



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA" VICERRECTORADO DE
INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES SAN CARLOS
ESTADO COJEDES**

**PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LA VIA
LOCAL 002 EN EL TRAMO SAN CARLOS LAS VEGAS DEL
ESTADO COJEDES**

Propuesta de Trabajo como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Civil.

Autor:

MORENO GUEDEZ, GENESIS DANIELA

C.I. 19.888.312

LEON LOPEZ, DIEGO ARMANDO

C.I. 20.949.070

Tutor:

MSC. ORLANDO SEQUERA

NOVIEMBRE 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA" VICERRECTORADO DE
INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES SAN CARLOS
ESTADO COJEDES**

**PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LA VIA
LOCAL 002 EN EL TRAMO SAN CARLOS LAS VEGAS DEL
ESTADO COJEDES**

Moreno Guedez, Genesis Daniela
Leon Lopez, Diego Armando

El Trabajo de Grado titulado "PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LA VIA LOCAL 002 EN EL TRAMO SAN CARLOS LAS VEGAS DEL ESTADO COJEDES", presentado por Moreno Génesis y León Diego, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Ingeniero Civil, fue aprobado en fecha de:

13/11/2019, por el siguiente jurado:

Nombre: María Paredes

C.I.: 9.992.733

Nombre: Carlos Alvarado

C.I.: 19.432.954

Nombre: _____

C.I.: _____



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA” VICERRECTORADO DE
INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES SAN CARLOS
ESTADO COJEDES**

**PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LA VIA LOCAL 002 EN EL TRAMO
SAN CARLOS LAS VEGAS DEL ESTADO COJEDES**

Autor:

Moreno Guedez, Genesis Daniela
Leon Lopez, Diego Armando

Tutor:

MSc. Orlando Sequera

RESUMEN

La local 002 es una vía de mucha importancia en el Estado Cojedes, ya que en ella se desarrolla entornos sociales, culturales, educativos y deportivo de la región, