



**PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE
LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO
EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO
CARABOBO.**

Autores:
Chacón P., Luís E.
Daniel A., Carlos L.

Urb. Yuma II, Calle N°3, Municipio San Diego Teléfono: (0241) 8714240 (master)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL.**

**PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE
GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADOCARABOBO.**

Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autores: Chacón P., Luís E.

C.I: V-27.432.387

Daniel A., Carlos L.

C.I: V-21.312.544

Tutor Académico: Ing. Manuel Figueira.

C.I.: V- 17.315.996

San Diego, Julio de 2020.



EL-L-007-2020-1CR (TG)

Valencia, 15 de junio de 2020

Ciudadano:

Chacón P., Luís E.

27.432.387

Daniel A., Carlos L.

21.312.544

Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 03-2020 de fecha 12-02-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Manuel Figueira C.I: 17.315.996 como Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Prof. Luís Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

Ll/a.a.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL.

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Manuel Figueira, portador de la cédula de identidad N° 17.315.996, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Chacón, P. Luis E., portador de la cédula de identidad N° 27.432.387, y Daniel A. Carlos L, portador de la cédula de identidad N° 21.312.544, titulado **“PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO.”**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, junio del año 2020.

Ing. Manuel Figueira.
C.I.: 17.0315.996



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL.

San Diego, junio de 2020.

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA ESTADO CARABOBO.”**, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Manuel Figueira
Tutor Académico

Firma

29/06/2020

Fecha

Ing. Alicia Yáñez de Pizzella
Tutor Metodológico

Firma

29/06/2020

Fecha

DEDICATORIA

Primeramente, quiero dedicar este trabajo de grado *a Dios* por dotarme de inteligencia, paciencia, salud, dedicación y fortaleza para poder lograr este sueño de ser Ingeniero Civil.

A mis padres, Ana Mariella Pérez Gonzales, por haberme guiado en todas mis decisiones a lo largo de la vida, y por siempre motivarme a alcanzar mis metas.

A mi padre, Eduardo Antonio Chacón Hidalgo, por haber sido mi inspiración para estudiar esta maravillosa profesión que es la Ingeniería Civil y por todo el apoyo y ayuda incondicional que me has brindado en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos mayores, Daniel y Marianelly, por ser mis ejemplos a seguir, que a pesar de estar lejos me han apoyado en todo y han celebrado conmigo cada uno de mis logros.

A mi hermano morocho, Andrés Chacón, por ser mi hermano, mi compañero de estudio, mi alumno y mi amigo, celebro contigo este logro y espero que pronto también te conviertas en un gran ingeniero.

A mis compañeros y amigos, Hilariani Di Leonardo, José Ángel Rodríguez, Andrea Alvarado y Carlos Daniel por ser amigos totalmente incondicionales siempre dispuestos a brindarme una mano amiga, sin ustedes esta etapa de mi vida nunca hubiera sido tan increíble.

... A todos ustedes, les agradezco y les dedico este logro.

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, por servirme de guía a lo largo de mi vida, también como estudiante y poder así culminar mis estudios de pregrado.

A mi madre, Neira Abreu, por ser una madre de ejemplo a seguir, siempre has estado para apoyarme incondicionalmente en mis decisiones y en la construcción de mis sueños.

A mi padre, Alberto Daniel, por tu apoyo en mis estudios y así poder culminar esta etapa de mi vida.

A mi novia, Isabel Fasanaro, gracias por tu persistencia en aconsejarme para poder así lograr todas mis metas y mis sueños estando a mi lado

A mis amigos, Jesús Rivas, Jesebeth Pereira, Roger Medina y Emily Saavedra por ser amigos totalmente incondicionales que siempre han tenido el don de escucharme, estar en las buenas y en las malas y siempre brindarme una mano amiga.

A mis compañeros, Arianny Gutiérrez y Luís Chacón por su constante apoyo en las diferentes asignaturas a lo largo de la carrera universitaria.

A mi familia, por estar siempre presente en cada etapa de mi vida y permitirme compartir esto con ustedes.

...**Esto es para ustedes. ¡Los amo!**

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, queremos agradecer a la **Universidad José Antonio Páez**, por abrirnos las puertas a esta casa de estudios y permitirnos formarnos de semestre a semestre los conocimientos necesarios para ser profesionales de ejemplo a seguir para construir un país mejor y ser personas de bien.

A nuestro tutor, Manuel Figueira, por habernos orientado, educado y apoyado en este trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil, con su don de la disposición al apoyo de sus estudiantes, y así poder culminar este trabajo de grado.

A nuestros profesores, Ángel Medina y Freddy Lanza, que son ejemplo de profesionales dedicados a la excelencia y agradecemos el compartir sus conocimientos, académicos, técnicos y personales para servirnos de consejo y enseñanza para nuestra vida personal y profesional.

A nuestros amigos, de la Promoción XXIX de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad José Antonio Páez por estar siempre unidos como compañeros de estudios en todas las experiencias que hemos vivido juntos

A todos y cada uno de ustedes, gracias...

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
I EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	6
1.3. Objetivos de Investigación.	
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
1.4. Justificación de la Investigación.....	6
1.5. Alcance	7
1.6. Delimitación	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes	9
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Mantenimiento	10
2.2.2. Sistema de Gestión.....	10
2.2.3. Gestión de Mantenimiento.....	10
2.2.4. Plan de Mantenimiento	11

2.2.5. Mantenimiento Vial	11
2.2.6. Pavimento Flexible	11
2.2.7. Pavimento Rígido	11
2.2.8. Sostenibilidad	11
2.2.9. Tipos de Fallas de Pavimento Flexible	12
2.2.10 Tipos de Fallas de Pavimento Rígido.....	21
2.2.11 Señalización de Transporte Terrestre	29
2.3 Bases Legales.....	30
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	30
2.3.2. Ley Orgánica del Ambiente	30
2.3.3. Plan de Desarrollo Urbano Local de la Parroquia San José	30
2.3.4. Norma Venezolana COVENIN 867-80.....	30
2.3.5. Norma Venezolana COVENIN 3049-93.....	31
2.2 Definición de Términos Básicos	32

III MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación	34
3.2. Diseño de la Investigación	34
3.3. Nivel de la Investigación.....	35
3.4. Población y Muestra.....	35
3.4.1 Población.....	35
3.4.2 Muestra.....	35
3.5. Técnicas de Recolección de Datos	36
3.5.1 Observación Directa.....	36
3.6. Instrumentos de recolección de datos.....	37

3.6.1 Planilla de Inspección	37
3.6.2 Global Mapper	37
3.6.3 Google Earth	37
3.7. Técnicas de Análisis de datos.....	37
3.7.1 Matriz FODA	37
3.7.2 Infra Works 360	38
3.7.3 Conteo Vehicular	38
3.8. Fases de la investigación	38
3.8.1 Fase I. Diagnóstico de las condiciones actuales de la calle Colinas de Guataparo.....	38
3.8.2 Fase II. Análisis de los factores que influyen en las condiciones actuales de la Vialidad en Estudio.....	39
3.8.3 Fase III. Diseño de un plan de Mantenimiento para la Vía en Estudio.....	40

IV RESULTADOS

4.1. Fase I. Diagnóstico de las condiciones actuales de la calle Colinas de Guataparo.....	41
4.1.1 Características del Tramo en Estudio	41
4.1.2 Análisis Geométrico.....	45
4.1.3 Clasificación de la Vialidad	47
4.1.4 Inspección vial	48
4.1.5 Revisión del Plan de Desarrollo Urbano Local del Municipio Valencia De la Parroquia San José. Fecha 11 de Julio del 2031. Gaceta N 13/3162	60
4.1.6 Zonificación Urbana	61
4.1.7 Conteo Vehicular	64

4.2. Fase II. Análisis de los factores que influyen en las condiciones actuales de la Vialidad en Estudio.....	67
4.2.1 Análisis Comparativo PDUL	67
4.2.2 Identificación de los Factores que Influyen en el Deterioro de la Vialidad.....	70
4.2.3 Matriz FODA	72
4.1. Fase III. Diseño de un Plan de Mantenimiento para la Vía en Estudio.....	73
4.3.1 Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo	73
4.3.2 Aplicación del Manual de Mantenimiento	74
4.3.3 Propuesta de Sostenibilidad.....	79
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS	
Electrónicas	86
Impresas.....	87
ANEXOS	89
ANEXO A: Planilla de Inspección y Validación	85
ANEXO B: Conteo Vehicular	102
APÉNDICES.....	120
APÉNDICE A: Curvas de Nivel de la Zona	120
APÉNDICE B: Hidrología de la Zona	120
APÉNDICE C: Manual para la Ejecución del plan de Mantenimiento Vial	122
APÉNDICE D: Cronogramas de Planes de Mantenimiento	123
APÉNDICE E: Imágenes Propuesta Sostenible	124

INDICE DE FIGURAS

Figura		
1	Calle Colinas de Guataparo.....	9
2	Falla por Ahuellamiento.....	12
3	Falla por Hundimiento	12
4	Falla por Corrugación	13
5	Falla por Corrimiento.....	13
6	Falla por Hinchamiento.....	14
7	Fisura Longitudinal	14
8	Fisura Transversal	15
9	Fisura en Bloque	15
10	Falla Piel de Cocodrilo.....	16
11	Falla Flexión de Juntas.....	16
12	Fisura de Arco.....	17
13	Desintegración por Desprendimiento.....	17
14	Desintegraciones por Peladuras	18
15	Desintegraciones por Estrías Longitudinales	18
16	Desintegraciones por Baches	19
17	Desintegraciones por Rotura de Bordes.....	19
18	Desintegraciones por Pulimento de la Superficie	20
19	Desintegraciones por exudación de asfalto.....	20
20	Desintegración por Exudación Agua/Bombeo.....	21
21	Bacheo y Reparaciones	21
22	Descascaramiento.....	22
23	Desprendimiento/Peladura	22
24	Pulimento Superficial.....	23
25	Fisura Plástica	23
26	Fisura Longitudinal de Pavimento Rígido	24

27	Fisura Transversal de Pavimento Rígido	24
28	Rotura o Bache de Pavimento Rígido	25
29	Fisura Errática o Inducida	25
30	Rotura por Bombeo	26
31	Escalonamiento	26
32	Falla por Hundimiento de Pavimento Rígido.....	27
33	Falla por Levantamiento	27
34	Falla por deficiencia en el material de sello.....	28
35	Falla por desportillamiento	28
36	Falla por mal funcionamiento de juntas	28
37	Bacheo.....	29
38	Mapa del Estado Carabobo	41
39	Mapa de Valencia.....	42
40	Ubicación del Tramo en Estudio.....	42
41	Área de la Cuenca	43
42	Vista de Planta de Curvas del Tramo con Progresivas.....	45
43	Propuesta Colectora de PDUL, Desde Urb. Portachuelo Hasta Urb. Hato Royal	60
44	Propuesta Colectora de PDUL, Desde Intersección Ave. Cuatricentenaria Hasta Urb. Portachuelo	61
45	Zona en Estudio. Sector Guataparo Municipio Valencia.....	62
46	Zonificación del Sector Guataparo Según PDUL	62
47	Leyenda de Zonificación.....	63
48	Panel Solar para Poste	80
49	Pavimento Slurry Seal.....	81
50	Ciclovía... ..	82
51	Curvas de nivel.....	120
52	Plano de cauces	121

53	Cuencas Contribuyentes.....	121
54	Vista de Perspectiva de Propuesta Sostenible en la Progresiva 0+000	123
55	Vista de Perspectiva de Propuesta Sostenible en la Progresiva 1+200	124
56	Vista de Planta de Propuesta Sostenible desde la Progresiva 0+000 Hasta la 1+800	125
57	Vista de Planta de Propuesta Sostenible desde la Progresiva 1+800 Hasta la 3+000	125
58	Vista de Planta de Propuesta Sostenible desde la Progresiva 3+000 Hasta la 4+154	126

INDICE DE TABLAS

Tabla

1	Radios y Longitudes de Curva del Tramo.....	45
2	Ancho de la Calzada.....	46
3	Fallas en la Carpeta Asfáltica del Tramo	52
4	FHP. Lunes. Punto de Conteo: Coffee Market. Progresiva 0+000.	64
5	FHP. Lunes. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo Progresiva 1+900	65
6	FHP. Lunes. Punto de Conteo: Entrada Urb. Hato Royal. Progresiva 4+154	65
7	FHP. Martes. Punto de Conteo: Coffee Market. Progresiva 0+000.....	65
8	FHP. Martes. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo Progresiva 1+900	66
9	FHP. Martes. Punto de Conteo: Entrada Urb. Hato Royal. Progresiva 4+154	66
10	FHP. Miércoles. Punto de Conteo: Coffee Market. Progresiva 0+000.....	66
11	FHP. Miércoles. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo Progresiva 1+900.....	67

12	FHP. Miércoles. Punto de Conteo: Entrada Urb. Hato Royal. Progresiva 4+154	67
13	Comparativa de la Inspección Vial entre la Intersección con la avenida Cuatricentenaria Hasta la Urb. Portachuelo y el PDUL.....	68
14	Comparativa de la Inspección Vial entre la Urb. Portachuelo Hasta Urb. Hato Royal y el PDUL	69
15	Secciones Transversales de la Calle Colinas de Guataparo	71
16	Matriz FODA para el Plan de Mantenimiento Vial	72
17	Plan de Mantenimiento a la Carpeta Asfáltica	74
18	Planilla de Inspección Vial.....	89
19	Conteo Vehicular Día Lunes. Progresiva 0+000.....	98
20	Conteo Vehicular Día Lunes. Progresiva 1+900.....	102
21	Conteo Vehicular Día Lunes. Progresiva 4+154.....	104
22	Conteo Vehicular Día Martes. Progresiva 0+000	105
23	Conteo Vehicular Día Martes. Progresiva 1+900	106
24	Conteo Vehicular Día Martes. Progresiva 4+154	107
25	Conteo Vehicular Día Miércoles. Progresiva 0+000	108
26	Conteo Vehicular Día Miércoles. Progresiva 1+900	109
27	Conteo Vehicular Día Miércoles. Progresiva 4+154	110
28	Cronograma de los Planes de Mantenimiento.....	122



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE
GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO.**

Autores: Chacón, Luís; y Daniel, Carlos.

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Fecha: Junio, 2020.

RESUMEN

El proyecto de investigación consiste en proponer un plan de mantenimiento de tipo vial de carácter tanto correctivo como preventivo en la calle Colinas de Guataparo en el Municipio Valencia Estado Carabobo, necesidad que surge debido a la falta de mantenimiento que se evidencia en la zona, la cual afecta a los usuarios de manera tal que el recorrido a lo largo de la calle resulte desagradable y perjudicial para la seguridad vial debido a las fallas presentes en la carpeta asfáltica, su falta de uniformidad, la ausencia de cunetas, sistemas de drenaje no apropiados, lo que trae como consecuencia el deterioro de los vehículos y accidentes de tránsito en la vía. En el marco metodológico, se define el tipo de investigación como proyecto factible, el diseño de investigación es de campo y documental y un nivel descriptivo. Para la realización de esta investigación se realizó un chequeo hidrológico, demográfico, urbanístico y ambiental de la zona correspondiente al estudio a aplicar el plan de mantenimiento a partir de una evaluación viable. Para la recopilación de datos se utilizó la observación directa en la zona para evaluar las características técnicas, conteo vehicular para el estudio de volumen de vehículos. Posteriormente se elaboró la propuesta de mantenimiento para mejorar la vialidad identificando fallas y soluciones a la situación existente, esto se evidenció en la tercera fase de la investigación la cual muestra las correcciones que se deben realizar en el tramo y aparte plantea una propuesta sostenible de un diseño vial de carpeta asfáltica, mobiliarios y componentes hidráulico para la vía.

Palabras clave: Mantenimiento, carpeta asfáltica, fallas, impacto ambiental

INTRODUCCIÓN

La vialidad de una región es un aspecto de vital importancia para su desarrollo económico y social, los beneficios que genera la construcción de una carretera, dependiendo de la zonificación y su planificación son de carácter comercial, turístico, industrial y ambiental, por lo tanto, la inversión en el crecimiento, mejora y conservación de las vialidades debe de ser un factor primordial en las actividades de un país.

Actualmente en Venezuela, el estado de deterioro en el cual se encuentran algunas vías de comunicación de tipo terrestre evidencia la necesidad de una mejor gestión de la infraestructura vial debiéndose implementar manuales y planes de mantenimiento adecuados a la necesidad de cada vía, como es en el caso de la calle Colinas de Guataparo ubicada en el Municipio Valencia del estado Carabobo, que es la vialidad objeto de este estudio

Para abordar todos los factores que implica esta necesidad expuesta anteriormente y finalmente desarrollar una propuesta de solución, el proyecto de investigación se divide en cuatro capítulos en los cuales expone de manera consecutiva las etapas de la investigación para su elaboración y así proponer en la zona de estudio un plan de mantenimiento vial.

En el Capítulo I se analiza lo referente al planteamiento del problema, exponiendo su formulación de forma interrogativa y evidenciando los objetivos de la investigación, definiendo la justificación de la investigación, su alcance y su delimitación, luego en el Capítulo II están expuestas las bases teóricas sobre las cuales se basa el trabajo de investigación, las leyes y normativas a considerar y las definiciones teóricas de algunos de los términos técnicos empleados para de esta forma generar un mayor entendimiento, Seguidamente se presenta el Capítulo III sobre la parte metodológica a dar cumplimiento con los objetivos de la investigación. Por ende, se definirá, la naturaleza de la investigación, proyecto factible, tipo y nivel de la investigación, fases y en conjunto con la población y la muestra en estudio. Por último, en el Capítulo IV,

se muestra detalladamente la aplicación de cada una de las fases de la investigación por lo tanto como primera fase se tiene el diagnóstico de las condiciones actuales de la vía, como segunda el análisis de los factores que influyen en las condiciones de la vialidad en estudio y como tercera fase el diseño de un plan de mantenimiento para la vía en estudio, por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las cuales llegó este trabajo investigativo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.

Para que grandes ciudades sean desarrolladas en el mundo, éstas necesitan tres recursos básicos importantes, los cuales son agua, electricidad y vialidades. Este último debe permitir el óptimo tránsito en diferentes ámbitos para dar movilidad a los usuarios y abastecer a los habitantes de los diferentes rubros permitiendo el desenvolvimiento diario.

Una infraestructura vial es un aspecto fundamental para el mejoramiento del transporte terrestre de un país. En Venezuela gran parte de la economía se desarrolla por este método de transporte para poder abastecer de los diferentes productos y servicios de consumo. Vialidades en condiciones óptimas ayudan a facilitar la distribución de bienes y servicios para mejorar la calidad de la vida humana, debido a esto resulta importante el hecho de mantener a las carreteras en un estado óptimo para brindar seguridad y comodidad a todas aquellas personas que las utilicen.

Una vialidad puede verse afectada negativamente tanto por factores naturales, (sismos, lluvias y crecidas de ríos) como por el deterioro producto del constante paso de vehículos de gran peso, por lo tanto, las vías deben tener un diseño adecuado dispuesto con hombrillo, cunetas, drenajes entre otros componentes que eviten o disminuyan el deterioro a lo largo del tiempo. Por otra parte, es requerido en toda vialidad un plan de mantenimiento periódico para asegurar que la vía este siempre en óptimas condiciones. Según CAF, (2008).

“La infraestructura vial tiene una notable influencia en el desarrollo de una nación o región, tal como lo demuestran las fuertes correlaciones existentes entre la densidad de la red de carreteras y el Producto Interno Bruto (PIB) correspondientes al área de influencia. Sin embargo, la condición o estado de la red resulta un aspecto clave

para garantizar la materialización de esa relación, es decir, para que la inversión en infraestructura obtenga los resultados proyectados en términos de rentabilidad socioeconómica y de desarrollo y crecimiento”. (p/9).

Actualmente en Venezuela muchas de las vías existentes no cumplen las condiciones de seguridad mínimas para que la movilización vehicular sea agradable por la carencia del mantenimiento tanto correctivo como preventivo que una vialidad debería conllevar para el uso de los habitantes.

El inconveniente que ocasiona la ausencia de acciones dirigidas al mantenimiento vial en Venezuela, se suma la circunstancia de no contar en el país con información actualizada en el Ministerio del Poder Popular para Obras Públicas, organismo nacional rector en la materia, así como tampoco del Instituto Nacional de Estadísticas INE, sobre la longitud real de la red vial, especialmente la correspondiente a las vías urbanas construidas y asfaltadas, a los fines de calcular el monto real de la inversión nacional requerida para su mantenimiento. Así mismo corresponde legalmente a las autoridades municipales la obligación de proveer los recursos necesarios para atender la red vial urbana de su competencia y en tal sentido, asumir el costo de esta gestión.

En los pocos casos en que las autoridades locales han pretendido, en el ejercicio de sus competencias constitucionales, ejecutar actividades de conservación, también han ejecutado acciones hacia la rehabilitación de las vías invirtiendo altos porcentajes de recursos ordinarios, al no contar con el apoyo del nivel central de gobierno, el cual, además de manejar y concentrar la mayor cantidad de recursos económicos, ejecuta planes viales sin considerar el fortalecimiento institucional de las autoridades locales hacia la implantación del mantenimiento vial preventivo o correctivo como parte importante de la gestión.

Por otro lado, en el estado Carabobo, no escapa de la realidad vial que enfrenta el país, ya que principales vías de comunicación del estado se encuentran endeterioro, como particularmente es el caso del viaducto La Cabrera que por la falta de mantenimiento y reforzamiento estructural. Según la diputada Aura Montero (2011) “El problema fundamental del viaducto no ha sido resuelto es por el tema estructural”

El caso de estudio de este proyecto está enfocado en las vías deterioradas del municipio de Valencia más específicamente en la calle Colinas de Guataparo, en la cual se pueden evidenciar grandes fallas en su diseño debido a diversos factores como la ausencia de hombrillo en algunos tramos que conlleva a que se originen grietas considerables en los costados de la carretera, algunos sectores no poseen cunetas, alcantarillas en las partes de menor cota ni sistemas de drenajes apropiados lo que ocasiona que el agua de lluvia proveniente de la escorrentía superficial fluya libremente por sobre la carpeta asfáltica generando desgaste de esta.

Además, existe una falta de uniformidad en la superficie de la carpeta asfáltica debida al exceso de baches que han sido colocados de manera incorrecta y no controlada provocando que el paso por estas vías no sea cómodo para los conductores. También se pueden encontrar en las vías baches de gran magnitud que pueden generar accidentes y daños en los vehículos.

Por otra parte, la vialidad carece de una adecuada iluminación debido a que parte del sistema de alumbrado se encuentra inservible por lo cual amerita una rehabilitación del mismo. Además, la señalización se encuentra deteriorada y es escasa en algunos sectores, muchos sectores no disponen de una adecuada demarcación y hacen falta una recuperación de los reductores de velocidad que se encuentran deteriorados, así como también varios reductores se deberían de eliminar ya que obstaculizan el tráfico sin aportar ninguna función.

Por otra parte, la condición actual de la vía, se desvía de los conceptos de sostenibilidad, definido como el desarrollo social buscando la cohesión entre comunidades y culturas garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social. Al poseer una vialidad tan deteriorada no es posible desarrollar la sostenibilidad debido a la serie de malas consecuencias que esta produce como lo que son inconformidad en los usuarios por la mala condición de la carpeta asfáltica, susceptibilidad de accidentes de tránsito por la falta de iluminación en horas nocturnas, falta de información en la vialidad en cuanto a señales de tránsito concierne, falta de mantenimiento y limpieza de la vegetación y de obras hidráulicas.

1.2 Formulación del Problema.

¿Cómo se puede mejorar la transitabilidad de la calle Colinas de Guataparó en el Municipio Valencia del Estado Carabobo?

1.3 Objetivos de la Investigación.

1.3.1 Objetivo General.

Proponer un plan de mantenimiento vial en la calle Colinas de Guataparó, bajo la normativa nacional vigente, en el Municipio Valencia Estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar las condiciones actuales en la calle Colinas de Guataparó en el Municipio Valencia del Estado Carabobo.
- Analizar los factores que influyen en las condiciones actuales de la vialidad en estudio.
- Diseñar un plan de mantenimiento vial de la calle Colinas de Guataparó en el Municipio Valencia del Estado Carabobo.

1.4 Justificación de la Investigación.

Para el desarrollo y sustento económico y social en las regiones es importante poseer vías cuyas condiciones de tránsito sean agradables para los usuarios, es importante que los componentes como lo son la carpeta asfáltica de la vía sin baches y uniforme, buenos sistemas de drenaje, iluminación, señalización y una adecuada demarcación que se encuentre en buenas condiciones para que el flujo del transporte sea efectivo.

Se debe tener en cuenta que el plan de mantenimiento corrige fallas tanto preventivas como correctivas y puede ser efectivo y beneficioso para los usuarios de la zona en estudio ya que la movilidad se optimiza y evita congestión en sistema vial, posibles accidentes y mejora el confort de los usuarios.

Esta investigación tiene un beneficio de carácter social ya que gracias a este estudio se podrá tener una alternativa factible para el mejoramiento de la vialidad a una población que puede ser beneficiada al aplicar un buen plan de mantenimiento.

Esta investigación se justifica técnicamente ya que podrá brindar una alternativa para corregir y prevenir las fallas en la calle Colinas de Guataparo en el municipio Valencia del estado Carabobo, para que los usuarios de dicha zona puedan transitar de una manera más confortable y segura.

Por otra parte, esta investigación se justifica en el ámbito académico ya que podrá dar inicio a otras investigaciones futuras y podrá nutrir de manera progresiva los conocimientos de la línea de investigación pertinente a la rama de Ingeniería Civil de acuerdo a sistemas viales.

La ONU destaca que para el año 2050 más de 6.500 millones de personas vivirán en zonas urbanas por lo cual surge la necesidad de realizar ciudades que sean sustentables y sostenibles. Es por ello, que esta investigación se justifica como proyecto factible para mejorar una vialidad y así poder dar a pie ciudades inteligentes permitiendo que se pueda prolongar la vida útil de sus carreteras.

1.5 Alcance.

Con el fin de ejecutar y cumplir con todos los objetivos propuestos en esta investigación se realizará el estudio de las fallas en la carpeta asfáltica y de la condición en la que se encuentra la vía en estudio, también se podrá verificar el comportamiento hidráulico para recomendar las soluciones al respecto. Por otra parte, se propondrá una mejora en el mobiliario vial incluyendo iluminación, señalización, demarcación de la vía y reductores de velocidad, además se analizarán los posibles efectos ambientales que podrá tener el plan de mantenimiento para así considerarlos en el diseño de la propuesta de tal forma que pueda lograrse que todo el estudio esté enmarcado dentro del ámbito de la sostenibilidad al tener en cuenta la protección medioambiental, el desarrollo social y el crecimiento económico proponiendo para la vialidad un mantenimiento correctivo y preventivo.

1.6 Delimitación.

La delimitación de este proyecto de investigación es la vialidad comprendida por la Calle Colinas de Guataparó del Municipio Valencia, Estado Carabobo. Posee en total una Longitud de 4,154 Km la cual tiene como referencia en la progresiva 0 +000 cuyas coordenadas UTM son (605.321,81 E; 1.1126.110,023 N) la panadería Coffee Market y como punto final en la progresiva 4 + 154 la entrada principal de la urbanización Hato royal cuyas coordenadas UTM (602.799,58 E; 1.128.329,82 N). (Ver figura 1)



Figura 1. Calle Colinas de Guataparó
Fuente: Google Earth.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La propuesta que se presenta en esta investigación es un plan de mantenimiento adecuado a la vialidad de estudio. Por lo tanto, a continuación, se presentan trabajos de investigación que guardan una relación directa con el tema en desarrollo.

2.1 Antecedentes.

Gutiérrez Ana y Pérez Juan, (2019) presentaron como Trabajo de grado para optar por el título de ingeniero civil ante la universidad José Antonio Páez el trabajo **“Plan de mantenimiento vial de la Av. Don Julio Centeno en el Municipio San Diego. Estado Carabobo”**. Trabajo de la cual tuvo como propósito, beneficiar a los usuarios, preservando las condiciones de sus vehículos con el mejoramiento de la Av. Don Julio Centeno, cumpliendo con los requerimientos exigidos por las normas venezolanas vigentes para transitar en óptimas condiciones. Así mismo, la definición del plan de mantenimiento para la Av. Don Julio Centeno, específicamente el tramo desde La Urbanización la Esmeralda a la altura de la Embotelladora de San Diego hasta Colinas de Los Jarales.

Por otra parte, Del Rosario Alvin (2017) En su trabajo titulado **“Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor.”** En el cual argumenta que en la República Dominicana la falta de una adecuada política de mantenimiento vial ocasiona que en largos periodos de tiempo las infraestructuras viales en uso disminuyan la calidad del servicio que otorgan a los usuarios. El objetivo de esta investigación fue el de diseñar un plan de mantenimiento para la conservación de carreteras en la República Dominicana aplicado a la carretera El Seibo-Hato Mayor. En el cual se identificaron cuáles eran las variables más sensibles que podían causar disfuncionalidad en el nivel de servicio de la carretera estableciendo valores mínimos

admisibles de mantenimiento para los elementos críticos de la vía.

También, Vásquez E. (2018) en su trabajo de grado para optar al título de ingeniero civil titulado “**Diseño de plan de mantenimiento correctivo de la calle N.º 1 del sector El Márquez, La Cruz de la Paloma, Maturín Estado Monagas.**” Establece que la vialidad en estudio se encuentra en malas condiciones por el deterioro de la carpeta asfáltica al no realizarse mantenimiento preventivo periódicamente por lo cual toma como objetivo de la investigación diseñar un plan de mantenimiento correctivo en la vialidad. Para llevar a cabo el estudio realizaron un diagnóstico visual de la vialidad con la finalidad de identificar las fallas y sus respectivas causas, seguidamente plantearon las posibles soluciones que dieron lugar al diseño del plan de mantenimiento para recuperar la vialidad a la cual se le realizó un debido presupuesto.

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Mantenimiento.

Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado (Norma Venezolana. Mantenimiento, Definiciones COVENIN 3049-93).

El mantenimiento puede definirse como el “Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones, edificios, industrias, vialidades, entre otras, puedan seguir funcionando adecuadamente”. (Real Academia Española, 2020).

2.2.2 Sistema de Gestión

La OCDE (1987) definió el sistema de gestión de la conservación como “El procedimiento consistente en coordinar y controlar todas las actividades encaminada a conservar las carreteras, asegurando la mejor utilización posible de los recursos disponibles, es decir, haciendo máximo el beneficio para la sociedad”.

2.2.3 Gestión de Mantenimiento

Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento. (Norma Venezolana. Mantenimiento, Definiciones COVENIN 3049-93).

Para realizar una correcta gestión se deben tomar en cuenta los siguientes conceptos:

- Inventario: Se refiere a los datos identificativos y descriptivos disponibles.
- Inspecciones: Planteadas para controlar de forma periódica el estado real de la infraestructura.
- Mantenimiento: Comprende tanto las operaciones corrientes y pautadas de mantenimiento ordinario, de carácter esencialmente preventivo, como las actuaciones especiales de carácter terapéutico, si bien hay que aclarar que el Plan de Mantenimiento no contempla situaciones accidentales. (ACHE & ATC, 2015).

2.2.4 Plan de Mantenimiento.

El mantenimiento vial se refiere generalmente a las actividades destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado y condición de la calzada de las vías, tanto en el corto, como en el mediano y largo plazo, de modo tal que se prevenga su degradación y logre prestar un servicio óptimo, adecuado y permanente al usuario.

2.2.5 Mantenimiento vial.

Es el conjunto de actividades que se realizan de forma continua para sostener un buen estado de las condiciones físicas de la vialidad de los diferentes componentes de las obras de infraestructura (MOPC RD, Fideicomiso RD Vial, 2013).

2.2.6 Pavimento Flexible

Se denomina pavimento flexible a aquella cuya estructural total se deflecta o se flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como pueden ser, vías aceras o aparcamientos.

2.2.7 Pavimento Rígido.

Pavimento rígido es el que se ejecuta teniendo como material fundamental el hormigón, bien sea en la base o en toda su estructura.

2.2.8 Sostenibilidad.

La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio

ambiente y bienestar social.

2.2.9 Tipos de Fallas en Pavimentos Flexibles. Deformaciones permanentes

· **Ahuellamiento:** Este término es utilizado cuando existen depresiones longitudinales continuas mayores de 6m a lo largo de la calzada. Las repeticiones de las cargas pueden resultar en una acumulación de las deformaciones permanentes en cualquiera de las capas de la carpeta asfáltica o en su fundación. Si el radio de influencia del área ahuecada es pequeño, las deformaciones ocurren en las capas superiores y suelen verse acompañadas de un deslizamiento y levantamiento lateral de la superficie del pavimento, en cambio cuando el radio de influencia es extenso, las deformaciones ocurren en las capas inferiores o en la fundación. (Ver figura 2)



Figura 2. Falla por Ahuellamiento

Fuente: mopc.gobdo. (2020)

· **Hundimiento:** Son depresiones o declives de la superficie original del pavimento. Pueden ocurrir tanto en los bordes como en el interior de la calzada. En algunos casos solo son visibles luego de una lluvia, por la acumulación de agua o vestigios de humedad sin embargo en otros casos donde las distorsiones en el asfalto son de mayor tamaño pueden llegar a ser fácilmente apreciables, Se pueden llegar a distinguir dos tipos de depresiones una de gran longitud de onda y por el contrario deformaciones abruptas y localizadas. (Ver figura 3)



Figura 3. Falla por hundimiento

Fuente: mopc.gobdo. (2020)

- **Corrugación:** Se define así a un tipo de deformación plástica en forma de ondas de la superficie del pavimento, formando crestas y valles que se crean cercanas unas de otras perpendicularmente a la dirección del tráfico. Para ser caracterizadas como corrugación la separación entre crestas debe ser menor de 3m, encontrándose por lo general en un rango de 0.60 a 0.90m. (Ver figura 4)



Figura 4. Falla por Corrugación

Fuente: mopc.gobdo. (2020)

- **Corrimiento:** Falla caracterizada por el desplazamiento o deslizamiento de la mezcla asfáltica, a veces acompañado por el levantamiento del material, formando “cordones” en su mayoría laterales. Pueden identificarse mediante la señalización horizontal ya que al encontrarse la falla se puede observar una serpenteante demarcación de carriles debida a la deformación de la calzada. (Ver figura 5).



Figura 5. Falla por Corrimiento

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Hinchamiento:** Es un abultamiento o acenso vertical de la superficie del pavimento,

según su forma se pueden apreciar dos tipos pudiendo ser una onda abrupta y pronunciada sobre una pequeña área, o por el contrario en forma de una onda gradual, de más de 3 m de extensión, que distorsiona el perfil de la vía, cabe destacar que en ambos casos puede ser acompañado de agrietamientos. (Ver figura 6).



Figura 6. Falla por Hinchamiento.

Fuente: Civilteam. (2013)

Figuraciones o Agrietamientos

- **Fisura Longitudinal:** Fractura de la superficie del pavimento que se extiende paralelamente al eje de la calzada. Pueden localizarse en las huellas de canalización del tránsito, próximos a los bordes en el eje o en correspondencia con los anchos de distribución de las mezclas asfálticas; con frecuencia su ubicación es indicativa de la causa. En su etapa inicial suele presentarse como una fisura simple, pero a medida aumenta su longitud, desarrolla ramificaciones laterales y fisura paralelas, aspecto al que suele referirse como “Multiplicidad”. (Ver figura 7).

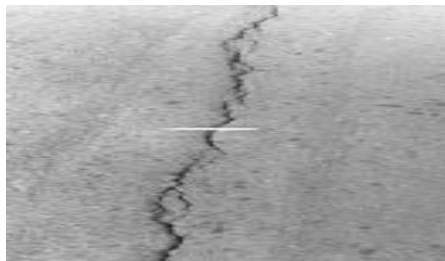


Figura 7. Fisura Longitudinal.

Fuente: Civilteam. (2013)

- **Fisura Transversal:** Fracturamiento rectilíneo que se extiende a través de la

superficie del pavimento perpendicularmente al eje de la calzada. Puede afectar todo el carril o ancho de calzada como limitarse a los 0.60m próximos al borde. A veces las fisuras transversales se distribuyen a intervalos más o menos regulares, con espaciamiento variables entre 5 y 20m. Al igual que las fisuras longitudinales puede desarrollar ramificaciones y fisuras paralelas “Multiplicidad”. (Ver figura 8).

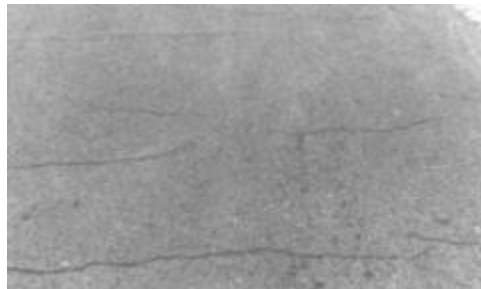


Figura 8. Fisura Transversal.

Fuente: Civilteam. (2013)

· **Fisura en Bloques:** Son grietas interconectadas que dividen la superficie del pavimento en polígonos aproximadamente rectangulares. El tamaño de los bloques varía en un rango de alrededor de 0.9m² hasta un máximo de 9m². Cuando los bloques resultan de mayor tamaño son identificados generalmente como fisuras longitudinales y transversales. Siendo este un fenómeno no asociado a las cargas de tránsito (el tránsito sin embargo puede incrementar su severidad) se desarrollan en cualquier parte del pavimento, normalmente cubriendo una amplia área; a veces ocurren sólo unas áreas no traficadas. (Ver figura 9).



Figura 9. Fisura en Bloque

Fuente: Propiedadesdelasfalto.blogspot. (2010)

· **Fisura Tipo Piel de Cocodrilo:** Serie de fisuras interconectadas entre sí, formando en la superficie del pavimento pequeños polígonos irregulares de ángulos agudos y dimensión mayor normalmente inferior de 0.30 m. Fenómeno asociado a las repeticiones de carga (fatiga), estas fisuras ocurren solo en áreas expuesta a las

solicitaciones del tránsito, por ende, raramente cubren toda el área del pavimento. No tienen por qué ocurrir en pavimentos mixtos, en estos casos ciertos patrones de fisuración que pueden asemejarse a la piel de cocodrilo y pueden ser identificadas como fisuras en bloques. (Ver figura 10).



Figura 10. Falla piel de cocodrilo

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Fisura por Reflexión de Juntas:** Se presentan solo en pavimentos mixtos conformados por una superficie asfáltica sobre losas de hormigón. Consisten en la proyección ascendente, a través de la capa asfáltica, de las juntas del pavimento de hormigón, como solución de continuidad de las losas subyacentes. Como consecuencia, se observan que tienden a producir las juntas respectivas de las losas inferiores. (Ver figura 11).



Figura 11. Falla Flexión de Juntas.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Fisura en Arco:** Fisuras en forma de media luna o más precisamente de cuarto creciente, que tienen generalmente sus dos extremos apuntando hacia fuera en la dirección del tráfico. Ocurren fundamentalmente en las huellas de canalización del

tránsito en correspondencia con sectores de frenado o cambio de dirección. A veces se las denomina también “fisuras por resbalamiento” aludiendo al mecanismo que las produce. (Ver figura 12).

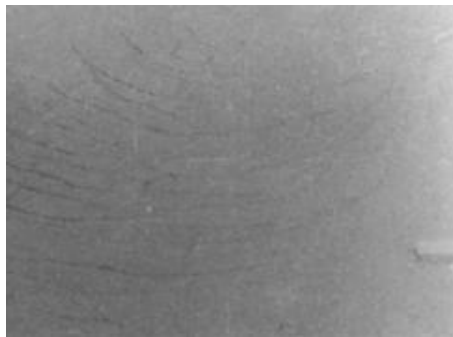


Figura 12. Fisura en Arco

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

· **Desintegraciones por Desprendimiento/Descubrimiento Agregados:**

Desgaste gradual de la superficie de rodamiento como consecuencia de la disgregación y desprendimiento del material fino que la conforma, o de la separación y pérdida del material (ligante + fino) alrededor de la matriz de agregados, dejando a esta cada vez más expuesta a la acción abrasiva del tránsito y del clima. La superficie parece desintegrarse en pequeños trozos dando lugar a una textura más abierta y rugosa. Ocurren con más frecuencia en tratamientos asfálticos y mezclas en frío, pueden cubrir amplios sectores de la calzada o concentrarse en las huellas de canalización del tránsito. (Ver figura 13).



Figura 13. Desintegraciones por Desprendimiento

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

· **Desintegraciones por Peladuras:** Desprendimiento de pequeñas placas o porciones

del material que conforme la superficie de rodamiento, originando pequeños hoyos o cavidades en el pavimento, no relacionados con agrietamientos ni otros efectos estructurales. Normalmente estas cavidades no sobrepasan los 15 a 20 mm de profundidad, y su diámetro es menor de 15 cm. Cuando alcanzan mayores dimensiones (extensión y/o Profundidad) se identifican como “Baches”. (Ver figura 14).



Figura 14. Desintegraciones por Peladuras

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

· **Desintegraciones por Estrías Longitudinales:** Sucesión de peladuras y/o de desprendimientos pétreos de la superficie pavimento que se distribuyen linealmente, en forma de uno o más surcos longitudinales, paralelos al eje de la vía. Ocurren exclusivamente en unos tratamientos asfálticos superficiales y riesgos bituminosos: los daños se alienan en coincidencia con la dirección del riego. (Ver figura 15).



Figura 15. Desintegraciones por Estrías Longitudinales

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

· **Desintegraciones por Baches:** La acción del tránsito sobre áreas donde la superficie del pavimento se ha disgregado en pequeños trozos provoca la remoción del material, originando el bache. (Ver figura 16).



Figura 16. Desintegraciones por Baches

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Desintegraciones por Rotura de Bordes:** Progresiva destrucción de los bordes de la calzada por desintegración total y pérdida del aglomerado asfáltico (mezcla o tratamiento) que conforma la superficie de rodamiento. Como consecuencia los bordes de la calzada exhiben irregularidades en su alineamiento horizontal y reducen su ancho efectivo, dejando al descubierto parte de la base del pavimento. Suele ser precedida por otros daños tales como agrietamientos, hundimientos y/o desprendimientos, que ocurren típicamente en los 0.50m próximos al borde del pavimento. (Ver figura 17).



Figura 17. Desintegraciones por Rotura de Bordes.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Desintegraciones por Pulimiento de la Superficie:** Agregados excesivamente pulidos en la superficie de rodamiento. Dan lugar a una textura muy lisa y suave al tacto, que reduce considerablemente la adherencia con los neumáticos de los vehículos. La consiguiente disminución de la función o resistencia al deslizamiento puede alcanzar niveles de riesgo para la seguridad del tránsito. (Ver figura 18).

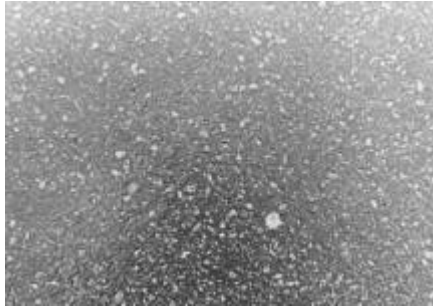


Figura 18. Desintegraciones por Pulimiento de Superficie.

Fuente: mopc.gobdo. (2015).

Otros Modos de Falla

- **Falla por Exudación de Asfalto:** Afloramiento de material bituminoso de la mezcla a la superficie del pavimento, formando una película o film continuo de ligante o mastic (ligantes + finos). La superficie adquiere en consecuencia un aspecto brillante, tornándose reflectante, resbaladiza y pegajosa en tiempo caluroso. (Ver figura 19).



Figura 19. Desintegraciones por exudación de asfalto.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Falla por Exudación de Agua/Bombeo:** Ascenso de agua capilar a la superficie del pavimento a través de los puntos más débiles y fisuras de la capa de rodamiento. Se presenta en forma de una mancha de agua alrededor de tales puntos, por lo general después de una lluvia intensa con frecuencia suele ir acompañada de otras manifestaciones. (Ver figura 20)



Figura 20. Desintegraciones por exudación Agua/Bombeo.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Bacheos y Reparaciones:** Área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado parcial o totalmente con materiales similares a los originales o eventualmente diferente, con el propósito de reparar el pavimento existente. Se trata de trabajo de mantenimiento que implica necesariamente una alteración en la continuidad de la superficie y/o estructura del pavimento. Un caso particular relativamente frecuente en área urbana es el bacheo por reparación de servicios públicos: consisten la apertura y reposición del pavimento para permitir la instalación o mantenimiento. (Ver figura 21).



Figura 21 Bacheo y Reparaciones.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

2.2.10 Tipos de Fallas en Pavimentos Rígidos

Defectos de superficie

- **Descascaramiento:** Se pueden evidenciar rotura en la superficie de la losa por desprendimiento de pequeños o grandes trozos del hormigón. (Ver figura 2).



Figura 22 Descascamiento.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Desprendimientos/peladura:** Progresiva desintegración de la superficie del pavimento por pérdida de material fino, desprendido de la matriz de hormigón provocando una superficie de rodamiento rugosa y eventualmente formando pequeñas cavidades. (Ver figura 23).

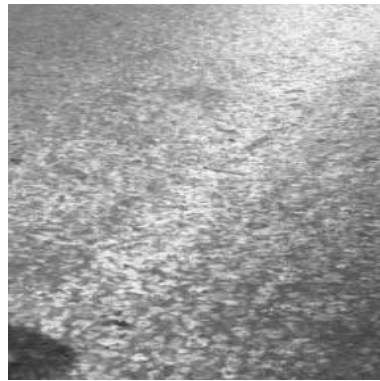


Figura 23. Desprendimientos/peladura

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Pulimento superficial:** Superficie de rodamiento excesivamente lisa por efecto del pulimento de los agregados que la componen. La adherencia con los neumáticos de los vehículos se reduce considerablemente; esta disminución de la fricción o resistencia al deslizamiento puede alcanzar niveles de riesgo para la seguridad del tránsito. (Ver figura 4).

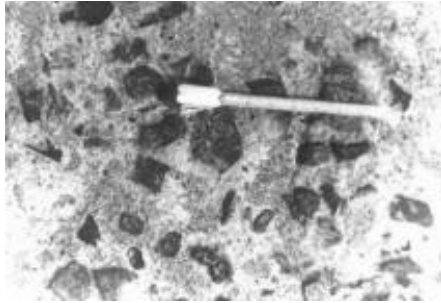


Figura 24. Pulimiento superficial.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Fisura plástica:** Fisura que ocurre en la superficie del hormigón fresco, poco después de haber sido colocado, por efecto de la retracción del material cuando se encuentra aún en estado plástico. Por lo general se presentan en la forma de fisuras capilares discretas, distribuidas aleatoriamente en extensiones reducidas; a veces, por el contrario, conforman área de fisuras muy finas, interconectadas. En todos los casos sólo afectan la porción superior de las losas. (Ver figura 25).

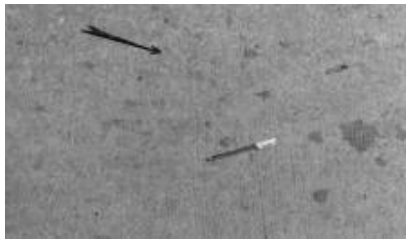


Figura 25. Fisura plástica.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

Defectos estructurales:

- **Fisura longitudinal:** Fracturamiento lineal de la losa que ocurre aproximadamente paralelo al eje del pavimento, dividiendo la misma en dos o tres paños. Pueden ocurrir en coincidencia con las huellas de canalización del tránsito, al centro de la losa o de la calzada (en ausencia de una junta longitudinal) su ubicación suele ser indicativa del mecanismo de daño que la origina. (Ver figura 26).



Figura 26. Fisura Longitudinal pavimento rígido.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Fisura transversal y/o diagonal:** Fracturamiento lineal de la losa que ocurre aproximadamente perpendicular al eje del pavimento, o en forma oblicua a éste, dividiendo la misma en dos o tres paños. Ocurren próximas las juntas transversales a cierta distancia o alejadas (centro de las losas), siendo su ubicación indicativa del mecanismo de falla que las origina. Grietas que reemplazan juntas transversales suele experimentar un grado de actividad importante. (Ver figura 27).



Figura 27. Fisura transversal de pavimento rígido.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Rotura o bache:** Desintegración total de la losa de hormigón en una cierta extensión originando una abertura o cavidad que interrumpa la continuidad del pavimento, generalmente rodeada de una malla de grietas muy próximas entre sí. Se presentan localmente como la evolución final del proceso agrietamiento; el tráfico y el continuo reflexionar de los paños formados por fisuras múltiples, aceleran su

fracturamiento en bloques más pequeños; el deterioro progresa y por excesiva fragmentación y desintegración del material se producen hundimientos y aberturas de extensión creciente. (Ver figura 28).



Figura 28. Rotura o bache de pavimento rígido

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Fisura errática o inducida:** Fisura de forma errática cuyo desarrollo en el pavimento es inducido por factores relativos a una inadecuada distribución en juntas o inapropiada inserción de estructuras y otros elementos dentro de las losas. En el primer caso suelen dar continuidad al arreglo de juntas del carril contiguo. (Ver figura 29).



Figura 29. Fisura errática o inducida.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Bombeo:** Fenómeno por el cual el agua situada entre la superficie inferior de una losa de hormigón y su fundación, es expulsada con fuerza hacia el exterior, a través de juntas, bordes y grietas del pavimento, como consecuencia de la deflexión que provoca el paso de una carga pesada sobre dichos elementos. El agua puede arrastrar material fino en suspensión, posibilitando el desarrollo de vacíos o cavidades bajo las losas. (Ver figura 30).



Figura 30. Rotura por Bombeo.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Escalonamiento:** Falla provocada por el tráfico en la que una losa del pavimento a un lado de una junta presenta un desnivel con respecto a la losa vecina; también puede manifestarse en correspondencia con grietas. (Ver figura 31).



Figura 31. Escalonamiento

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Hundimiento:** Depresión o descenso de la superficie original del pavimento en un área localizada del mismo. De amplitud y extensión variable, suele estar acompañado de un significativo agrietamiento cuando se trata de depresiones de corta longitud de onda (asentamientos diferenciales). Por lo común se trata de una falla de tipo puntual, originada por causas localizadas. Puede ser detectado por su efecto en la comodidad de manejo, cuando se circula sobre el pavimento a cierta velocidad. (Ver figura 32).



Figura 32. Falla por Hundimiento de pavimento rígido.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

· **Levantamiento:** Consiste en la sobre elevación abrupta y repentina de la superficie del pavimento, generalmente continua a una junta o grietas transversal, como consecuencia del desarrollo de expansión excesivas y excéntricas en las losas de hormigón. Por lo común se manifiestan localmente; ocurren en correspondencia con la junta más defectuosa o débil de una serie, de un tramo de pavimento de longitud generalmente mayor de 150m. (Ver figura 33).



Figura 33. Falla por levantamiento.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

· **Deficiencias en material de sello:** es cualquier condición que posibilita que, suelo o material incompresible se acumule y penetra en las juntas o permite una significativa infiltración de agua. La acumulación de material incompresible impide el movimiento de la losa, posibilitando se produzca otras fallas como levantamientos o desportillamientos de juntas. La infiltración de agua a la fundación reduce su capacidad soporte y favorece el bombeo de material fino.



Figura 34. Falla por deficiencia en el material de sello.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Desportillamiento:** Rotura, fractura o desintegración de los bordes de las losas dentro de los 0.60m de una junta o de una esquina. Generalmente no se extienden verticalmente a través de todo el espesor de la losa sino que intersecan la junta en ángulo.



Figura 35. Falla por desportillamiento.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Defectos de Juntas Fisura por Mal Funcionamiento de Juntas:** Conjunto de fisuras erráticas, paralelas o serpenteantes, localizadas a corta distancia de las juntas (hasta 25cm) originadas en una deficiente ejecución y funcionamiento de las mismas.



Figura 36. Falla por mal funcionamiento de juntas.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

- **Bacheos:** Área donde el pavimento original ha sido removido con el propósito de repararlo o restituirlo, según resulte de trabajos de conservación rutinaria, o de aberturas practicadas para la instalación o mantenimiento de algún tipo de servicio público bajo la calzada. Las reparaciones mal ejecutadas disminuyen la servicialidad del pavimento, al tiempo que pueden constituir indicadores tanto de la intensidad de mantenimiento demandado por una vía, como de la necesidad de reforzar la estructura de la misma. En muchos casos, las reparaciones por deficiente diseño o ejecución, son origen de nuevas fallas.



Figura 37. Bacheos.

Fuente: mopc.gobdo. (2015)

2.2.11 Señalización de Transporte Terrestre.

- **Señales de Tránsito Preventivas:** Las señales de tránsito preventivas también pueden llamarse de prevención, estas señales tienen la función de prevenir al peatón o conductor de situaciones peligrosas o no. Su forma es un rombo de color amarillo con imágenes en negro. Se puede encontrar muchas veces al llegar una escuela o universidad.
- **Señales de Tránsito Reglamentarias:** Tiene por objeto indicar al usuario de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso, y cuya violación constituye falta. En las señales circulares los colores distintivos son: anillos y líneas oblicuas en rojo, fondo blanco y símbolos negros
- **Señales de Tránsito Informativas:** Tienen por objeto guiar al usuario de la vía, suministrándole información de localidades, destinos, direcciones, sitios especiales, distancias y prestación de servicios. Los colores distintivos son: fondo azul, textos y flechas blancos y símbolos negros.

2.3 Bases Legales.

Según Villafranca D. (2002) “Las bases legales no son más que se leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”. Por ende, se comprende que el basamento legal hace referencia a aquellos documentos de carácter normativo, legal y reglamentario que dan soporte a la investigación, siendo pertinente mencionar los siguientes:

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, es el documento vigente que contiene la Ley fundamental del país, dentro de cuyo marco deben ceñirse todos los actos legales. En ella se generan las instituciones, derechos y deberes fundamentales. Para el proyecto de investigación este de importancia basarse en las leyes que establece la constitución para garantizar el cumplimiento de todas las normas que concierne este proyecto de investigación.

2.3.2. Ley Orgánica del Ambiente

Establece las disposiciones y los principios para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para colaborar a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sustento del planeta, en interés de la humanidad y su desarrollo como sociedad.

2.3.3. Plan de Desarrollo Urbano Local de la Parroquia San José.

Es el instrumento de planificación para organizar el entorno urbano, propiciando un desarrollo articulado, coherente y concentrado, que refleje el equilibrio entre la localización de actividades y los servicios requeridos correspondiente de la Parroquia San José del Municipio Valencia del Estado Carabobo de la Gaceta Municipal del Municipio Valencia N.º 13/3162 para la fecha 11 de julio del 2013.

2.3.4. Norma Venezolana COVENIN 867-80. Señales para control de tránsito en calles, carreteras y avenidas, 1980.

Indica que las normas para la señalización de zonas urbanas, la señalización pertinente de acuerdo al tipo de vialidad debe estar ubicada de tal manera que aseguren

su correcta visibilidad tanto de día como de noche, y por ello establece las condiciones de ubicaciones de la señalización en el recorrido de la vía.

2.3.5. Norma Venezolana COVENIN 3049-93 Mantenimiento. Definiciones

Esta norma venezolana establece el marco conceptual de la función mantenimiento a fin de tender a la unificación de criterios y principios básicos de dicha función. Su aplicación está dirigida a aquellos sistemas en operación, sujetos a acciones de mantenimiento.

2.4. Definición de Términos Básicos.

Abrasión: Desgaste de un material producido por medio de la fricción.

Adherencia: Resistencia tangencial que se produce en la superficie de contacto de dos cuerpos evitando que se despeguen o que uno se deslice sobre otro.

Agregados: Cualquier combinación de arena, grava o roca triturada en su estado natural o procesado. Son minerales comunes, resultado de las fuerzas geológicas erosivas del agua y del viento.

Asfalto: Es una mezcla compacta, viscosa y pegajosa de un intenso color negro, compuesta de hidrocarburos y minerales, su uso primordial se da como aglomerante en mezclas asfálticas empleadas para construir el pavimento de las calzadas en carreteras, autovías y autopistas, ya que es capaz de unir fragmentos de varios materiales y dar cohesión al conjunto.

Calzada: (

un camino cuya función es recibir el agua de la lluvia que cae por sobre la calzada y dirigirla hacia un lugar donde no genere inconvenientes para así evitar que se inunde la vía de circulación.

Deformación: Se denomina deformación cuando un cuerpo sometido a tensión sufre un cambio de forma o de tamaño.

Hormigón: También llamado concreto es un material producto de la mezcla de un aglomerante (el cemento), agregados (áridos como la grava y la arena) y agua, en ocasiones se recurre también a diversos aditivos para modificar sus características. Cuando se seca y fragua, el hormigón se endurece ganando resistencia, Según la variación de las proporciones de los distintos componentes este adopta distintas propiedades.

Fatiga: Cambio estructural permanente o progresivo producido por las repeticiones de cargas en un material, en donde se reduce la capacidad de resistencia generándose agrietamientos en razón de que los esfuerzos cortantes y de tensión superan a los admisibles.

Fragmentación: Es la división de un material en trozos de menor tamaño.

Infraestructura: Se denomina como infraestructura a la base o fundación que soporta o sostiene una organización. La Real Academia Española (RAE) la define como el grupo de elementos o servicios que son considerados necesarios para la invención o producción y marcha de una organización determinada.

Juntas: Grieta planificada, es el método más eficiente para el control de las fisuras, si no se permite el movimiento del concreto a través de juntas adecuadamente espaciadas para que la contracción por secado y la retracción por temperatura sean acomodadas, ocurrirá la formación de fisuras aleatorias.

Pavimento: (del latín *pavimentum*, “Suelo o solera de un lugar”): Estructura de las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función el permitir el tránsito de vehículos (Leone y Giordani, 2013 p.2).

Peatón: (del francés piéton) Es aquel un individuo que se desplaza a pie por un espacio público al aire libre, es decir, que no utiliza ninguna clase de vehículo.

Rigidez: Es la capacidad que tienen los elementos de las estructuras de aguantar los esfuerzos deformarse manteniendo sus uniones.

Serviciabilidad: Este término se utiliza como una medida del comportamiento del pavimento tanto estructural como funcionalmente, relacionándose así con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario y además teniendo relación con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc. que podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura.

Terraplén: (del latín terre” “tierra” y plein “lleno”) elevación de tierra que se emplea para cambiar el nivel de un terreno y así contar con un plano de apoyo que permita el impulso de una construcción.

Vía: Se define como cualquier espacio de uso común por el cual transitan los peatones y/o circulan los vehículos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “Cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos.

Arias (2006) explica el marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16).

Por otro lado, Tamayo y Tamayo (2003) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, dicho conocimiento concierne en los objetivos de la investigación a plantear. (p.37).

3.1 Tipo de Investigación

El Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, (2003), plantea: “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos necesidades de organizaciones o grupos sociales que pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos, o procesos. El proyecto debe tener el apoyo de una investigación de tipo documental, y de campo, o un diseño que incluya ambas modalidades”. (p.16).

Por lo antes expuesto, el tipo investigación de este proyecto es de tipo factible, ya que consiste en la elaboración de requerimientos para solucionar la problemática en la situación actual en la que se encuentra la vialidad.

3.2 Diseño de la investigación.

Según el autor Santa Paella y Feliberto Martins (2010), define “La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta”. (pag.88). Por consiguiente, el diseño de nuestra investigación es de campo ya que se realizará la observación

directa, se evalúa en la zona de estudio las condiciones actuales de la vialidad.

Según Fidiás G. Arias (2006), “La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.” (p. 27). Por lo antes expuesto, esta investigación tiene un nivel documental, ya que se recopilará información acerca de los aspectos legales técnicos del estudio a realizar.

3.3 Nivel de la Investigación.

Según Van Dalen y Meyer (2008) definen “El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y persona”. (s/p). Por lo tanto, esta investigación presenta un nivel descriptivo ya que detalla las características que presentan la vialidad en la zona de estudio para identificar los factores que influyen la problemática.

3.4 Población y Muestra.

3.4.1 Población.

Según Tamayo (2012) “La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrado un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación” (s/p)

A partir de esto, se tiene como población en estudio a la Calle Colinas de Guataparó, ubicada en el municipio Valencia del estado Carabobo.

3.4.2. Muestra.

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que le es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo y Tamayo (1997), “El conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada” (p.176).

En el caso de esta investigación la muestra está conformada por la Calle Colinas de Guataparo la cual tiene una longitud de 4154m y se encuentra ubicada en el municipio Valencia, estado Carabobo.

3.5. Técnicas de recolección de datos.

La técnica de recolección de datos está definida por Arias (2006) como, “El procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. También especifica “Cualquier recurso, dispositivo o formato que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (P. 69), Es decir, las formas en las que se puede obtener información necesaria para desarrollar un proceso investigativo. En este trabajo investigativo se contó como técnica la observación directa, las entrevistas y diversos recursos tanto documentales como bibliográficos.

3.5.1. Observación directa.

La observación directa según Arias (2006) “Visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza, o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. Es decir, la presencia del investigador en el lugar de investigación el cual observa y percibe los datos directos de interés para analizar de una manera continua y seguida”.

3.6. Instrumentos de recolección de datos.

3.6.1. Planilla de Inspección Visual.

Los datos que se obtienen al medir una característica de calidad pueden recolectarse utilizando Planillas de Inspección. Las Planillas de Inspección sirven para anotar los resultados a medida que se obtienen y al mismo tiempo observar cual es la tendencia central y la dispersión de los mismos.

3.6.2. Global Mapper.

Según Geosoluciones “Global Mapper es una potente y asequible aplicación que combina una gama completa de herramientas de tratamiento de datos espaciales con acceso a una variedad sin precedentes de formatos de datos”. (s/p).

3.6.3. Google Earth.

Según Blanco y Campos (2012) “Es un software informático, creado por la empresa Keyhole Inc. La cual permite visualizar imágenes en 3D del planeta, nos permite navegar virtualmente por cualquier lugar del mundo, incorpora fotos tomadas desde satélites de todos los rincones del planeta y usa el motor de búsqueda del tal conocido Google, posee información de todos los países y sus ciudades, vías de comunicación o límites fronterizos, hidrografía, relieve, vegetación, flora, población y demás derivados relacionados con el estudio de la geografía”. (p.17). Se utiliza este software en esta investigación para la ubicación geográfica que posee la vialidad en estudia y así también, realizar el chequeo de las características, topográficas, hidrográficas, linderos de vialidad.

3.7. Técnicas de análisis de datos.

Según Arias (2004), "En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99).

3.7.1. Matriz FODA.

Es una herramienta de análisis que puede ser aplicada en el estudio de cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc. Identificando las Fortalezas o factores positivos con los que se cuenta, las Oportunidades o aspectos positivos que se pueden aprovechar utilizando las fortalezas, las Debilidades, factores críticos negativos que se

deben eliminar o reducir y por último los aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de los objetivos, también llamados amenazas.

3.7.2. Infra Works 360.

Según AutoDesk “Es un software de diseño preliminar que permite combinar y conectar datos para crear, ver, analizar, compartir y administrar información de un modelo de diseño 3D realista dentro de un entorno BIM (Building Information Model). Facilita el diseño de carreteras, puentes, redes de drenaje, etc., en un entorno real, mediante un diseño dinámico, permitiendo así mismo diversos análisis de nuestros diseños (perfil óptimo, cálculos red de drenaje, simulaciones de tráfico)”. (s/p).

3.7.3 Conteo Vehicular.

Es una herramienta utilizada en el estudio de carreteras para tener un estimado acerca la cantidad de vehículos que transitan por un determinado lugar, ya sea para realizar estimaciones sobre un proyecto futuro o para realizar chequeos y estudios para poder concluir las causas que afectan una determinada vialidad.

3.8 Fases de la investigación.

3.8.1 Fase I. Diagnóstico de las condiciones actuales de la calle Colinas de Guataparo.

- **Características del tramo en estudio.**

Se chequearán las condiciones geométricas de la vía, así también como su fauna, flora, vialidad, hidrología, demografía y características generales.

- **Análisis geométrico.**

El análisis geométrico de la vía se evaluará las el tipo de curva que posee la vialidad (curvas simples o compuestas) mostrando su longitud y su radio.

- **Clasificación de la vialidad.**

Se clasificará la vía según su transitabilidad, ubicación geográfica, administración, técnica oficial, organismos venezolanos, importancia, tipo de terreno, divisoria central y accesibilidad.

- **Inspección vial.**

Mediante la inspección visual en campo se evaluarán las condiciones actuales de la vía en estudio, mostrando las condiciones de la carpeta asfáltica, mobiliario y demás componentes de la vía.

- **Análisis de PDUL.**

Mediante el Plan de Desarrollo Urbano Local del municipio Valencia, estado Carabobo se identificará cuales artículos son aplicables para el tramo en estudio

- **Zonificación urbana.**

Se identificará a que zona pertenece el tramo en estudio, parroquia, municipio, estado y así también las urbanizaciones o sectores las cuales atraviesa mostrando a su vez en el tramo la destinación de las áreas que posee, comerciales, residenciales, industriales, deportivas, culturales

- **Conteo vehicular.**

En las progresivas claves donde se encuentre mayor volumen de tránsito vehicular se realizará el conteo vehicular

3.8.2 Fase II. Análisis de los factores que influyen en las condiciones actuales de la vialidad en estudio.

- **Análisis comparativo PDUL.**

Se comparará partiendo de la inspección visual en campo, las características de la vía con la norma y el PDUL de la zona

- **Identificación de factores que influyen en las condiciones de la vialidad.**

Se identifica cuales son las razones por la cual la vía se encuentra actualmente, diseños de la vialidad, mantenimiento, limpieza, presencias de fallas y mobiliario.

- **Matriz FODA.**

Se identificaras las variables internas y externas que afectan y benefician la vialidad.

3.8.3 Fase III. Diseño de un plan de mantenimiento para la vía en estudio.

- **Diseño de manual de inspección preventivo y correctivo.**

Se implementará un manual el cual indicará cuales son los mantenimientos que se den implementar de acuerdo al tipo de falla que se pueda presentar y los mantenimientos preventivos de la zona.

- **Aplicación del manual.**

De acuerdo al manual se establecer el grado de severidad y el tipo en las fallas encontradas en la vía para así poder seleccionar el tipo de plan de mantenimiento que se debe aplicar, y el tratamiento o actividad a ejecutar.

- **Propuesta de sostenibilidad.**

La propuesta de sostenibilidad trata de un diseño vial, el cual sea sustentable para el tramo logrando que la vida útil de la vialidad sea lo más duradera posible, que tenga una funcionalidad óptima, sea estético, que sea factible para la zona y que beneficie a los usuarios.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentará la información pertinente recolectada para el desarrollo de los objetivos planteados dividido en las fases de la investigación para mostrar los resultados detallados.

4.1 Fase I. Diagnóstico de las condiciones actuales de la calle Colinas de Guataparó.

En esta fase se mostrará las condiciones actuales que tiene la Calle Colinas mediante la inspección visual evaluando a través de Plan de desarrollo urbano local del sector si la vía en estudio posee las características que debe poseer.

4.1.1 Características del tramo en estudio.

- **Geografía.**

En cuanto a la ubicación geográfica, el estado Carabobo se encuentra en la región central de la República Bolivariana de Venezuela, limita al norte con el mar Caribe, al sur con el estado Cojedes, al oeste con el estado Yaracuy y por el este al estado Aragua.



Figura 38. Mapa del Estado Carabobo.

Fuente: Google 2020



Figura 39. Mapa del Municipio Valencia.

Fuente: Google Maps

El tramo en estudio es la calle Colinas de Guataparó, se encuentra ubicado en el municipio Valencia del Estado Carabobo en la parroquia San José, una longitud de 4,154 Km cuyas coordenadas UTM son (605.321,81 E; 1.1126.110,023 hasta las coordenadas UTM (602.799,58 E; 1.128.329,82 N).

El tramo en estudio conecta con la Av. Cuatricentenaria del municipio Valencia hasta la entrada principal de las urbanizaciones Hato Royal y El Solar.

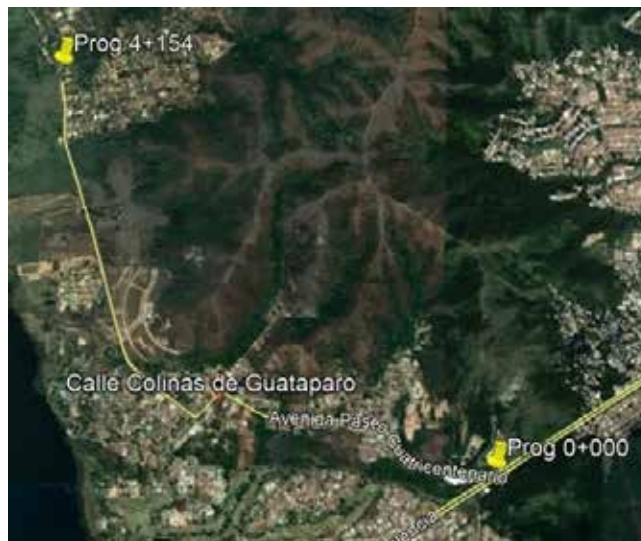


Figura 40. Ubicación del tramo en estudio.

Fuente: Google Earth

- **Hidrología.**

En cuanto a la hidrología del estado Carabobo hay tres hoyas hidrográficas, El Caribe, hoya natural del estado, la del Lago Valencia y por el sur, la del Atlántico, mediante el río Portuguesa y Apure, que tributan sus aguas al Orinoco.

En la zona de estudio se encuentran muchos cauces de agua, los cuales tiene como punto de descarga al embalse de Guataparo.

Tuvo una importancia relevante en el pasado como suplidor de agua a la capital carabobeña, justo antes del proceso de industrialización. En la actualidad, representa una reserva compensatoria de agua potable. Con el tiempo se ha convertido en atracción turística por la belleza natural de la zona circundante, la selva de fauna y flora que en

Ella se encuentra, motivo por el cual se le decretó refugio de aves. Además, en el dique se practican diferentes deportes acuáticos como windsurf, kitesurf y canotaje.

En la siguiente figura (Ver figura 41) se muestra la cuenca hidrográfica circundante a la calle Colinas de Guataparo, esta posee un perímetro de 9,66 Km y área contribuyente de 5,99Km², la cuenta posee una elevación media de 604 msnm, una elevación mínima de 513msnm y una elevación máxima de 862 msnm, la pendiente media es de 15,1% y la Pendiente máxima es de 47,3%.



Figura 41 Área de la Cuenca

Fuente: Google Earth.

En lo referente a la localización de los cauces que cortan la vialidad y sus respectivas cuencas contribuyentes (ver apéndice B).

- **Demografía.**

El municipio posee una superficie de 623 km² y una población para el año 2018 de 829.856 habitantes, acogiendo al 37% de la población total del estado, de acuerdo a los datos derivados del Censo INE 2011, lo que también concluyo que habitan entre 87,4 a 514 habitantes por Km².

- **Topografía.**

La topografía del estado Carabobo está conformada por alrededor de 75% de zonas montañosas, en la Calle Colinas de Guataparó predomina este tipo de morfología en el relieve las cual su sección longitudinal de la vía de una zona dependiente muy variables, (Ver Apéndice A), el tramo consta de 4,154 Km, su pendiente media es de 1,8% y su elevación mayor es de 572 msnm y su elevación menor es de 524 msnm, todos estos datos fueron obtenidos usando herramienta Google Earth.

- **Vialidad.**

Valencia cuenta con uno de los sistemas viales más modernos de Venezuela. Este no sólo posee autopistas que atraviesan la ciudad, sino que también abarca un complejo sistema de calles y avenidas de gran importancia. El centro de la ciudad tiene disposición de retícula, atravesado longitudinalmente por avenidas y transversalmente por calles. Estas en general son de poca amplitud, por lo que presentan un fuerte congestionamiento durante la mayor parte del día. La calle Colinas de Guataparó es una vía de tipo colectoras ya que forman parte del sistema vial urbano que permite la integración entre las vías locales, las vías arteriales o las vías auxiliares de las vías expresas. La función que cumplen es la de permitir la accesibilidad a las áreas adyacentes y comunicar zonas residenciales. Entre estas zonas residenciales están las urbanizaciones, Colinas de Guataparó, Villa Laguna, Laguna Club El Solar y Hato Royal. También, entre las zonas comerciales y de entretenimiento están las la panadería Coffe Market, el Club Internacional, El centro comercial Guataparó Express, y el centro comercial Portachuelo además se encuentran en construcción avanzada el hotel La Cuadra y un centro educativo privado.

4.1.2 Análisis Geométrico.

La calle Colinas de Guataparo es una vía en la cual transitan mayormente vehículos de tipo particular, según el análisis geométrico del tramo, se evidencia que está compuesta por curvas simples de un solo radio (Ver figura 42)

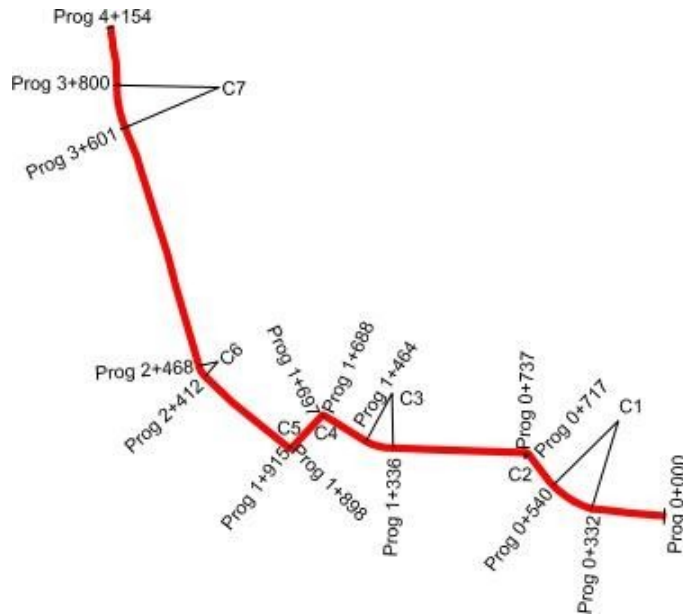


Figura 42. Vista de Planta de curvas del tramo con progresiva.

Fuente: Chacón y Daniel.

En la siguiente tabla (Ver Tabla 1) se muestra el radio de curvatura y la longitud que abarca la curva en el tramo.

Tabla 1. Radios y Longitudes de curva del tramo.

Curva Número	Radio (m)	Longitud (m)
C1	416,768	207,641
C2	24,711	17,998
C3	247,17	128,722
C4	6,807	9,183
C5	11,864	16,724
C6	87,362	56,172
C7	464,368	197,065

Fuente: Chacón y Daniel (2020)

En la siguiente tabla (Ver Tabla 2) se muestra el ancho de la calzada de la vía por progresivas.

Tabla 2. Ancho de la Calzada.

Progresiva	Ancho de la Calzada (m)
0+000	14,5
0+200	10
0+400	9
0+600	9
0+800	9
1+000	9
1+200	7,5
1+400	7,5
1+600	5,7
1+800	8,5
2+000	6,5
2+200	13
2+400	13
2+600	7,7
2+800	7,7
3+000	7,5
3+200	7,5
3+400	7,5
3+600	7,5
3+800	7,5
4+000	7,5
4+154	7,5

Fuente: Chacón y Daniel (2020)

4.1.3 Clasificación de la Vialidad.

- **Según su transitabilidad.**

La calle Colinas de Guataparo se clasifica como pavimentada ya que en su subrasante se ha construido el total del pavimento.

- **Clasificación por su ubicación.**

La calle Colinas de Guataparo se clasifica según su ubicación como una vía urbana ya que se encuentra ubicado dentro del ámbito urbano de una ciudad.

- **Clasificación según su importancia.**

La clasificación de la calle Colinas de Guataparo según su importancia se denomina como secundaria, son aquellas vías que unen cabeceras municipales con las que vienen de otras cabeceras municipales y conectan con las vías principales.

- **Clasificación según la divisoria central.**

Según su divisoria central la calle Colinas de Guataparo se clasifica como no dividida, estas son aquellas que no se encuentra separadas por una divisoria o separador central.

- **Clasificación según su accesibilidad.**

La Calle Colinas de Guataparo se clasifica según su accesibilidad como de tipo colectora, esto debido a que su función primordial es comunicar esta zona brindando acceso a parcelas adyacentes, distribuir y recoger el tráfico vehicular de pequeñas áreas cuyas parcelas son servidas por vías locales con las que poseen muchas intersecciones.

- **Clasificación por organismos oficiales venezolanos.**

La Calle Colinas de Guataparo se clasifica por los organismos oficiales venezolanos como un camino de carreteras, esta categorización se refiere a a aquellas carreteras cortas que cuya funcionalidad es el servicio y movilización de caseríos, urbanizaciones entre otros.

4.1.4. Inspección vial

- **Planilla de inspección.**

Para determinar las condiciones de la vía y poder realizar una inspección adecuada de la calle Colinas de Guataparo se diseñó una planilla de inspección de forma que se pudieran recolectar datos de la zona de estudio, tanto del pavimento como de los demás elementos que conforman la vialidad, indicando el grado de severidad de las fallas que se encuentren en esta, en esta planilla se encuentra estructurada de la siguiente forma:

- **Datos:** En este apartado se indica la fecha, la hora de inicio y la de culminación de la inspección vial además se encuentran indicados los datos de las personas encargadas de inspeccionar, supervisar y revisar la inspección.
- **Identificación de la zona:** En esta parte se debe especificar cuál es el tramo en estudio, por lo tanto, se deben indicar datos de la vialidad como lo es: El nombre de la vialidad, el estado, la ciudad, municipio, parroquia, coordenadas y progresivas de los puntos donde comienzan y terminan los tramos, para de esta forma establecer la ubicación exacta del lugar de inspección.
- **Clasificación de la vía:** En este apartado se debe señalar cuál es el tipo de vialidad de acuerdo a su clasificación tanto de su funcionalidad y como por su geometría.
- **Aspectos Técnicos:** Se da información detallada de las características de la vialidad como lo es el tipo de pavimento, número de carriles, ancho de cada carril ancho de la acera, presencia, y dimensiones del hombrillo, Además en este apartado se indica la presencia de sistemas hidráulicos.
- **Seguridad vial:** En esta parte de la planilla se debe resaltar todo el Mobiliario de iluminación, señalización y demarcación que posee la vialidad indicando adicionalmente sus condiciones de deterioro o su ausencia. Por otra parte, se recoge información sobre la condición de los taludes, su pendiente y su índice de riesgo. En otro apartado se encuentran indicados cada uno de los diferentes tipos de

fallas tanto para pavimento rígido como para pavimento flexible donde se debe especificar cuál es el grado de severidad que estos poseen.

- **Fisuras:**
 - Fisuras longitudinales.
 - Fisuras transversales.
 - Fisuras en juntas de construcción.
 - Fisuras de bloque.
 - Fisuras de borde.
 - Fisuras de piel de cocodrilo.
 - Fisuras por deslizamiento de capas.
 - Fisuras insipientes.
- **Daños Superficiales:**
 - Corrimiento vertical del hombrillo
 - Separación del hombrillo.
 - Desgaste superficial.
 - Exudación.
 - Perdida del agregado.
 - Pulimento del agregado.
- **Deformaciones:**
 - Abultamiento.
 - Ondulaciones.
 - Ahuellamiento.
 - Hundimiento.
- **Deformaciones:**
 - Baches o huecos.
 - Descaramiento.
 - Bacheo
- **Sistemas Hidráulicos:**

- Alcantarillas.
- Drenaje o Subdrenaje
- Sumidero
- Pendiente de bombeo 2%.
- Severidad: La evaluación de la severidad de cada una de las fallas se encuentra dada en tres grados de acuerdo con la norma AASHTO:
 - Baja.
 - Media.
 - Grave.

Se debe marcar con una equis según el tipo de severidad que se observa en el tramo para una respectiva falla, el criterio usado para determinar el grado de severidad está relacionado a parámetros como el porcentaje de área de pavimento que se encuentra afectada por la falla, las dimensiones de ancho y profundidad de las fisuras, presencia de peladuras entre otras características que están definidas dentro del manual para la ejecución del plan de mantenimiento según la norma A.A.S.H.T.O.

- **Inspección del tramo en estudio.**

Se analizó toda la vialidad pudiendo observar en cada uno de los tramos que la conforman lo siguiente:

Características de la vialidad:

- En la mayoría de su longitud el pavimento es flexible.
- Ausencia de señalizaciones horizontales y demarcación en toda la vialidad.
- Falta de iluminación en muchos de los tramos.
- Elementos reflexivos (ojos de gato en mal estado).
- Falta de mantenimiento en los elementos de drenaje, como cunetas y alcantarillas, en ellas se observa gran cantidad de restos de basura y

- vegetación.
- En algunos tramos existen arboles con raíces de gran longitud que deforman, levantan y deterioran el pavimento a su alrededor. En la mayoría de su longitud el pavimento es flexible.
- Ausencia de señalizaciones horizontales y demarcación en toda la vialidad.
- Falta de iluminación en muchos de los tramos.
- Elementos reflexivos (ojos de gato en mal estado).
- Falta de mantenimiento en los elementos de drenaje, como cunetas y alcantarillas, en ellas se observa gran cantidad de restos de basura y vegetación.
- En algunos tramos existen arboles con raíces de gran longitud que deforman, levantan y deterioran el pavimento a su alrededor.

Fallas:

Tabla 3. Fallas en la carpeta asfáltica del tramo.

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
0+000 - 0+200	Bacheo	1,7	1,6		10°11'10.0"N 68°03'9.5"W
	Bacheo	6	1,5		10°11'10.1"N 68°03'9.4"W
	Bacheo	3,9	1,26		10°11'10.1"N 68°03'9.0"W
	Bacheo	1,8	1		10°11'11.8"N 68°03'10.3"W
	Fisura piel de cocodrilo	34,6	2,25	2	10°11'10.8"N 68°03'10.9"W
	Fisura piel de cocodrilo	7,5	0,6	1	10°11'10.2"N 68°03'11.0"W
	Fisura piel de cocodrilo	7,65	0,5	2	10°11'10.2"N 68°03'10.4"W
	Fisura piel de cocodrilo	21,3	8	1	10°11'11.7"N 68°03'10.8"W
	Falla de borde	55	0,6		10°11'10.3"N 68°03'10.2"W
0+200 - 0+400	Bacheo	3,6	2,7		10°11'10.7"N 68°03'10.8"W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
0+200 - 0+400	Falla de borde	8	1,3		10°11'10.7"N 68°03'10.6"W
0+400 - 0+600	Fisura piel de cocodrilo	19,9	0,5	1	10°11'11.1"N 68°03'10.7"W
	Fisura piel de cocodrilo	25	1	0,5	10°11'11.5"N 68°03'10.8"W
	Desintegración por bache	0,4	0,3	4	10°11'11.9"N 68°03'10.4"W
0+600 - 0+800	Fisura piel de cocodrilo	3,4	2,6	1	10°11'11.2"N 68°03'10.0"W
	Desintegración por bache	0,8	0,4	5	10°11'11.5"N 68°03'10.2"W
	Desintegración por bache	0,65	0,5	7	10°11'12.0"N 68°03'10.4"W
	Desintegración por bache	0,7	0,4	7	10°11'12.3"N 68°03'10.0"W
0+800 - 1+000	Desintegración por bache	0,6	0,6	4	10°11'12.4"N 68°03'10.2"W
	Bacheo	5	1,8		10°11'12.5"N 68°03'10.3"W
1+000 - 1+200	Desintegración por bache	3,8	1,1	1,5	10°11'13.9"N 68°03'11.1"W
	Desintegración por bache	4,1	0,95	1	10°11'13.8"N 68°03'11.4"W
1+200 - 1+400	Fisura piel de cocodrilo	28	1,5	0,5	10°11'13.8"N 68°03'11.3"W
	Desintegración por bache	0,7	0,3	1	10°11'14.1"N 68°03'10.9"W
	Falla de borde	2,2	0,85	2	10°11'13.9N 68°03'11.2"W
	Desintegración por bache	0,9	0,6	2	10°11'14.9"N 68°03'11.1"W
	Fisura piel de cocodrilo	2,1	1,4	0,5	10°11'14.3"N 68°03'11.7"W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
1+200 - 1+400	Desintegración por bache	0,5	0,3	1,5	10°11'14.3"N 68°03'11.8"W
	Fisura piel de cocodrilo	3,1	2,2	0,5	10°11'14.3"N 68°03'11.9"W
	Fisura piel de cocodrilo	34	4,6	1,5	10°11'14.2"N 68°03'12.3"W
1+400 - 1+600	Falla de borde	12	0,5		10°11'14.9"N 68°03'13.4"W
	Fisura en bloques (Pavimento Flexible)	1,5	1,5	6,5	10°11'14.3"N 68°03'12.4"W
	Fisuras por Reflexión de Juntas (Pavimento Flexible)	8	0,02	3	10°11'16.1"N 68°03'13.2"W
	Falla de borde	0,7	0,4	5	10°11'15.4"N 68°03'13.6"W
	Falla de borde	6,2	0,4	3	10°11'15.9"N 68°03'13.3"W
	Desintegración por bache	0,8	0,7	4	10°11'16.4"N 68°03'17.5"W
	Fisura piel de cocodrilo	16,5	1,6	0,5	10°11'15.3"N 68°03'16.4"W
	Fisura piel de cocodrilo	4,1	1,3	1,5	10°11'16.4"N 68°03'17.3"W
	Fisura piel de cocodrilo	8	0,65	1	10°11'16.8"N 68°03'17.7"W
	1+600 - 1+800	Desintegración por bache	1,5	1,2	6
Desintegración por bache		0,6	0,5	6	10°11'18.6"N 68°03'18.6"W
Desintegración por bache		0,85	0,4	4	10°11'16.8"N 68°03'16.7"W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
1+600 - 1+800	Desintegración por bache	0,3	0,3	2	10°11'15.8"N 68°03'16.8"W
	Desintegración por bache	0,65	0,17	2	10°11'18.4"N 68°03'17.5"W
	Fisura piel de cocodrilo	4	3	1	10°11'18.7"N 68°03'17.9"W
	Falla de borde	0,5	0,4	3	10°11'18.9"N 68°03'17.8"W
1+800 - 2+000	Desintegración por bache	0,85	0,15	3	10°11'18.5"N 68°03'18.7"W
	Desintegración por bache	0,85	0,35	3	10°11'19.8"N 68°03'18.8"W
	Fisura transversal	5	1	1	10°11'19.9"N 68°03'18.9"W
	Fisura Longitudinal	3	0,08	4	10°11'18.8"N 68°03'19.7"W
	Fisura transversal	2	0,05	3	10°11'19.0"N 68°03'19.8"W
	Hinchamiento	1,5	0,4	30	10°11'20.1"N 68°03'19.9"W
	Fisura transversal	5,6	0,02	3	10°11'19.9"N 68°03'19.7"W
	Fisura transversal	5	0,02	3	10°11'19.8"N 68°03'19.4"W
2+000 - 2+200	Bacheo	4,1	0,85		10°11'20.5"N 68°03'20.2"W
	Fisura piel de cocodrilo	22	0,45	1	10°11'20.4"N 68°03'19.7"W
	Desintegración por bache	0,25	0,1	3	10°11'20.8"N 68°03'19.9"W
	Fisura piel de cocodrilo	9,1	2,95	1	10°11'21.1"N 68°03'19.7"W
	Bacheo	8,8	3		10°11'21.8"N 68°03'19,8W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
2+000 - 2+200	Fisura piel de cocodrilo	5	3,1	1,5	10°11'21.6"N 68°03'19.8"W
	Fisura transversal	2,95	0,02	2	10°11'21.1"N 68°03'21.0"W
	Fisura Longitudinal	3,3	0,02	1,5	10°11'22.8"N 68°03'20.0"W
2+400 - 2+200	Fisura longitudinal	13	3	1	10°11'23.7"N 68°03'21.3"W
	Desintegración por bache	0,29	0,15	2	10°11'23.3"N 68°03'21.7"W
	Bacheo	1,5	0,8		10°11'23.4"N 68°03'21.2"W
	Fisura piel de cocodrilo	1,6	1	1	10°11'23.8"N 68°03'22.0"W
2+600 - 2+400	Desintegración por bache	1,26	0,62	5	10°11'28.8"N 68°03'26.8"W
	Fisura piel de cocodrilo	1,14	1	0,5	10°11'28.3"N 68°03'28.5"W
2+800 - 2+600	Falla de borde	Todo el Tramo	0,4		10°11'31.6"N 68°03'28.1"W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
2+800 - 2+600	Fisura piel de cocodrilo	16,5	2,2	2	10°11'34.3"N 68°03'29.3"W
3+000 - 2+800	Desintegración por bache	0,26	0,35	3	10°11'38.1"N 68°03'30.7"W
	Fisura piel de cocodrilo	5,2	2,1	0,5	10°11'40.3"N 68°03'30.7"W
3+200 - 3+000	Desintegración por bache	0,3	0,3	2,5	10°11'41.7"N 68°03'31.4"W
	Fisura en bloques	37	1,3	2	10°11'40.9"N 68°03'31.3"W
3+200 - 3+400	Desintegración por bache	0,6	0,2	3	10°11'49.5"N 68°03'33.3"W
	Desintegraciones por desprendimiento de agregados	5	2,5	1,5	10°11'53.2"N 68°03'34.3"W
	Fisura piel de cocodrilo	9	1,7	1,5	10°11'54.0"N 68°03'34.9"W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
3+200 – 3+400	Bacheo	7	1,9		10°11'54.5"N 68°03'35.1"W
3+400 – 3+600	Hundimiento	0,6	0,6	3	10°11'59.2"N 68°03'36.6"W
	Falla de borde	6	0,5		10°11'58.6"N 68°03'36.5"W
	Fisura longitudinal	15	0,03	2,5	10°11'57.9"N 68°03'35.3"W
	Fisura piel de cocodrilo	23	3	2,5	10°11'58.1"N 68°03'36.5"W
3+800 – 3+600	Fisura piel de cocodrilo	17	2,6	2	10°12'05.2"N 68°03'38.2"W
	Bacheo	12	2		10°12'04.7"N 68°03'38.5"W
	Desintegración por bache	0,4	0,35	7	10°12'03.2"N 68°03'37.9"W

Prog.	Tipo de falla	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Coordenadas
3+800 – 3+600	Desintegración por bache	0,35	0,34	5	10°12'04.6"N 68°03'38.3"W
	Fisura longitudinal	16	0,05	3	10°12'04.6"N 68°03'37.6"W
3+800 - 4+000	Desintegración por bache	0,35	0,25	2	10°12'11.5"N 68°03'40.1"W
	Fisura longitudinal	2,1	0,01	1	10°12'11.6"N 68°03'40.2"W
	Fisura piel de cocodrilo	8	1,3	1,5	10°12'11.8"N 68°03'40.1"W
4+000 - 4+154	Desintegración por bache	0,25	0,25	1,5	10°12'16.8"N 68°03'39.9"W
	Fisura longitudinal	22	0,01	1,5	10°12'15.5"N 68°03'40.1"W
	Fisura piel de cocodrilo	9	0,01	1	10°12'07.8"N 68°03'40.7"W
	Desintegración por bache	1,1	0,45	1,2	10°12'16.0"N 68°03'40.5"W

Fuente: Daniel, Chacón.

4.1.5.Revisión del Plan de Desarrollo Urbano Local del Municipio Valencia de la parroquia San José. Fecha 13 de Julio del 2013 Gaceta N° 13/3162.

Para el análisis de PDUL se hará una revisión de los artículos contenidos en la Gaceta de cada artículo relacionado con el tema de vialidad que funcionen para el beneficio del plan de mantenimiento. Entre estos artículos tenemos:

Artículo 157: El sistema de circulación está conformado por una red automotora y una red peatonal destinada a permitir el desplazamiento entre las diferentes zonas comprendidas en esta Ordenanza y los diferentes sectores que conforman el municipio Valencia. La red vial del sector y su jerarquía se presentan en el “Plano de Vialidad y “Anexo B” que presentan en la presente Ordenanza de zonificación.

Artículo 158: Se considera ancho total de derecho de vía, el espacio señalado en el anexo B de esta ordenanza, denominado perfiles viales, necesario para acomodar todos los elementos que componen las vías, tales como: islas, divisorias, separadores, calzadas, hombrillos, brocales, aceras, zonas verdes, vías de servicio (incluyendo los estacionamientos), paradas de transporte público, rampas, muros y franjas laterales de protección.

PERFIL No 28: COLECTORA 14A: (14A) TRAMO PROPUESTO DESDE LA URBANIZACIÓN COLINAS DE GUATAPARO HASTA LA VÍA QUE CONDUCE A HATO ROYAL.

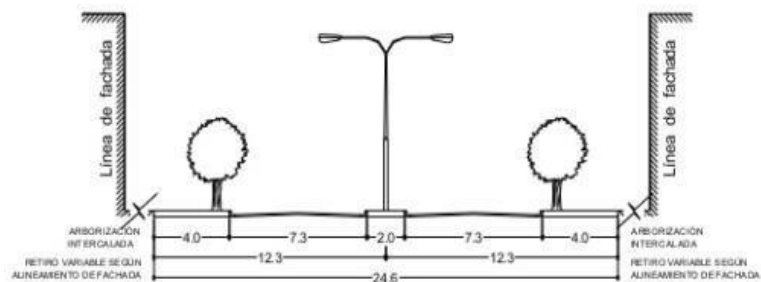


Figura 43. Propuesta Colectora de PDUL, desde Urb. Portachuelo hasta Urb. Hato Royal.

Fuente: PDUL Parroquia San José, Municipio Valencia. Gaceta N.º 13/3162
11 de julio del 2013

PERFIL No 28-A: COLECTORA 14A: (COL-14A) TRAMO PROPUESTO DESDE LA INTERSECCIÓN I-7A EN LA ARTERIAL 7 (AVENIDA PASEO CUATRICENTENARIO) HASTA PORTACHUELO.

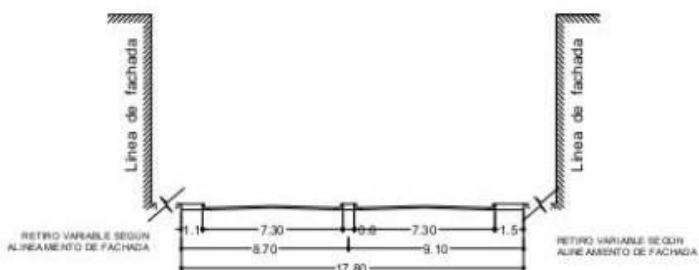


Figura 44. Propuesta Colectora de PDUL, desde intersección Av. Cuatricentenario hasta Urb. Portachuelo.

Fuente: PDUL Parroquia San José, Municipio Valencia. Gaceta N.º 13/3162
11 de julio del 2013

Artículo 159: Toda nueva construcción deberá respetar los derechos de vía establecidos en el plano de vialidad, referido a las secciones transversales mínimas contenidas en el Anexo “B” que acompañan a la presente Ordenanza.

Artículo 168: la red peatonal funciona en forma conjunta y complementaria a la red automotora, permitiendo la comunicación y traslado de los peatones entre las zonas del sector adyacente. Todo proyecto deberá cumplir con la ordenanza sobre normas para la construcción y adaptación de edificaciones de uso público accesibles con personas con impedimentos físicos.

Artículo 169: toda vía de circulación deberá contar con sus correspondientes aceras. El ancho mínimo de las misma es de será de un metro y veinte centímetros (1,20m). En aquellos donde las aceras tengan un ancho igual o superior a un metro con ochenta centímetros (1,80m) se deberá prever espacios intercalados para la siembra de árboles.

Artículo 170: El diseño específico de las vías peatonales será objeto de los proyectos de las vías de la red automotora a las que están asociadas.

4.1.6 Zonificación Urbana.

La zona en estudio pertenece al Estado Carabobo Municipio Valencia,

específicamente a la parroquia San José del municipio, la vialidad conecta con las urbanizaciones Portachuelo, Colinas de Guataparo, El Solar y Hato Royal. Como zonas comerciales se encuentra la panadería Coffee Market y el centro comercial. Guataparo Express. El tramo en estudio intercepta con la avenida Cuatricentaria y colinda con otras urbanizaciones las cuales son Altos de Guataparo, Guataparo Country Club y Laguna Club.



Figura 45. Zona en Estudio. Sector Guataparo Municipio Valencia.
Fuente: Google Earth.

En la siguiente imagen (Ver Figura 41) se muestra según el Plan de Desarrollo Urbano Local la zonificación por áreas.



Figura 46. Zonificación del Sector Guataparo según PDUL.
Fuente: PDUL Parroquia San José, Municipio Valencia. Gaceta N.º 13/3162
 11 de julio del 2013

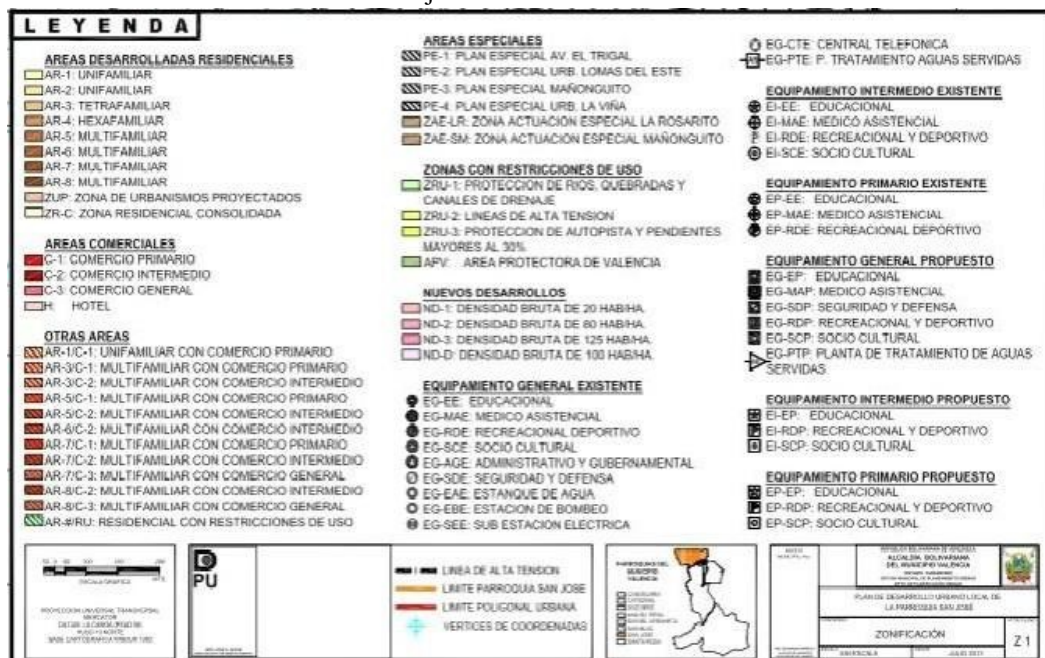


Figura 47. Leyenda de Zonificación.
Fuente: PDUL Parroquia San José, Municipio Valencia. Gaceta N.º 13/3162
 11 de julio del 2013

4.1.7 Conteo vehicular.

El conteo vehicular es una muestra de los volúmenes para el periodo en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de vehículos que pasan por un punto. Cabe notar que el conteo vehicular se realizó en 3 días consecutivos lunes, martes y miércoles (Ver Anexo B) entre las fechas 15 de junio hasta 17 de junio del año 2020, Fechas por la cual el mundo sufrió un Pandemia generada por el virus Covid-19, por lo que hay que realizar un chequeo de los conteos

El factor hora pico, es la relación de volumen de hora pico a la tasa de flujo máxima dentro de dicha hora pico, lo cual el FHP nos dirá si la sección a estudiar esta en congestionamiento o no, ya que dicho valor tiene que estar dentro de un rango donde, si es menor a 0,25 va a tener un flujo libre, pero si es mayor a 1 hay congestionamiento en la zona estudiada. Se representa con la siguiente ecuación:

La variable volumen hora pico está definida como el volumen total de vehículos que transitan en un sentido en una hora mientras que la tasa de flujo está definida como el mayor volumen en un intervalo de 15 minutos. A continuación, se presenta las tablas en donde se muestra el cálculo del FHP de la vialidad en los intervalos realizados y por sentido.

Tabla 4. FHP. Lunes 15 de junio del 2020. Punto de Conteo Coffee Market. Progresiva 0+000

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-8:00	240,00	275,00	0,90	0,86
12:00-13:00	311,00	233,00	0,86	0,82
17:00-18:00	152,00	98,00	0,84	0,82

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 5. FHP. Lunes 15 de junio del 2020. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo. Progresiva 1+900.

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	137,00	116,00	0,78	0,88
12:00-13:00	114,00	108,00	0,81	0,79
17:00-18:00	101,00	43,00	0,74	0,77

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 6. FHP. Lunes 15 de junio del 2020. Punto de Conteo: Entrada Urb. Hato Royal Progresiva 4+154.

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	34,00	57,00	0,71	0,89
12:00-13:00	59,00	49,00	0,92	0,82
17:00-18:00	34,00	39,00	0,85	0,81

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 7. FHP. Martes 16 de junio del 2020. Punto de Conteo Coffee Market. Progresiva 0+000

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	222,00	209,00	0,80	0,82
12:00-13:00	272,00	255,00	0,96	0,91
17:00-18:00	94,00	74,00	0,81	0,77

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 8. FHP. Martes 16 de junio del 2020. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo. Progresiva 1+900.

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	122,00	216,00	0,87	0,81
12:00-13:00	146,00	313,00	0,83	0,89
17:00-18:00	176,00	108,00	0,94	0,87

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 9. FHP. Martes 16 de junio del 2020. Punto de Conteo: Entrada Urb. Hato Royal Progresiva 4+154.

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	44,00	52,00	0,69	0,93
12:00-13:00	56,00	59,00	0,88	0,70
17:00-18:00	18,00	9,00	0,64	0,75

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 10. FHP. Miércoles 17 de junio del 2020. Punto de Conteo Coffee Market. Progresiva 0+000

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	238,00	272,00	0,92	0,84
12:00-13:00	310,00	234,00	0,87	0,81
17:00-18:00	152,00	97,00	0,84	0,84

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 11. FHP. Miércoles 17 de junio del 2020. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo. Progresiva 1+900.

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	116,00	142,00	0,91	0,89
12:00-13:00	103,00	103,00	0,78	0,99
17:00-18:00	42,00	92,00	0,70	0,85

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 12. FHP. Miércoles 17 de junio del 2020. Punto de Conteo: Entrada Urb. Hato Royal Progresiva 4+154.

Hora	Total	Total	FHP	FHP
	Coffee Market	Urb. El Solar	Coffee Market	Urb. El Solar
	- Urb. El Solar	- Coffe Market	- Urb. El Solar	- Coffe Market
7:00-8:00	40,00	59,00	0,56	0,78
12:00-13:00	62,00	72,00	0,74	0,62
17:00-18:00	31,00	43,00	0,65	0,51

Fuente. Chacón y Daniel.

En las tablas anteriores ningún valor de FHP es mayor a 1, por ende, no existe congestionamiento en la vía.

4.2. Fase II. Análisis de los factores que influyen en el deterioro de la vialidad en estudio.

4.2.1 Análisis comparativo PDUL.

En la imagen (Ver Figura 38) se nota los parámetros propuestos por el PDUL desde la intersección de la Av. Cuatricentenaria y la calle Colinas de Guataparo (progresiva 0+0000) hasta la urbanización Portachuelo (progresiva 1+200).

A continuación, se presentan los parámetros que cumplen o no el PDUL

Tabla 13. Análisis comparativo de la sección de la vialidad existente en el tramo en estudio y la sección tipo contenida en el PDUL.

Para el análisis comparativo del Plan de Desarrollo Urbano Local de la parroquia San José se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Ancho de la calzada según propuesto por el PDUL.
- Ancho de la divisoria central
- Mobiliario de la divisoria central
- Ancho de la calzada por cada uno de los sentidos
- Vegetación en aceras
- Mobiliario de aceras

Progresiva	Ancho total de la calzada	Ancho de la divisoria central	Mobiliario de divisoria central	Ancho de la Calzada por sentido	Vegetación de Aceras	Mobiliario de Aceras
0+000-0+200	NO CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	NO CUMPLE	N/A	N/A
0+200-0+400	NO CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	NO CUMPLE	N/A	N/A
0+400-0+600	NO CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	NO CUMPLE	N/A	N/A
0+600-0+800	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	CUMPLE	N/A	N/A
0+800-1+000	NO CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	NO CUMPLE	N/A	N/A
1+000-1+200	NO CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	NO CUMPLE	N/A	N/A

Fuente. Chacón y Daniel.

Tabla 14. Análisis comparativo de la sección de la vialidad existente en el tramo en estudio y la sección tipo contenida en el PDUL.

Para el análisis comparativo del Plan de Desarrollo Urbano Local de l parroquia San José se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Ancho de la calzada según propuesto por el PDUL.
- Ancho de la divisoria central
- Mobiliario de la divisoria central
- Ancho de la calzada por cada uno de los sentidos
- Vegetación en aceras
- Mobiliario de aceras

Progresiva	Ancho total de la calzada	Ancho de la divisoria central	Mobiliario de divisoria central	Ancho de la Calzada por sentido	Vegetación de Aceras	Mobiliario de Aceras
1+200-1+400	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
1+400-1+600	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
1-600-1+800	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
1+800-2+000	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2+000-2+200	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2+200-2+400	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Progresiva	Ancho total de la calzada	Ancho de la divisoria central	Mobiliario de divisoria central	Ancho de la Calzada por sentido	Vegetación de Aceras	Mobiliario de Aceras
2+400-2+600	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2+600-2+800	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2+800-3+000	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
3+000-3+200	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
3+200-3+400	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
3+400-3+600	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
3+600-3+800	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
3+800-4+000	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
4+000-4+154	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente. Chacón y Daniel.

4.2.2. Identificación de los factores que influyen en el deterioro de la vialidad.

Partiendo del análisis anterior se procedió a comparar el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) en contraste con las características reales actuales de la vía antes observadas en la inspección.

En un punto de vista general se puede decir que la vía en su totalidad no cumple con la propuesta establecida por la norma, en el anexo B de la Reforma de la Ordenanza del Plan de Desarrollo Urbano de la Parroquia San José, Publicado en la Gaceta Municipal de Valencia se pueden observar cómo deberían ser las secciones transversales de la vía en los diferentes tramos que la constituyen. (Ver figuras 38 y 39).

Sin embargo, incumpliendo la norma, varios tramos de la vialidad no cumplen con las longitudes mínimas propuestas para linderos, isla, aceras y ancho de la calzada, la condición actual de la vialidad es la siguiente.

Tabla 15. Secciones transversales de la calle colinas de Guataparo.

Progresiva	Acera izquierda (m)	Isla (m)	Acera derecha (m)
Prog 0+000	1,70	N/E	N/E
Prog 0+200	1,00	N/E	N/E
Prog 0+400	2,40	N/E	N/E
Prog 0+600	2,40	N/E	N/E
Prog 0+800	1,5	1,5	1,5
Prog 1+000	1,5	N/E	1,5
Prog 1+200	1,5	N/E	1,20
Prog 1+400	N/E	N/E	1,60
Prog 1+600	N/E	N/E	N/E
Prog 1+800	1,90	1,5	N/E
Prog 2+000	1,90	N/E	N/E
Prog 2+200	N/E	N/E	N/E
Prog 2+400	N/E	N/E	3,00
Prog 2+600	N/E	N/E	3,00
Prog 2+800	N/E	N/E	N/E
Prog 3+000	N/E	N/E	N/E
Prog 3+200	N/E	N/E	N/E
Prog 3+400	N/E	N/E	N/E
Prog 3+600	N/E	N/E	N/E
Prog 3+800	N/E	N/E	N/E
Prog 4+000	N/E	N/E	N/E
Prog 4+200	N/E	N/E	N/E
Prog 4+400	N/E	N/E	N/E

Fuente. Chacón y Daniel.

Entre los factores que afectan directamente en la vialidad, se puede destacar que es notorio el incumplimiento de PDUL en la zona, exceso de parches en la carpeta asfáltica, fallas por raíces de árboles, aplicación de mantenimiento no controlados ya que no mejora la calidad de la vía, falta de limpieza en todo el tramo vial y obras hidráulicas deteriorada.

4.2.3 Matriz FODA

De acuerdo a la inspección vial, con el objetivo de determinar las ventajas y la estrategia a emplear en función de las características propias del plan de mantenimiento y del todos los factores externos que afectan o se verán afectados por la propuesta se dispone de la siguiente Matriz FODA.

La aplicación de esta herramienta busca organizar la información de forma que se facilite la toma de decisiones que prevean o reduzcan las posibles amenazas, fortalezcan la propuesta ante las debilidades, potencien las fortalezas internas de tal forma que impulsen la factibilidad y ejecución de la propuesta dada y se tomen decisiones que logren un aprovechamiento real de las oportunidades.

Tabla 16. Matriz FODA para el mantenimiento vial.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">· Se logran efectos positivos que benefician a la comunidad de la zona propuesta, tales como la mejora en la transitabilidad y fluidez vehicular y una destacable reducción de los tiempos de recorrido.· La reparación y mejora de la calzada ocasiona una disminución de la tasa de accidentes de tránsito, y evitará el deterioro de los vehículos producto de circular en zonas con existencia de baches.	<ul style="list-style-type: none">· Generación un atractivo para el desarrollo urbano de la zona al poseer vialidades en óptimas condiciones tanto funcionales como estéticas, nuevas casas y urbanizaciones pueden crearse debido a la demanda de interés en habitar parcelas dentro del sector.· Mejores condiciones viales ocasionarán que la construcción de nuevos edificios, complejos urbanos y culturales de gran magnitud no ponga en riesgo la movilidad y fluidez vehicular.

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> · Deterioro drástico de la calzada debido al paso de camiones de gran peso ya que actualmente existen actividades constructivas de gran magnitud dentro del sector, como lo es la construcción de nuevas casas y urbanizaciones, · Al ser una zona en crecimiento poblacional, espera en el futuro aumentar las actividades de construcción de nuevos complejos urbanísticos, por lo cual el deterioro de la vialidad se verá incrementado. 	<ul style="list-style-type: none"> · la ejecución del plan de mantenimiento puede verse atrasada o impedida debido a la escasez de materiales necesarios para llevar a cabo la reparación. · Incertidumbre respecto a la adecuada ejecución por parte del Gobierno en relación del presupuesto que se destina al mantenimiento vial. · Falta de continuidad en la realización del plan de mantenimiento al existir un cambio en el gobierno encargado de su ejecución.

Fuente: Chacón y Daniel. (2020)

4.3 Fase III. Diseño de un plan de mantenimiento para la vía en estudio.

4.3.1 Diseño de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

- Plan de mantenimiento preventivo.

Se realiza este plan de mantenimiento con la finalidad de impedir que, con el paso del tiempo, pequeñas fisuras y desperfectos originen fallas que afecten a la vialidad, este plan preventivo se debe realizar periódicamente, las actividades que abarca en su ejecución son las siguientes.

- Para pavimento flexible:
 1. Reparación y bacheo con lechada asfáltica.
 2. Sellado de fisuras con material bituminoso.
 3. Iluminación.
 4. Señalización vial.
 5. Demarcación de la vía.
 6. Limpieza y reparación menor de drenajes.
 7. Mantenimiento y limpieza de la vegetación.

- Para pavimento rígido:
 1. Sellado de grietas en calzada y hombrillo.
 2. Nivelación de hombrillo.
 3. Reposición del material de sello de juntas.
 4. Trabazón de grietas y juntas.
 5. Instalación de pasadores.
- Plan de mantenimiento correctivo:
- Para pavimento flexible:
 1. Reparación y bache de la carpeta asfáltica.
 2. Nivelación de la vialidad con mezcla asfáltica.
 3. Sello de arena-asfalto.
 4. Fresado parcial del pavimento asfáltico.

Siguiendo estos procedimientos se procederá a ejecutar el siguiente plan de mantenimiento de forma periódica con el objeto de mantener la vialidad en forma óptima, reparando toda irregularidad en la calzada y evitando que se originen nuevas fallas, cada una de las reparaciones comprendidas en el plan de mantenimiento dependerán del tipo de falla que se presente y su nivel de severidad.

4.3.2. Aplicación del Manual de mantenimiento.

Tabla 17. Plan de Mantenimiento a la Carpeta asfáltica.

Tipo de falla	Severidad	Reparación recomendada	Progresiva
Bacheo	Alta	Bacheo de la carpeta asfáltica	0+000 - 0+200
			3+800 - 3+600
	Media	Sellado de fisuras con material bituminoso	0+000 - 0+200
			0+000 - 0+200

Tipo de falla	Severidad	Reparación recomendada	Progresiva
Bacheo	Media	Sellado de fisuras con material bituminoso	0+000 - 0+200
			2+400 - 2+200
			2+000 - ^o 2+200
	Baja	Ninguna acción.	0+200 - 0+400
			0+800 - 1+000
			0+200 - 0+400
Fisura piel de cocodrilo	Alta	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo	0+600 - 0+800
			3+400 - 3+200
	Media	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso	0+000 - 0+200
			0+000 - 0+200
			1+200 - 1+400
			1+200 - 1+400
			1+200 - 1+400
			1+600 - 1+800
			2+000 - 2+200
			2+400 - 2+200
			2+800 - 2+600

Tipo de falla	Severidad	Reparación recomendada	Progresiva	
Fisura piel de cocodrilo	Media	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso	2+000 - 2+200	
			3+600 - 3+400	
			1+400 - 1+600	
			2+600 - 2+400	
Fisura piel de cocodrilo	Baja		Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso	3+000 - 2+800
				0+000 - 0+200
				0+000 - 0+200
				0+400 - 0+600
				0+400 - 0+600
				1+200 - 1+400
				1+400 - 1+600
				1+400 - 1+600
				2+000 - 2+200
		4+000 - 4+154		
3+800 - 4+000				

Tipo de falla	Severidad	Reparación recomendada	Progresiva
Desintegración por bache	Alta	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica	0+600 - 0+800
			0+600 - 0+800
			0+800 - 1+000
			1+000 - 1+200
			3+800 - 4+000
			1+400 - 1+600
			1+600 - 1+800
			1+600 - 1+800
			1+600 - 1+800
			1+800 - 2+000
			3+800 - 3+600
			4+000 - 4+154
	Media	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso	0+400 - 0+600

Tipo de falla	Severidad	Reparación recomendada	Progresiva
Fisura en bloques	Media	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo	1+800 - 2+000
			1+800 - 2+000
			2+000 - 2+200
	Baja		1+800 - 2+000
			2+000 - 2+200
Fisura Longitudinal	Alta	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo	1+800 - 2+000
	Media	Sellado con emulsión bituminosa y arena.	2+000 - 2+200
			3+600 - 3+400
			3+800 - 3+600
			2+400 - 2+200
	Baja	Aplicar sellado de superficie con emulsión bituminosa	3+800 - 4+000
			4+000 - 4+154

Tipo de falla	Severidad	Reparación recomendada	Progresiva
Fisuras por Reflexión de Juntas	Alta	Sellado con emulsión bituminosa y arena.	1+400 - 1+600
Desintegraciones por desprendimiento de agregados	Alta	Sellado con emulsión bituminosa y arena.	3+400 – 3+200
Hinchamiento	Alta	Fresado parcial de pavimento asfáltico + Bacheo de la carpeta asfáltica	1+800 - 2+000

4.3.3. Propuesta de sostenibilidad.

La necesidad de las vías sostenibles es la del poder contar con una estructura vial autosustentable cumpliendo con los factores ecológicos que esta pueda exigir, al incorporar tecnologías en los proyectos viales los cuales ocasionen impactos positivos al nivel vial, ambiental y social, lo que por consecuencia crea ciudades que cumplen con los parámetros de sostenibilidad. Entre los factores que en una vialidad pueden incurrir en lo que a parámetros sostenibles se trata, se tiene: Planes de mantenimiento totalmente planificados, fortalecer el manejo de medidas socio ambientales, estudios de factibilidad y beneficios de implementaciones de nuevas tecnologías en vías, todo estos para lograr un equilibrio social, ambiental y económico para el desarrollo sostenible.

La finalidad es que estas nuevas tecnologías que se implanten en la calle Colinas de Guataparo del municipio Valencia Estado Carabobo, es para que sea una vía que cumpla con los parámetros sostenibles económica y ecológicamente en su

transitabilidad. Entre los planes propuestos para el marco de la sostenibilidad se incluye:

- **Iluminación:**

Alumbrado con Paneles solares: este sistema es constituido por paneles fotovoltaicos, bombillo y baterías que se recargan mediante la luz solar los cuales reducen la contaminación por CO₂.



Figura 48. Panel solar para poste.

Fuente: Google

- **Pavimento:**

Implementación de pavimento Slurry Seal. Es una mezcla bien graduada de agregado y Cementante asfáltico con filler y aditivos para hacer una mezcla de material en frío que endurece en un corto periodo de tiempo para hacer una superficie resistente al uso. Para la propuesta sostenible se puede emplear una ampliación de lo que en el ancho de la vialidad desde la progresiva 0+000 (Panadería Coffee Market) hasta la progresiva 0+800 (Urb. Portachuelo), dándole un concepto muy moderno a la vialidad en estudio. Vegetación a lo largo y ancho de la vía darán una sensación paisajista y moderno. Césped a lo largo de las aceras de la vial dividiéndolas del pavimento mediante el brocal. Colocación de los diferentes componentes hidráulicos para poder drenar el agua de una manera eficaz. Una carpeta asfáltica lisa, uniforme y con una señalización y demarcación debida en cada progresiva de la vialidad. El mobiliario de esta vialidad tiene que estar en buen estado y presente a lo largo de la vialidad. Por la ausencia de paradas de buses en esta vía, se propone realizar dos

paradas de buses, una en la progresiva 1+000 y otra en la progresiva 2+200 ya que ahí convergen los centros económicos de la zona.

- **Características**

- Mezcla en frío.
- Colocada in Situ.
- Pronta apertura al Tráfico.
- Alta fricción.
- Bajo en ruido.
- Durable

- **Ciclovía.**



Figura 49. Pavimento Slurry Seal.

Fuente: Google

Las ciclovías son una mejor solución ya que las mismas proveen una infraestructura donde el ciclista puede desplazarse de forma rápida y segura, sin invadir el espacio de los peatones. Son ideales para aquellas personas que están comenzando a utilizar la bicicleta como modo de transporte, es decir cuando se genera el cambio modal.

La implementación de una red de ciclovías es crucial para un futuro donde la bicicleta se masifique como modo de transporte. Esto se logra conectando diferentes ciclovías para permitir un desplazamiento seguro de los ciclistas a través de la ciudad. Las ciclovías en avenidas juegan un papel muy importante en esto, ya que las mismas. Además, las avenidas están generalmente más iluminadas y hay más movimiento en las mismas, lo que las hace más seguras ante robos para los ciclistas. La ciclovía para la implementación como propuesta sustentable es de tipo bidireccional para la construcción de una sola calzada de ciclovía en una dirección pero que beneficia a ambos sentidos.



Figura 50. Ciclovía.

Fuente: Google

CONCLUSIONES

- La calle Colinas de Guataparó es una vialidad cuya función es la comunicación principalmente de zonas residenciales a otras zonas residenciales abarcando áreas comerciales, entre ellos centros comerciales, restaurantes, panaderías entre otros comercios y recreacionales que incluyen centros deportivos, culturales y diferentes centros de interés. Las características geográficas de esta zona es que se encuentra en Valencia, capital del Estado Carabobo, la cual implica que debe ser una zona de una movilidad importante para la ciudad. Desde el punto de vista hidrológico, la zona donde se encuentra la calle Colinas de Guataparó es rica en agua, ya que la zona posee en llamado “Embalse de Guataparó” lo cual es una reserva de agua importante para la ciudad de Valencia. La demografía de la zona es caracterizada por ser una zona residencial.
- Se logró determinar que el pavimento flexible presenta fallas de gran severidad en muchas zonas por lo tanto deben ser tratadas lo más pronto posible, ya que interrumpen la fluidez vehicular, generan molestia a los usuarios, así como daños en los vehículos que circulan la vialidad.
- El pavimento rígido existente en la vialidad se encuentra en buen estado por lo tanto se consideró factible abarcar este tipo de pavimento en el manual de mantenimiento vial, para poder prevenir y solventar fallas que puedan aparecer en un futuro.
- Se pudo observar que gran parte del sistema de drenaje como cunetas, sumideros de rejilla y sumideros de ventana se encuentran obstruidas por desechos sólidos y sedimentos, esto debido a una falta de mantenimiento, por lo tanto, para lograr que el agua de lluvia sea drenada de forma eficiente, es importante abarcar la limpieza periódica de estos servicios dentro del plan de mantenimiento.
- Con la inspección de la vialidad se pudo determinar diversas problemáticas, la iluminación se encuentra en pésimas condiciones, en la mayoría de los tramos los

- focos se encuentran inservibles, se deben colocar y reparar las señales de tránsito ya que en su mayoría están ausentes o en muy mal estado y en toda la vialidad no existe demarcación, por lo tanto, es primordial su colocación en la vialidad.
- La zonificación del tramo en estudio posee principalmente áreas residenciales. De centros deportivos y culturales está el Club internacional como centro de interés. Entre las zonas comerciales está en centro comercial Guataparo Express y la panadería Coffe Market.
- Las medidas de las secciones transversales de la vialidad analizada no cumplen en ningún tramo, con las indicadas en el plan de ordenanza de la zona, esto debido a que los propietarios de las parcelas, no cumplieron con los límites de derecho de frente correspondientes indicados en el PDUL.
- Se concluye que el pavimento flexible requiere la ejecución de un plan de mantenimiento correctivo dependiendo del tramo en estudio, y además es sumamente necesario que a lo largo del tiempo se cumpla rigurosamente con las actividades planteadas en el plan de mantenimiento preventivo tanto para el pavimento flexible como para el rígido con el fin que dicha vialidad garantice la seguridad de los usuarios y pueda conservar sus niveles de servicio alargando su vida útil.

RECOMENDACIONES.

- A causa de las condiciones actuales de la Calle Colinas de Guataparo, se recomienda actualizar la ordenanza del Plan de Desarrollo Urbano Local de la parroquia San José vigente sobre la zona, ya que las condiciones actuales de la zona no permiten que sea factible respetar cada una de sus normativas.
- El conteo vehicular que se realizó en los tramos de estudio deben ser chequeados ya que por las condiciones de la pandemia del virus Covid-19 puede arrojar resultados muy inexactos.
- Para el mejoramiento de la zona se debe hacer cumplir en los periodos de tiempo establecidos los planes de mantenimiento.
- Se recomienda desarrollar un plan de movilidad sostenible que incluya la incorporación de una red de ciclovías y realizar los estudios de factibilidad de la propuesta, la ciclovía debe conectar con otras ciclovías para futuros proyectos y hacer sistemas de transporte masivos en buenas condiciones.
- En plan de mantenimiento tanto correctivo como preventivo puede ser aplicado en vías adyacentes, siempre y cuando tengan la misma tipología de fallas.

REFERENCIAS

Electrónicas:

CAF 2008 (2008) **Mantenimiento Vial Recuperado de**

https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/402/IS_Mantenimiento_vial.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bolívar, G. (2018) **Capilaridad: características y ejemplo en el agua**. Recuperado de <https://www.lifeder.com/capilaridad/>

Blanco, A. y Campos, M. (2012) **Uso del software Google Earth 3D como herramienta pedagógica para la enseñanza de la geografía**. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/001834713003165cade5d>

Díaz, J. H; Pacheco I. L; Guerrero E. S; Aroca, Y. P; Del castillo, C. F. (s.f.). **Fatiga en pavimentos**. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/313743500/Fatiga-en-Pavimentos>

Geosoluciones. **Global Mapper**. Recuperado de <https://www.geosoluciones.cl/global-mapper/>

Llauradó, O. (2014) **La escala de Likert: qué es y cómo utilizarla**. Recuperado de <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>

Ministerio de obras públicas y comunicaciones (2016) **Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación (catálogo de fallas)**. Recuperado de [www.mopc.gob.do > sistema-identificación-fallas](http://www.mopc.gob.do/sistema-identificación-fallas)

Maldonado, Y. (2019) **Esfuerzo y deformación** Recuperado de <https://geologiaweb.com/geofisica/metodos-sismicos/esfuerzo-deformacion/>

Pérez, M. (2011) **Cuestionario Dicotómico**. [Mensaje de un blog]. Recuperado de <http://lenguajebuap.blogspot.com/2011/10/cuestionario-dicotomico.html>

Pérez, J. P. y Gardey, A. (2012) **Definición de abrasión**. Recuperado de <https://definicion.de/Abrasion/>

Pérez, J. P. y Gardey, A. (2015) **Definición de peatón**. Recuperado de

<https://definicion.de/peaton/>

Pérez, J. P. y Gardey, A. (2016) **Definición de terraplén**. Recuperado de <https://definicion.de/terraplen/>

Pérez, J. P. y Gardey, A. (2018) **Definición de cuneta**. Recuperado de <https://definicion.de/cuneta/>

Pérez, J. P. y Gardey, A. (2018) **Definición de hormigón**. Recuperado de <https://definicion.de/hormigon/>

Pérez, J. P. y Gardey, A. (2018) **Definición de calzada**. Recuperado de <https://definicion.de/calzada/>

Ucha, F. (2010) **Definición de asfalto**. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com>

Impresas:

Arias, F. G. (2012). **El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica**. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.

Arias, F. G. (2006). **El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica**. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.

Arias, F. G. (2004). **El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica**. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.

Borsotti, C. (2012), **Temas de Metodología de la investigación en Ciencias Sociales**. Madrid, España: Editorial Miño y Dávila.

Chaves, N. A. (2007). **Introducción a la Investigación Educativa**. Maracaibo, Venezuela

Giordani, C. y Leone D. (2013) **Pavimentos**. El Rosario, Argentina.

Gómez, C., (2000). **Proyectos Factibles**. Valencia, Venezuela: Editorial Predios.

Labrador y Otros, (2002). **Metodología**. Valencia, Venezuela: Editorial Clemente.

Naresh, M. K. (2004) **Investigación de Mercados**. Ciudad de México, México:
Pearson Educación.

Norma Venezolana COVENIN (1993). **Mantenimiento. Definiciones**.

Tamayo, M. (1997) **El Proceso de la Investigación Científica**. Ciudad de México,
México: Editorial Limusa

ANEXOS.

Anexo A. Planilla de Inspección y Validación.

Tabla 18. Planilla de Inspección vial.

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
FECHA:		HORA DE INICIO:		HORA CULMINADA	
DATOS PERSONALES					
CARGO	Nombre y Apellido	Teléfono	Correo		
Inspector					
Revisor					
Supervisor					
IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA					
Nombre			Urb.		
Estado			Sector		
Ciudad			Coord. Inicial		Cota Inicial
Municipio			Coord. final		Cota Final
Parroquia			Prog. inicial		
			Prog. final		
CLASIFICACIÓN DE LA VIA					
Administrativa	Funcionalidad		Geometría		
Troncal	Arterial		Autopista		
Local	Colectora		Via Expresa		
Ramal	Local		Carretera		
INFORMACIÓN DE LA VIA					
Año de Const.		Uso de la vía			
Última Inspección		Tipo de terreno		Longitud	
Código de Inspección.				Pendiente	
ASPECTOS TÉCNICOS					
Ancho de la calzada	N° de Carriles	Presencia de hombrillo			
		Ancho de hombrillo			
Ancho de cada Carril		Ancho Hombrillo derecha			
		Ancho Hombrillo izquierda			
Tipo de Pavimento	Flexible	Rígido			
N° de alcantarillas		N° de subdrenajes		Presencia de Acueductos	
N° de drenajes		N° de drenes franceses		Red de acueductos	
SEGURIDAD VIAL					
N semáforos	N de postes de luz	Señalización	Cond:	Talud irregular	
N funcionales	N funcionales	Demarcación	Cond:	Pendiente de talud	
Pasarela	Cond:	Reductores de velocidad.	Cond:	Riesgo vial	

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD SEGUN NORMA AASHTO					Características		
	Muy baja	Baja	Media	Grave	Muy Grave	Area o Longitud	Profundidad	Observaciones
Fisura								
Fisura de Bloque								
Grietas Transversales								
Grietas Longitudinales								
Piel de Cocodrilo								
Grietas de Contracción								
Fisuras en Media Luna								
Otro (indique)								
Deformaciones								
Ahuellamiento								
Ondulaciones								
Abultamiento								
Otro (indique)								
Capas estructurales								
Baches o Huecos								
Diagregación								
Bacheo								
Otro (indique)								
Daños Superficiales								
Separación del Hombrillo								
Desgaste superficial								
Exudación								
Corrimiento vertical del hombrillo								
Pérdida de agregado								
Otro (indique)								
Drenajes								
Cunetas								
Sumideros de rejilla								
Bacheo								
Otro (indique)								

Fuente: Chacón y Daniel.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA ELABORACIÓN DEL
TRABAJO DE GRADO.**

Estimado

Ing. Alejandro Pocaterra:

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en las cátedras de Técnicas de la Construcción y Administración de Obras; nosotros, **Carlos L. Daniel A.**, titular de la cédula de identidad **V-21.312.544** y **Luís E. Chacón P.**, titular de la cédula de identidad **V-27.432.387** solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO”**.

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “Lista de Cotejo”, y tiene como objetivo definir determinar el índice de vulnerabilidad el deterioro de la vía en estudio, a través, de los factores y sus variables que la afectan. Las condiciones de los espacios de circulación vehicular en la Calle Colinas de Guataparo del Municipio Valencia Estado Carabobo indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validar los cuatro (4) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Carlos L. Daniel A.** titular de la cédula de identidad **V-21.312.544**, y **Luís E. Chacón P.**, titular de la cédula de identidad **V-27.432.387** en su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA ESTADO CARABOBO”**.

Instrucciones

Leer cuidadosamente cada recuadro y marque con una (X) la calificación que otorgará a cada factor a validar con sus variables, de acuerdo a los siguientes aspectos a evaluar.

- Coherencia en los planteamientos.
- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación

- Excelente (E)
- Satisfactorio (S)
- Bueno (B)
- Regular (R)
- Deficiente (D)

Planilla de Validez de Contenido para Instrumento de Evaluación para Mantenimiento Vial.

FACTORES A EVALUAR Y SUS RESPECTIVAS VARIABLES	ASPECTOS A EVALUAR																			
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Redacción adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
1. Datos de la Vialidad.																				
Identificación de la vialidad.			X					X						X					X	
Definición de ubicación.				X				X						X					X	
Presentación de especificaciones generales del tramo.				X				X						X					X	
														X					X	
2. Recolección de características de la vialidad.																				
Datos generales del tramo.				X				X					X						X	
Identificación de características y observación de brocales.				X				X					X						X	
				X				X					X						X	
Identificación de características y observación de aceras.				X				X					X						X	
				X				X					X						X	
Identificación de características y observación de drenajes.				X				X					X						X	
				X				X					X						X	
Identificación de características y observación de calzada.				X				X					X						X	
				X				X					X						X	
3. Descripción gráfica de la vialidad																				
Presentación de croquis de la zona.					X					X						X				X
4. Datos de la Inspección																				
Definición de fecha, hora inicio y hora final.					X					X						X				X
Identificación de los Inspectores.																				
Identificación de los revisores.					X					X						X				X

CONDICIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.		X	
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar		X	<i>En la parte final de la Evaluación, se colocan todas las exigencias requeridas.</i>
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativo su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse		X	<i>Solo al momento de realizar la Concordancia y de Correlación de Factores y Variables se podrá tener una idea precisa de esta evaluación. Esto solo valida una validez inicial de contenido.</i>

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.					
APLICABLE		NO APLICABLE		APLICABLE CONSIDERANDO OBSERVACIONES	X

DATOS DEL EXPERTO	
<i>Nombres y Apellidos</i>	<i>Alejandro F. Pocaterra B.</i>
<i>Cédula de Identidad</i>	<i>7.109.571</i>
<i>Correo Electrónico</i>	<i>alejandropocaterra@hotmail.com</i>
<i>Nivel Académico</i>	<i>Magister Scientorum, Especialista, Ingeniero.</i>
<i>C.I.V</i>	<i>88.124</i>
<i>C.I.d.E.C</i>	<i>4.746</i>



Observaciones para la Propuesta de Validación.

- 1. Todas las variables ó Ítems, deben venir acompañadas por una pequeña pero estricta definición. (No mayor a dos líneas). De esta manera el lector podrá saber exactamente, sobre qué aspecto es que se le está preguntando.**
- 2. Las Escalas de Likert o de Medición de la Evaluación (Muy Baja, Baja, Media, Grave y Muy Grave, deben venir en todos y cada uno de los factores (Fisuras, Deformaciones, Capas Estructurales, Daños Superficiales, Drenajes). Es una escala de medición por factor. Aquí se tiene una sola escala para todos los factores.**
- 3. Respecto al croquis no aporta ni ubicación (Zona General) ni la orientación (Norte – Sur – Este – Oeste) de la vía seleccionada, la cual, además debe venir resaltada, para ubicar a los especialistas que evalúan la vía caso estudio. Se deben agregar por tanto todas estas condicionantes.**
- 4. Se deben agregar en la parte superior, la ubicación exacta, las progresivas entre las que se ubica la vía caso estudio, así como el nombre de la via con su dirección acorde al Pedul correspondiente.**





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

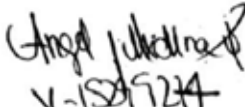
**CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA ELABORACIÓN DEL
TRABAJO DE GRADO.;**

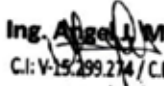
Estimado Ing. Ángel Medina:

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en las cátedras de Obras Hidráulicas y Acueductos y Cloacas; nosotros, **Carlos L. Daniel A.**, titular de la cédula de identidad **V-21.312.544** y **Luís E. Chacón P.**, titular de la cédula de identidad **V-27.432.387** solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO”**.

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “Lista de Cotejo”, y tiene como objetivo definir determinar el índice de vulnerabilidad el deterioro de la vía en estudio, a través, de los factores y sus variables que la afectan. Las condiciones de los espacios de circulación vehicular en la Calle Colinas de Guataparo del Municipio Valencia Estado Carabobo indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.


V-15219274
Ing. Ángel Medina.
C.I.: V- 15.299.274


Ing. Ángel Medina P.
C.I: V-15.299.274 / C.I.V.:149.464



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validar los cuatro (4) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Carlos L. Daniel A.** titular de la cédula de identidad **V-21.312.544**, y **Luís E. Chacón P.**, titular de la cédula de identidad **V-27.432.387** en su trabajo de grado titulado: **“PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL DE LA CALLE COLINAS DE GUATAPARO EN EL MUNICIPIO VALENCIA ESTADO CARABOBO”**.

Instrucciones

Leer cuidadosamente cada recuadro y marque con una (X) la calificación que otorgará a cada factor a validar con sus variables, de acuerdo a los siguientes aspectos a evaluar.

- Coherencia en los planteamientos.
- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación

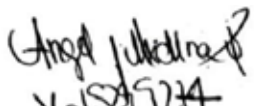
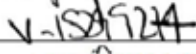
- Excelente (E)
- Satisfactorio (S)
- Bueno (B)
- Regular (R)
- Deficiente (D)

FACTORES A EVALUAR Y SUS RESPECTIVAS VARIABLES	ASPECTOS A EVALUAR																			
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Redacción adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
1. Datos de la Vialidad.																				
Identificación de la vialidad.		X				X					X					X				
Definición de ubicación.		X				X					X					X				
Presentación de especificaciones generales del tramo.			X				X					X						X		
2. Recolección de características de la vialidad.																				
Datos generales del tramo.		X				X					X					X				
Identificación de características y observación de brocales.			X				X					X						X		
Identificación de características y observación de aceras.			X				X					X						X		
Identificación de características y observación de drenajes.			X				X					X						X		
Identificación de características y observación de calzada.			X				X					X						X		
3. Descripción gráfica de la vialidad																				
Presentación de croquis de la zona.		X				X					X					X				
4. Datos de la Inspección																				
Definición de fecha, hora inicio y hora final.		X				X					X					X				
Identificación de los Inspectores.		X				X					X					X				
Identificación de los revisores.		X				X					X					X				

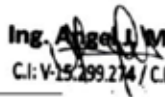
CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	X		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar	X		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativo su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse	X		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.					
APLICABLE	X	NO APLICABLE		APLICABLE CONSIDERANDO OBSERVACIONES	

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos	Ángel J Medina P
Cédula de Identidad	V-15.299.274
Correo Electrónico	angelmed20@gmail.com
Nivel Académico	Ingeniero Civil
C.I.V	149.464

 Ing. Ángel Medina.
 C.I.: V- 15.299.274


Ing. Ángel J. Medina P.
 C.I.: V-15.299.274 / C.I.V.: 149.464

Anexo B. Conteo Vehicular.

Tabla 19. Conteo Vehicular día lunes 15 de junio del 2020. Progresiva 0+000

Día: Lunes. Punto de Conteo Coffee Market. Progresiva 0+000						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (Carga Liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	59	59	5	6	3	2
7:15-7:30	53	55	4	2	1	1
7:30-7:45	48	65	3	3	3	2
7:45-8:00	59	78	1	1	1	1
12:00-12:15	70	55	0	0	0	0
12:15-12:30	65	71	1	0	0	0
12:30-12:45	88	51	1	1	1	0
12:45-13:00	85	55	0	0	0	0
17:00-17:15	35	21	0	0	0	0
17:15-17:30	45	29	0	0	0	1
17:30-17:45	33	22	0	0	0	0
17:45-18:00	39	25	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 20. Conteo Vehicular día lunes 15 de junio del 2020. Progresiva 1+900

Día: Lunes. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo. Progresiva 1+900						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (carga liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	35	29	0	0	0	0
7:15-7:30	33	21	0	0	0	0
7:30-7:45	38	33	2	0	4	0
7:45-8:00	25	32	0	1	0	0
12:00-12:15	21	34	0	0	0	0
12:15-12:30	26	28	0	0	2	3
12:30-12:45	33	11	2	2	0	0
12:45-13:00	29	29	1	1	0	0
17:00-17:15	34	14	0	0	0	0
17:15-17:30	34	12	0	0	0	1
17:30-17:45	15	11	0	0	0	0
17:45-18:00	18	5	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 21. Conteo Vehicular día lunes 15 de junio del 2020. Progresiva 4+154

Día: Lunes. Punto de Conteo: Entrada Urb. El Solar Progresiva 4+154						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (carga liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	8	14	0	0	1	0
7:15-7:30	11	16	0	0	0	0
7:30-7:45	10	16	0	0	2	0
7:45-8:00	2	11	0	0	0	0
12:00-12:15	15	14	0	0	0	0
12:15-12:30	15	14	0	0	0	0
12:30-12:45	13	6	0	0	0	0
12:45-13:00	16	15	0	0	0	0
17:00-17:15	7	10	0	0	0	0
17:15-17:30	8	11	0	0	0	0
17:30-17:45	9	12	0	0	0	0
17:45-18:00	10	6	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 22. Conteo Vehicular día martes 16 de junio del 2020. Progresiva 0+000

Día: Martes. Punto de Conteo Coffee Market. Progresiva 0+000						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (Carga Liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	63	60	3	0	3	0
7:15-7:30	55	62	3	2	1	0
7:30-7:45	41	45	0	0	2	3
7:45-8:00	49	36	1	1	1	0
12:00-12:15	65	59	0	0	0	0
12:15-12:30	66	60	1	0	0	0
12:30-12:45	68	66	0	0	1	0
12:45-13:00	71	70	0	0	0	0
17:00-17:15	21	23	0	0	0	1
17:15-17:30	29	17	0	0	0	0
17:30-17:45	23	15	0	0	0	0
17:45-18:00	21	18	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 23. Conteo Vehicular día martes 16 de junio del 2020. Progresiva 1+900

Día: Martes. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo. Progresiva 1+900						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (carga liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	26	50	0	0	0	0
7:15-7:30	28	55	0	0	0	0
7:30-7:45	33	44	0	0	0	0
7:45-8:00	35	67	0	0	0	0
12:00-12:15	31	61	0	0	1	0
12:15-12:30	41	81	0	1	0	1
12:30-12:45	44	81	0	0	0	0
12:45-13:00	29	88	0	0	0	0
17:00-17:15	44	30	0	0	0	0
17:15-17:30	47	31	0	0	0	0
17:30-17:45	39	22	0	0	0	0
17:45-18:00	46	25	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 24. Conteo Vehicular día martes 16 de junio del 2020. Progresiva 4+154.

Día: Martes. Punto de Conteo: Entrada Urb. El Solar Progresiva 4+154						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (carga liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	9	14	0	0	0	0
7:15-7:30	8	12	1	0	1	0
7:30-7:45	13	12	0	1	3	0
7:45-8:00	9	12	0	0	0	1
12:00-12:15	15	17	1	0	0	0
12:15-12:30	15	10	0	0	0	0
12:30-12:45	13	11	0	0	0	0
12:45-13:00	12	21	0	0	0	0
17:00-17:15	4	3	0	0	0	0
17:15-17:30	5	3	0	0	0	0
17:30-17:45	7	2	0	0	0	0
17:45-18:00	2	1	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 25. Conteo Vehicular día miércoles 17 de junio del 2020. Progresiva 0+000

Día: Miércoles. Punto de Conteo Coffee Market. Progresiva 0+000						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (Carga Liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	59	59	5	6	1	0
7:15-7:30	53	55	4	2	1	1
7:30-7:45	48	65	3	3	3	0
7:45-8:00	59	78	1	1	1	2
12:00-12:15	70	55	0	0	0	0
12:15-12:30	65	71	1	0	0	1
12:30-12:45	88	51	1	1	0	0
12:45-13:00	85	55	0	0	0	0
17:00-17:15	35	21	0	0	0	0
17:15-17:30	45	29	0	0	0	0
17:30-17:45	33	22	0	0	0	0
17:45-18:00	39	25	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 26. Conteo Vehicular día miércoles 17 de junio del 2020. Progresiva 1+900

Día: Miércoles. Punto de Conteo: Entrada Sector 3 Urb. Colinas de Guataparo. Progresiva 1+900						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (carga liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	31	28	0	0	0	0
7:15-7:30	31	39	0	0	1	1
7:30-7:45	25	22	0	0	0	0
7:45-8:00	26	31	0	0	2	0
12:00-12:15	33	21	0	0	0	0
12:15-12:30	33	22	0	0	0	0
12:30-12:45	19	15	0	0	0	0
12:45-13:00	18	26	0	0	0	0
17:00-17:15	9	19	0	0	0	0
17:15-17:30	15	21	0	0	0	1
17:30-17:45	13	24	0	0	0	0
17:45-18:00	5	27	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel. 2020.

Tabla 27. Conteo Vehicular día miércoles 17 de junio del 2020. Progresiva 4+145

Día: Miércoles. Punto de Conteo: Entrada Urb. El Solar Progresiva 4+154						
Hora	Vehículo Liviano		Buses		Camiones 350 (carga liviana)	
	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market	Coffee Market - Urb. El Solar	Urb. El Solar - Coffe Market
7:00-7:15	0	12	0	0	0	0
7:15-7:30	17	11	0	0	1	0
7:30-7:45	11	19	0	0	0	0
7:45-8:00	11	17	0	0	0	0
12:00-12:15	15	20	0	0	0	0
12:15-12:30	11	29	0	0	0	0
12:30-12:45	21	18	0	0	0	0
12:45-13:00	15	5	0	0	0	0
17:00-17:15	3	21	0	0	0	0
17:15-17:30	5	9	0	0	0	0
17:30-17:45	11	11	0	0	0	0
17:45-18:00	12	2	0	0	0	0

Fuente: Chacón y Daniel.

APENDICES

Apéndices A. Curvas de Nivel del Tramo.

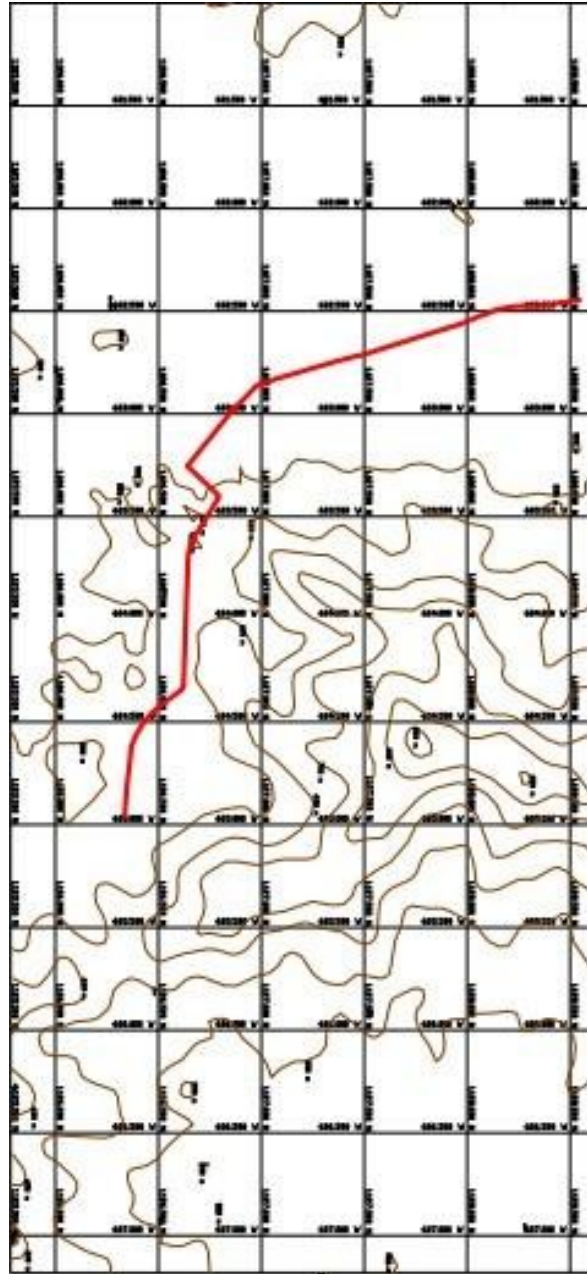


Figura 51. Curvas de Nivel de Guataparo
Fuente. Chacón y Daniel. 2020

Apéndices B. Hidrología de la Zona



Figura 52. Plano de cauces.
Fuente. Google Earth

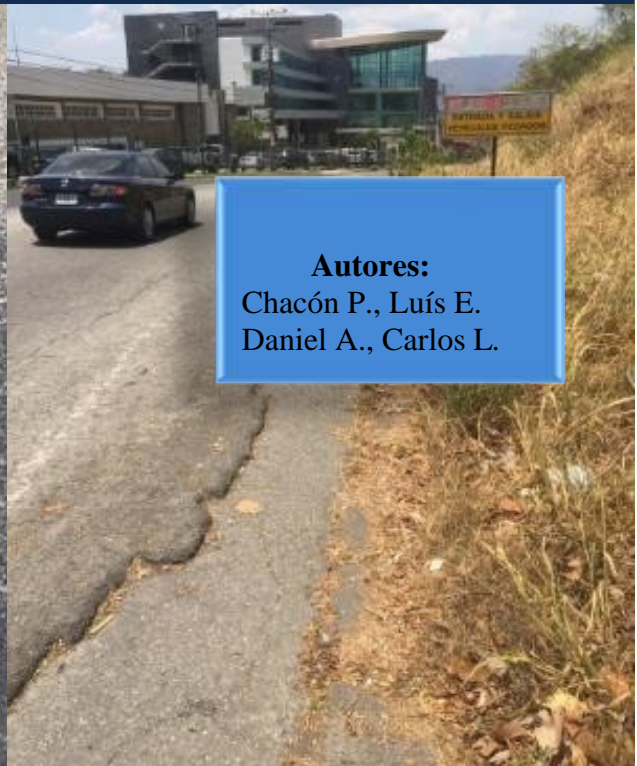


Figura 53. Cuencas Contribuyentes.
Fuente. Google Earth

Apéndice C. Manual para la ejecución de Plan de Mantenimiento Vial de la Calle Colinas de Guataparó en el Municipio Valencia. Estado Carabobo.



MANUAL PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL



Autores:
Chacón P., Luís E.
Daniel A., Carlos L.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS	1
ÍNDICE DE TABLAS	2
I PAVIMENTO FLEXIBLE	
1.7. Mantenimiento Preventivo.....	3
1.7.1. Reparación y bacheo con lechada asfáltica.....	6
1.7.2. Sellado de fisuras con material bituminoso	7
1.7.3. Iluminación	9
1.7.4. Señalización vial	10
1.7.5. Demarcación de la vía.....	12
1.7.6. Limpieza y reparación menor de drenajes.....	13
1.7.7. Mantenimiento y limpieza de la vegetación.....	15
1.8. Mantenimiento Correctivo	17
1.8.1. Reparación y bache de la carpeta asfáltica.....	17
1.8.2. Nivelación de la vialidad con mezcla asfáltica	19
1.8.3. Sello de arena-asfalto	20
1.8.4. Fresado parcial del pavimento asfáltico.....	21
II PAVIMENTO RÍGIDO	
2.3. Mantenimiento Preventivo.....	23
2.3.1. Sellado de grietas en calzada y hombrillo.....	23
2.3.2. Nivelación de hombrillo.....	26
2.3.3. Reposición del material de sello de juntas	28
2.3.4. Trabazón de grietas y juntas.....	30
2.3.5. Instalación de pasadores.....	32

INDICE DE FIGURAS

Figura

51	Realización de bacheo	7
52	Sellado de fisuras	9
53	Reparación del Alumbrado	10
54	Restauración de la señalización	12
55	Demarcación central	13
56	Limpieza de cunetas.....	15
57	Control de la vegetación.	17
58	Realización de bacheo correctivo	18
59	Nivelación asfáltica con motoniveladora.....	20
60	Sellado asfáltico.....	21
61	Fresadora en funcionamiento.....	23
62	Calafateo en juntas.....	26
63	Descenso de hombrillo.....	28
64	Mantenimiento de juntas.....	30
65	Unión de grietas y juntas	32
66	Pasadores en pavimento rígido	34

INDICE DE TABLAS

Tabla

1	Grado de Severidad de baches	5
---	------------------------------------	---

PAVIMENTO FLEXIBLE

GRADO DE SEVERIDAD:

Los criterios utilizados para determinar la gravedad de una falla están basados en la norma AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

Piel de cocodrilo:

- **Baja:** Grietas longitudinales desconectadas que corren paralelas entre sí, no hay presencia de peladuras.
- **Media:** Las fallas longitudinales se han desarrollado hasta convertirse en piezas de asfalto delineado por grietas, estas piezas pueden tener un ligero pelado de su superficie, las grietas pueden ser selladas.
- **Alta:** Piezas de pavimento gravemente peladas en sus bordes, desprendimiento, estas piezas han sido aflojadas por lo que se balancean al pasar el tráfico.

Falla de Bloques:

- **Baja:** Bloques definidos por grietas no selladas, sin presencia de peladuras o con peladuras menores a 6mm de ancho, las paredes de las grietas son totalmente verticales (no están deterioradas), o el caso de bloques con grietas selladas en condiciones favorables para prever el ingreso de la humedad.
- **Media:** Se le atribuye este grado de severidad a grietas con peladuras de tamaño moderado y a grietas no selladas con peladuras menores a 6mm.
- **Alta:** Bloques con grietas gravemente peladas.

Corrugación:

- **Baja:** La depresión causa un leve rebote del vehículo que no llega a generar una molestia a los usuarios.
- **Media:** La depresión causa un rebote significativo del vehículo que genera una molestia a los usuarios.
- **Alta:** La depresión causa un rebote excesivo del vehículo que genera una molestia considerable a los usuarios, puede generar daño en el vehículos, y al poner en peligro la seguridad se evidencia una reducción en la velocidad.

Fisura por reflexión de Juntas:

- **Baja:** Grietas no selladas de menos 6 mm o menos, o grietas selladas cuyo material sellante está en condiciones para evitar que se infiltre la humedad, no provocan rebotes significantes en los vehiculos que pasan por encima.
- **Media:** Se les atribuye este grado de severidad a los siguientes casos: Grietas de cualquier tamaño con desgaste moderado, grietas selladas con poco o nada de desgaste (Peladuras menores a 6 mm) cuyo sellador deja entrar humedad a la grieta, grietas no selladas poco desgastadas de ancho mayor a 6mm, Presencia de pequeñas grietas aleatorias que interceptan o se encuentran próximas a la grieta.
- **Alta:** Grietas gravemente desgastadas (Peladuras con ancho mayor a 6mm), Presencia de grietas de gran tamaño aleatorias que interceptan o se encuentran próximas a la grieta principal, La falla genera un rebote considerable de los vehículos.

Fisuras longitudinales y transversales:

- **Baja:** Grietas selladas con un ancho igual o menor a 6 mm.
- **Media:** Cuando una de las siguientes condiciones existe:
 - Grietas con peladuras moderadas de cualquier tamaño.
 - Fisura con sellado deficiente (Permite infiltración) con peladuras menores a 6 mm.
 - Fisura no sellada de ancho mayor a 6 mm con peladuras menores de 6 mm.
 - Presencia de pequeñas grietas aleatorias que interceptan o se encuentran próximas a la grieta.
 - La falla genera un rebote significativo en los vehículos.
- **Alta:** Las grietas poseen peladuras severas, presencia de grietas de gran tamaño aleatorias que interceptan o se encuentran próximas a la grieta principal, la falla genera un grave rebote al vehículo que afecta el confort y la seguridad del

conductor.

Bacheos y reparaciones:

- **Baja:** El parche se encuentra en buenas condiciones y se comporta de forma satisfactoria.
- **Media:** El parche está algo deteriorado (posee en su área alguno de los tipos de falla con severidad baja a media).
- **Alta:** El parche se encuentra seriamente deteriorado y necesita un pronto remplazo.

Hinchamiento:

- **Baja:** El abultamiento causa un leve rebote en el vehículo que no genera molestia.
- **Media:** Rebote significativo de los vehículos que circulan por sobre el abultamiento, se genera una pequeña molestia a los usuarios.
- **Alta:** Rebote excesivo, causa una molestia considerable, pone en peligro la seguridad del usuario, puede causar daños en el vehículo y requiere que los conductores disminuyan su velocidad.

Hundimiento y ahuellamiento:

- **Baja:** Profundidad entre 6 y 13 mm.
- **Media:** Profundidad entre 13 y 25 mm.
- **Alta:** Profundidades mayores a 25 mm.

Fisura en arco:

- No existen niveles de severidad para este tipo de falla, es suficiente con indicar que existe para realizar su reparación.

Desintegraciones por desprendimiento y por peladuras:

- **Baja:** la carpeta asfáltica ha empezado a desgastarse, pero no significativamente.
- **Media:** la carpeta asfáltica se ha deteriorado tanto que se empieza a visualizar el agregado grueso en la superficie, por lo cual la textura del pavimento es

moderadamente rugosa y hay presencia de partículas sueltas.

- **Alta:** la carpeta asfáltica se ha deteriorado excesivamente por lo que se deja expuesto el agregado grueso en la superficie, la textura del pavimento es severamente rugosa y suelta.

Desintegración por Baches:

Tabla 1: Grado de Severidad de baches.

Grado de Severidad		Área(m ²)		
		< 0,33	0,33 - 1	>1
Profundidad (mm)	<25	Bajo	Bajo	Medio
	25 - 50	Medio	Medio	Alto
	>52	Medio	Alto	Alto

Fuente: Chacón y Daniel.

Exudación:

- **Baja:** Se observa una pequeña cantidad de agua en el pavimento cuando pasan cargas pesadas por la vía.
- **Media:** una cantidad moderada de material bombeado se puede observar cerca de las grietas que posee la falla.
- **Alta:** Una cantidad significativa de material bombeado se puede observar cerca de las grietas que posee la falla.

Pulimento de la superficie:

- No se definen grados de severidad para esta falla, sin embargo, será considerada su reparación cuanto se evidencie una disminución en la resistencia al deslizamiento del pavimento.

Rotura de borde:

- **Baja:** Profundidad de la falla entre 1 y 3 mm.
- **Media:** Profundidad de la falla entre 3 y 10 mm.
- **Alta:** Profundidad de la falla mayor a 1 mm

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

1. Reparación y bacheo con lechada asfáltica.

Para evitar que surjan nuevos deterioros localizados, como agrietamientos, depresiones, y desprendimientos o que se agraven fallas existentes con el paso del tiempo, es necesario realizar reparaciones en la calzada de forma periódica lo que de forma a que la vialidad permanezca en condiciones óptimas.

Personal empleado:

- Maestro de obra.
- Obreros.
- Operadores de maquinaria.

Materiales:

- Agua.
- Mezcla asfáltica en caliente.
- Agregados.
- Lechada asfáltica

Equipos:

- Implementos de seguridad (cascos, botas, guantes, señalización de control vial).
- Vibro- compactadora
- Retroexcavadora.
- Equipo para esparcir la lechada
- Camión para transporte de asfalto y agregados.
- Pavimentadora asfáltica.

Procedimiento de ejecución:

Luego de inspeccionar la calzada y de haber determinado la severidad de la falla se procede a realizar un bacheo parcial (sin previa remoción de la carpeta asfáltica), para realizar esta actividad se coloca la lechada asfáltica, luego se le agrega la mezcla asfáltica para finalizar con la compactación que será realizada

con una vibro-compactadora.



Figura 1. Realización de bacheo

Fuente: <https://profesionaleshoy.es>

2 Sellado de fisuras con material bituminoso.

Ahora bien, al haber pequeñas grietas en el pavimento o lo que se considera como grietas leves, se puede aplicar capas bituminosas, esto es un sellado de las grietas, lo que evitará que las estas deformaciones del pavimento sigan ocurriendo y alargar su vida útil; es muy importante destacar que se debe diagnosticar el tipo de falla presente en la carpeta asfáltica antes de proceder con este trabajo, ya que no es la solución para todo tipo de problema que se presente.

Personal empleado:

- Maestro de obra.
- Obreros.
- Operadores de maquinaria

Materiales:

- Agua.
- Material bituminoso.
- Agregados.

Equipos:

- Implementos de seguridad (cascos, botas, guantes, señalización de control vial).
- Maquinaria distribuidora a presión.
- Retroexcavadora.
- Equipo para esparcir de la mezcla bituminosa
- Camión para transporte de mezcla y agregados.

Procedimiento de ejecución.

Se debe limpiar con agua el área que se procederá a reparar, eliminando cualquier partícula que pueda impedir que la mezcla se adhiera al asfalto, teniendo esto con ayuda de la maquinaria se procederá a aplicar el material bituminoso a presión hasta rellenar la fisura, al culminar se debe cubrir toda la zona con los agregados áridos, por último, se procede con la compactación mediante un rodillo neumático.



Figura 2. Sellado de fisuras

Fuente: <https://profesionaleshoy.es>

3. Iluminación.

De acuerdo a la norma venezolana para el proyecto de carreteras es fundamental mantener la iluminación en óptimas condiciones para garantizar la seguridad de los usuarios, además un buen sistema de iluminación aporta un atractivo estético a la vialidad esta actividad debe realizarse de forma rutinaria con una frecuencia de mínimo dos veces al año.

Personal empleado:

- Chofer.
- Electricista.
- Técnico Electricista.
- Ayudante.

Materiales:

- Lámparas y reflectores

- Bombillos

Equipos:

- Herramientas para instalación eléctrica.
- Camión de cesta móvil.
- Implementos de seguridad para el personal.
- Equipo para control de tráfico.

Procedimiento de ejecución:

Realizar una inspección para determinar las averías e incidencias del sistema eléctrico, haciendo un conteo de bombillos que estén funcionales y cuales se encuentran quemados luego con el uso del camión cesta se procede a reparar o reemplazar transformadores, tanquillas eléctricas y postes, es también importante revisar la programación de encendido las luminarias.



Figura 3. Reparación del Alumbrado

Fuente: <http://superchannel12.com/avanza-la-reposicion-y-reparacion-de-alumbrado/>

4. Señalización vial.

La vialidad debe disponer de una correcta señalización vial para lograr esto, se deben colocar señales nuevas en lugares donde estén ausentes o se necesiten

sustituir, además se deben mantener en buen estado las existentes de tal manera que se mantenga visible su mensaje con la finalidad de informar a los usuarios y prevenir posibles accidentes.

Personal empleado:

- Herrero.
- Obreros.
- Ayudante de herrero.

Materiales:

- Agua y detergentes.
- Herramientas menores.
- Señales de tránsito nuevas.
- Elementos reflectivos.
- Tubos de sección cuadrada
- Tornillos y tuercas
- Cemento
- Agregados

Equipos:

- Carretilla
- Equipo de herrería
- Equipo de señalización para control vehicular

Procedimiento de ejecución:

Primeramente, se realiza una inspección con el fin de chequear el estado de las señalizaciones, comprobar si son reparables, en el caso de tener que instalar una nueva señal, se realiza con pico y pala una excavación de al menos 30 cm de profundidad, es necesario realizar perforaciones en el tubo que servirán luego para fijar la señal de tránsito, se coloca el tubo de sección cuadrada en la oquedad, se fija con los respectivos tornillos y tuercas para finalizar rellenando con mortero de cemento, es importante chequear que

quede bien nivelada durante la colocación del concreto.



Figura 4. Restauración de la señalización.

Fuente: <http://www.lineaprevencion.com/ProjectMiniSites/IS33/html/cap-1/punto6-8.htm>

5. Demarcación de la vía.

Esta actividad se refiere al suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura acrílica reflectorizada en determinadas líneas y símbolos viales que se trazan sobre la calzada para indicar al conductor el canal de circulación, así como los pasos peatonales y toda señalización de tipo horizontal, está señalización va de acuerdo con las dimensiones y los colores que indique la normativa.

Personal empleado:

- Chofer.
- Obreros.
- Pintores.
- Operador de máquina.

Materiales:

- Agua.
- Brochas.
- Pintura acrílica

- Microesferas reflectivas
- Cinta de enmascarar

Equipos:

- Máquina trazadora para el rayado vial.
- Camión o Grúa.
- Equipo de señalización para control vehicular.

Procedimiento de ejecución:

Primeramente, se realiza una inspección con el fin de observar el estado de la demarcación, se usa la cinta para delimitar la zona que se va a pintar, se mezcla la pintura acrílica junto con las microesferas para que la pintura refracte la luz de forma que se pueda visualizar fácilmente en la noche. Los símbolos y sitios que sean de difícil acceso serán pintados con brocha, para el resto se agrega la mezcla a la maquinaria y se procede a pintar siempre empezando por los bordes para luego rellenar.



Figura 5. Demarcación central.

Fuente: <http://www.apv.cl/n/tipos-de-pintura-en-demarcacion-vial/>

6. Limpieza y reparación menor de drenajes.

Se debe realizar el mantenimiento de los drenajes a fin de que

mantengan su capacidad para controlar las aguas superficiales de forma que estas no generen un deterioro de la calzada.

Personal empleado:

- Chofer.
- Obreros.
- Cuadrilla de limpieza

Materiales:

- Agua.
- Implementos de seguridad.
- Picos y palas.
- Carretillas.

Equipos:

- Camión de volteo para basura y escombros.

Procedimiento de ejecución:

Inicialmente se deben limpiar todas las cunetas, para esto es necesario que la cuadrilla de limpieza retire todo desecho, material que esté sobre las cunetas y se encuentre obstruyendo el paso del agua, lo siguiente a realizar es la limpieza de alcantarillas, para esto también se debe remover todo desecho de las obras de entrada y salida de estas para de esta forma permitir el libre flujo del agua.



Figura 6. Limpieza de cunetas.

Fuente: <https://www.ingecivil.net/2018/01/30/tipos-de-mantenimiento-de-carreteras-clasificacion/>

7. Mantenimiento y limpieza de la vegetación:

Mantener controlada la vegetación y al tener una buena recolección y disposición de sus desechos se garantiza una visibilidad óptima de las señales de tránsito, así como también evita que se obstaculice la visión de la carretera y hasta evita que las ramas de los árboles y arbustos reduzcan el ancho de la vía. Por otra parte, permite que los drenajes funcionen correctamente al reducir la cantidad de desechos que se acumulan en cunetas y alcantarillas.

Personal empleado:

- Cuadrilla de poda y desmalezamiento
- Obreros.

Materiales:

- Rastrillos
- Machetes
- Tijeras para arbustos
- Escardillas
- Sacos

- Implementos de seguridad

Equipos:

- Camión de volteo
- Motosierra
- Desmalezadora

Procedimiento de ejecución:

Realizar el proceso de desmonte para esto la cuadrilla se encargará de eliminar la vegetación existente en las zonas laterales y separadores de la carretera con el objeto de mejorar la visibilidad.

Remoción de los arbustos que ocupen parte del derecho de vía o que afecten la visibilidad de los usuarios, así como la visión de las señales de tránsito, además es importante remover aquellos arbustos cuyas raíces puedan conducir a daños en la vialidad o en los drenajes y por último una cuadrilla se debe encargar del corte y remoción de ramas de árboles que estén en los bordes de la carretera o en sus taludes, para

Es importante mencionar que para esta actividad no está incluida la tala del tronco de los árboles.

Luego de estas actividades se retiran los residuos vegetales en sacos que se llevarán en un camión de volteo a su lugar de disposición final el cual debe estar aprobado para tal uso.



Figura 7. Control de la vegetación.

Fuente: <http://www.uniondelsur.co/mantenimiento-vial/>

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

1. Reparación y bacheo de la carpeta asfáltica.

Para evitar que surjan nuevos deterioros localizados, como agrietamientos, depresiones, y desprendimientos o que se agraven fallas existentes con el paso del tiempo, es necesario realizar reparaciones en la calzada de forma periódica lo que de forma que la vialidad permanezca en condiciones óptimas.

Personal empleado:

- Maestro de obra.
- Obreros.
- Operadores de maquinaria.

Materiales:

- Agua.
- Mezcla asfáltica en caliente.
- Agregados.

- Cemento asfáltico

Equipos:

- Implementos de seguridad (cascos, botas, guantes, señalización de control vial).
- Vibro- compactadora
- Retroexcavadora.
- Equipo para la esparcir el cemento asfáltico diluido
- Camión para transporte de asfalto y agregados.
- Pavimentadora asfáltica.

Procedimiento de ejecución.

Luego de inspeccionar la calzada y de haber determinado la severidad de la falla se procede a realizar un bacheo parcial (sin previa remoción de la carpeta asfáltica), para realizar esta actividad se coloca la lechada asfáltica, luego se le agrega la mezcla asfáltica para finalizar con la compactación que será realizada con una vibro-compactadora.



Figura 8. Realización de bacheo correctivo

Fuente: <https://profesionaleshoy.es>

2. Nivelación de la vialidad con mezcla asfáltica.

Con el paso del tiempo se generan hundimientos o levantamientos en el pavimento, por lo cual en esta actividad se nivela la carpeta asfáltica en una zona determinada de tal forma que sea restaurado a su nivel original.

Personal empleado:

- Chofer
- Obreros.
- Operadores de maquinaria.
- Maestro de obra

Materiales:

- Implementos de seguridad
- Agua
- Palas
- Agregados
- Mezcla asfáltica en caliente.

Equipos:

- Compactadora.
- Camiones de volteo
- Moto niveladora.
- Compresor
- Camión de asfalto

Procedimiento de ejecución.

Se asegura la zona de trabajo con la colocación de señales y elementos de Seguridad que desvíen el tráfico. Luego de tener aislada la zona se procede a remover los materiales sueltos de la superficie asfáltica, se coloca la mezcla directamente del camión o por medio de palas y se esparce con una motoniveladora, es importante que antes de compactar se asegure que los bordes de la zona nivelada se encuentren alineados con la superficie del pavimento existente. Por último, se elimina el polvo sobrante que está sobre la

mezcla.



Figura 9. nivelación asfáltica con motoniveladora

Fuente: <https://www.gruasyaparejos.com/maquinaria/construccion-de-carreteras/>

3. Sello de arena-asfalto.

Riego de material bituminoso por sobre la carpeta asfáltica, seguido por la extensión y la compactación de una delgada capa de arena, con el fin de sellar de la superficie y mejorar o restaurar la fricción superficial.

Personal empleado:

- Chofer
- Obreros.
- Operadores de maquinaria.
- Maestro de obra

Materiales:

- Implementos de seguridad
- Agua
- Material bituminoso.
- Arena.
- Mezcla asfáltica en caliente.

Equipos:

- Compactadora.
- Equipo de riego.
- Compresor
- Camión de volteo.

Procedimiento de ejecución.

Se debe una limpieza de la zona que se va a tratar, para eliminar cualquier suciedad o partícula suelta. Luego, con un equipo de riego aplicar una dosis del material bituminoso que debe ser una emulsión catiónica, esparcir por toda el área en cuestión, después aplicar una capa delgada de arena en la superficie, Compactar y finalmente, se deberá limpiar el área de trabajo y transportar y disponer en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho.



Figura 10. Sellado asfáltico.

Fuente: [carreteras/https://www.cuevadelcivil.com/2013/03/riego-de-sello.html](https://www.cuevadelcivil.com/2013/03/riego-de-sello.html)

4. Fresado parcial de pavimento asfáltico.

Molienda parcial o total de la capa de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir sus perfiles longitudinales y transversales, abultamientos, excesos de asfalto, grietas descendentes de poca profundidad y otras fallas superficiales

de forma que no se afecten las capas inferiores de la carpeta asfáltica, dejando una superficie rugosa y nivelada de elevada resistencia al deslizamiento.

Personal empleado:

- Chofer
- Obreros.
- Operadores de maquinaria.
- Maestro de obra

Materiales:

- Implementos de seguridad

Equipos:

- Compresor.
- Fresadora.

· **Procedimiento de ejecución.**

La superficie del pavimento se deberá soplar mediante el compresor para asegurar su limpieza. Se procede al fresado, este se realizará a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos que puedan afectar las propiedades del asfalto existente. Todo el material extraído como, deberá ser transportado hacia su lugar de depósito.



Figura 11. Fresadora en funcionamiento.

Fuente: <https://www.interempresas.net>

PAVIMENTO RÍGIDO

SEVERIDAD:

Piel de cocodrilo:

- **Baja:** Grietas longitudinales desconectadas que corren paralelas entre sí, no hay presencia de peladuras.
- **Media:** Las fallas longitudinales se han desarrollado hasta convertirse en piezas de asfalto delineado por grietas, estas piezas pueden tener un ligero pelado de su superficie, las grietas pueden ser selladas.
- **Alta:** Piezas de pavimento gravemente peladas en sus bordes, desprendimiento, estas piezas han sido aflojadas por lo que se balancean al pasar el tráfico.

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

1. Sellado de grietas en calzada y hombrillo.

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de un producto para el sellado de grietas de calzadas y hombrillo de concreto hidráulico, con el fin de prevenir la infiltración de agua a las capas inferiores del pavimento. El

tratamiento aplica, esencialmente, para la reparación de grietas longitudinales y transversales. Sin embargo, no resulta adecuado si las piezas de concreto formadas a uno y otro lado de la grieta experimentan desplazamientos verticales diferenciales excesivos entre sí, indicativos de deficiencias en la transferencia de carga. Las grietas de ancho inferior a 3 mm no se deberán sellar y las de ancho superior a 50 mm deberán quedar cobijadas por otro tipo de tratamiento.

Personal empleado:

- Obreros.
- Maestro de obra

Materiales:

- Implementos de seguridad
- Agua
- Implementos de limpieza.
- Arena.
- Mezcla de hormigón asfáltico.
- Emulsión asfáltica.
- Sellante de poliuretano.

Equipos:

- Compresor.
- Equipo de calafateo.

Procedimiento de ejecución.

Inicialmente se debe realizar la correcta limpieza de cada una de las grietas mediante el uso de cepillos de alambre u otras herramientas de limpieza en algunos casos es necesario preparar la fisura antes de realizar el sellado, este procedimiento varía dependiendo del ancho de la falla.

En el caso de las grietas con un ancho de hasta 13 mm, se debe aserrar con una hoja cortante de no más de 200 mm en la grieta, de forma que su ancho mínimo sea de 6 mm, a continuación, se lavara la zona con agua a presión de

forma que se eliminen todos los desechos del aserrado.

Si el ancho de la grieta es superior a 13 mm, no es necesario realizar el aserrado

Luego se procede al sellado. En grietas de ancho entre 3 y 13 mm se deberá calentar el material de sellado para garantizar su fluidez durante la aplicación, y se verterá de manera que alcance dentro de la grieta un espesor no menor de 15 mm y que su parte superior quede unos 5 mm por debajo de la superficie del pavimento, para evitar que el material sea expulsado hacia la superficie cuando la grieta se comprima por un aumento de temperatura.

En grietas de ancho entre 13 y 50 mm, se cubren las paredes de la grieta con una emulsión asfáltica para posteriormente sellarlas con la mezcla de arena y emulsión asfáltica.

Como sustituto al procedimiento anterior se puede recurrir al empleo de sellantes de poliuretano, estos se aplicarán con un equipo de calafateo. Si se usan en

La grieta se deberá llenar desde el fondo hacia arriba y se deberá permitir que el sellante se auto nivele a un nivel de terminado suave.



Figura 12. Calafateo en juntas.

Fuente: <https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/141251>

2. Nivelación de hombrillo.

Esta actividad se realiza en hombrillos no revestidas de calzadas con pavimento rígido, que presenten un desnivel mayor de 25 mm en relación con el borde del pavimento, que presenten deformaciones, o que no se ajusten a un plano liso con una pendiente uniforme y ajustada las normas de diseño geométrico.

Personal empleado:

- Obreros.
- Maestro de obra
- Topógrafo.

Materiales:

- Implementos de seguridad
- Estacas.

Equipos:

- Equipo de compactación.
- Escarificadora.
- Equipo de nivelación.

Procedimiento de ejecución.

Lo primero será delimitar el área que será sometida a reparación, para esto se utilizarán estacas para definir los límites y como herramienta para marcar las cotas que debe alcanzar el hombrillo nivelado.

A continuación, se escarificará la zona demarcada, a una profundidad no menor a 5 cm, durante el proceso, se deben retirar todo material granular cuyo tamaño sea mayor de 5 cm.

Luego se procederá al extendido y compactado del material granular agregado, se debe verificar que el resultado de la nivelación sea una superficie plana, con la pendiente prevista y es muy importante chequear que esté totalmente alineada con el borde del pavimento.

Por último, los materiales sobrantes del trabajo deberán ser retirados y llevados a su sitio de disposición final que haya sido aprobado anteriormente.



Figura 13. Descenso de hombrillo.

Fuente: <https://docplayer.es/49668046-M5-2-catalogo-de-deterioros-de-pavimentos-rigidos.html>

3. Reposición del material de sello de juntas.

Suministro e instalación de un producto sustituir y reponer el sello ya desgastado de las juntas de un pavimento de concreto, con el fin de prevenir la infiltración de agua a las capas inferiores del pavimento.

Personal empleado:

- Obreros.
- Maestro de obra

Materiales:

- Sellador en caliente.
- Sellador en frío.
- Cordón de respaldo.

Equipos:

- caldera de calentamiento indirecto.
- dispositivo de extrusión.

Procedimiento de ejecución.

Primeramente, se debe realizar una preparación de las juntas transversales: Se deberá remover el material sellante existente en la junta que se va a reparar, esto se logrará mediante un equipo de ruteo.

mediante el uso de cepillos de alambre y otras herramientas de limpieza.

Se deberá remover y limpiar la grieta de remanentes para promover la efectividad y la adherencia del nuevo material sellante, si este proceso no se puede realizar correctamente será necesario aserrar la fisura para luego limpiar.

A continuación, se debe insertar un cordón de respaldo en el fondo de la junta para controlar el espesor del material de sello para evitar pérdidas y para que tenga la forma adecuada dentro de la grieta de tal forma, que el material no sea expulsado cuando existan cambios de temperatura en el ambiente.

Luego de que seque la fisura, se procede a agregar el material sellador.

En el caso del sellante de aplicación en caliente se deberá calentar en una caldera, con control de temperatura y agitación mecánica.

Para ambos tipos de sellantes (Aplicación en frío y aplicación en caliente) se aplicarán por medio de un dispositivo de extrusión por presión con boquillas cuya forma permita su inserción dentro de la junta y de una forma uniforme y consistente desde la parte inferior hacia la superior, sin permitir que se formen burbujas de aire dentro del sellante, hasta alcanzar una altura entre 6 y 10 mm bajo la superficie del pavimento, para evitar que el material sea expulsado hacia la superficie y arrastrado por los vehículos cuando la junta se cierre ante un aumento de temperatura. Cualquier sellante que quede aplicado por fuera de la junta, sea en el pavimento o en cualquier otro elemento cercano, deberá ser removido inmediatamente.

Las juntas longitudinales entre los carriles adyacentes del pavimento

rígido se encuentran generalmente unidas por barras de amarre que limitan los movimientos relativos de las losas. Estas juntas se suelen sellar con productos en caliente y no requieren la creación de un reservorio para su instalación. Si las juntas transversales se van a sellar con silicona, es necesario sellarlas en primer lugar, con el fin de evitar su contaminación a causa de la aplicación del material en caliente en la junta longitudinal.



Figura 14. Mantenimiento de juntas.

Fuente: <https://app.emaze.com/@AQZFCCRT#1>

4. Trabazón de grietas y juntas.

Cuando existen grietas longitudinales de severidad de baja o media, se puede realizar este procedimiento empleando varillas corrugadas que impiden movimientos y ensanches de la grieta. También, se puede emplear en juntas longitudinales que no posean barras de unión.

Personal empleado:

- Obreros.
- Maestro de obra

Materiales:

- Cabillas.
- Producto cementante.

Equipos:

- Compresor.

Procedimiento de ejecución.

El diámetro de las cabillas y la separación entre ellas se deben determinar en función de los esfuerzos generados por contracción térmica, sin embargo, se recomienda el uso de varillas de 3/4", que deben ir posicionadas en ambos lados de la grieta de la siguiente forma (ver figura 15). Se perfora el concreto existente con una inclinación de entre 30° y 45° respecto de la horizontal, la perforación debe atravesar la grieta y llegar hasta la mitad del espesor de la losa. Los orificios se deberán perforar perpendicularmente a la grieta que se esté tratando (ver figura 15).

Para la perforación se deberá utilizar un taladro cuidando de no deteriorar la capa superficial, luego los orificios se deberán limpiar para evitar que existan restos de agua o aceite, polvo y de escombros que deja la perforación. La boquilla del compresor se deberá introducir hasta el fondo de la perforación.

A continuación, se inyecta el producto cementante, comenzando por la parte inferior del orificio y se inserta la varilla dentro del orificio dejando, aproximadamente, una altura de 25 mm entre su parte superior y la superficie del pavimento (ver figura 15).

Por último, se remueve cualquier exceso de material cementante que sobresalga en la superficie del pavimento.

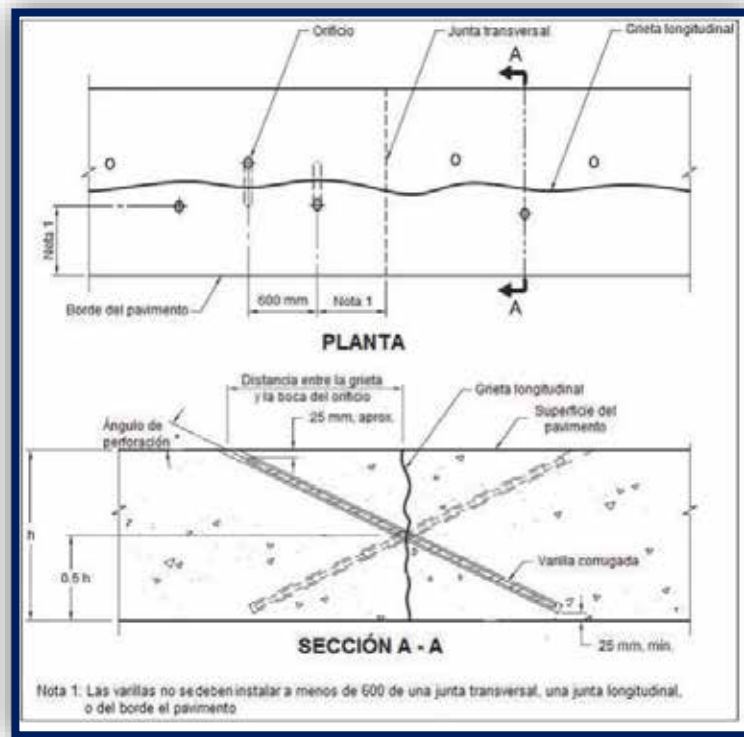


Figura 15. Trabazón de grietas y juntas.

Fuente: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/>

5. Instalación de pasadores.

Se Deben colocar pasadores de acero entre las losas con el objeto de restaurar de la transferencia de carga a través de juntas y grietas transversales de los pavimentos de concreto, esta actividad sólo se empleará cuando el grado de deterioro de las fallas o de las juntas sea bajo o medio cuando las juntas o grietas presentan un avanzado estado de deterioro, resulta más adecuada una reparación en espesor total.

Personal empleado:

- Obreros.
- Maestro de obra.

Materiales:

- Varillas de transferencia de carga.
- Inductor de junta.

- Cápsulas plásticas.
- Soportes.
- Sellador.
- Puente de adherencia.
- Material de relleno (Concreto o en su defecto mortero de cemento).
- Agua.
- Aceite.
- Arena.
- Brochas.

Equipos:

- Compresor.
- Taladro.
- Equipo de calafateo
- Vibrador de aguja

Procedimiento de ejecución.

Los pasadores se deberán preparar antes de empezar con su colocación para este se deben limpiar con diluyente o lijarlos de manera que se remueva todo óxido, suciedad y aristas filosas en sus cortes. Luego se deberá lubricar todo su contorno con aceite, para evitar que se adhieran al concreto de relleno.

A continuación, se demarca el sitio donde se ubicarán los pasadores y luego se realiza el corte de las ranuras garantizando que haya una correcta alineación de estos.

La ranura se realiza formando primero sus bordes mediante aserrado y, luego, demoliendo el interior empleando un taladro.

La profundidad del corte debe ser un poco mayor que la mitad del espesor del pavimento, de manera que el pasador quede ubicado en el eje neutro.

Limpiar totalmente las ranuras antes de la inserción de los pasadores, con el fin de lograr que el concreto de relleno se adhiera perfectamente al pavimento existente, para lograr esto se deberán someter las ranuras a un chorro de arena a presión, para

eliminar remanentes resultantes del corte y suciedad, seguido de una segunda limpieza con aire presurizado.

Realizar un proceso de calafateo en cada grieta o junta que cruce la ranura a lo largo del fondo y de los lados de la ranura para evitar que el concreto de relleno ingrese en la junta o grieta.

El siguiente paso será aplicar el puente de adherencia a las paredes de la ranura mediante una brocha para luego proceder a la colocación de los pasadores, se colocará en el centro de cada pasador un inductor de junta y se lubricará todo su contorno con aceite para evitar que se adhiera al material de relleno, en cada extremo del pasador se colocará una cápsula plástica, todo ello con el fin de brindar libertad de movimiento a las losas del pavimento.

Luego se procede al relleno y curado para esto el concreto deberá ser introducido de manera cuidadosa a ambos lados de la junta, luego se debe compactar el concreto fresco empleando un vibrador de aguja para luego proceder al curado.

Finalmente, se realizará la limpieza del área de trabajo, el transporte y disposición en un sitio aprobado todos los materiales sobrantes y de desecho.



Figura 16. Pasadores en pavimento rígido.

Fuente: <https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/junta-de-construccion/>

Figura 17. Ubicación de las progresivas de 0+000 al 1+600.



Fuente. Chacón y Daniel.

Figura 18. Ubicación de las progresivas de 1+600 al 4+150.



Fuente. Chacón y Daniel.

Progresiva	Reparación recomendada
0+000 - 0+200	Bacheo de la carpeta asfáltica
	Sellado de fisuras con material bituminoso
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
0+200 - 0+400	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
0+400 - 0+600	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
0+600 - 0+800	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo
	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
0+800 - 1+000	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
1+000 - 1+200	Bacheo parcial (capa asfáltica); mezcla en frío/en caliente.
1+200 - 1+400	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
1+400 - 1+600	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
	Sellado de fisuras con emulsión bituminosa o asfalto líquido + arena.
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Bacheo parcial (capa asfáltica); mezcla en frío/en caliente.
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
1+600 - 1+800	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
1+800 - 2+000	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo
	Sellado bituminoso de la superficie con recubrimiento de agregado pétreo
	Bacheo profundo; incluida reposición de base granular.
	Sellado con emulsión bituminosa y arena.

2+000 - 2+200	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Sellado con emulsión bituminosa y arena.
2+400 - 2+200	Sellado con emulsión bituminosa y arena.
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
2+600 - 2+400	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
2+800 - 2+600	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
3+000 - 2+800	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
3+200 – 3+000	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo
3+400 – 3+200	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Sellado con emulsión bituminosa y arena.
	Sellado bituminoso con recubrimiento de agregado pétreo
3+600 – 3+400	Fresado parcial de pavimento asfáltico + Bacheo de la carpeta asfáltica
	Sellado con emulsión bituminosa y arena.
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
3+800 – 3+600	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
	Sellado con emulsión bituminosa y arena.
3+800 - 4+000	Reparación y bacheo con lechada Asfáltica
	Aplicar sellado de superficie con emulsión bituminosa
	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
4+000 - 4+154	Bacheo de la carpeta asfáltica + Sellado de fisuras con material bituminoso
	Aplicar sellado de superficie con emulsión bituminosa

Fuente. Chacón y Daniel.

Apéndice D. Cronogramas de Planes de Mantenimiento.

Tabla 28. Cronograma de los planes de mantenimiento.

Cronograma Plan de Mantenimiento de Pavimento Flexible												
Mantenimiento Preventivo												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Reparación y bacheo con lechada asfáltica.												
Sellado de fisuras con material bituminoso.												
Iluminación.												
Señalización vial.												
Demarcación de la vía.												
Limpieza y reparación menor de drenajes.												
mantenimiento y limpieza de la vegetación.												
Mantenimiento Correctivo												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Reparación y bacheo de la carpeta asfáltica.												
Nivelación de la vialidad con mezcla asfáltica.												
Sello de arena-asfalto.												
Fresado parcial de pavimento asfáltico.												

Cronograma Plan de Mantenimiento de Pavimento Rígido												
Mantenimiento Preventivo												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Sellado de grietas en calzada y hombrillo.												
Nivelación de hombrillo.												
Reposición del material de sello de juntas.												
Trabazón de grietas y juntas.												
Instalación de pasadores.												

Apéndice E. Imágenes Propuesta Sostenible.



Figura 54. Vista de Perspectiva de Propuesta Sostenible en la progresiva 0+000
Fuente. Chacón y Daniel.



Figura 55. Vista de Perspectiva de Propuesta Sostenible n la progresiva 1+200
Fuente. Chacón y Daniel.



Figura 56. Vista de Planta de Propuesta Sostenible desde la progresiva 0+000 hasta la 1+800.

Fuente. Chacón y Daniel.



Figura 57. Vista de Planta de Propuesta Sostenible desde la progresiva 1+800 hasta la 3+000.

Fuente. Chacón y Daniel.



Figura 58. Vista de Planta de Propuesta Sostenible desde la progresiva 3+000 hasta la 4+154.

Fuente. Chacón y Daniel.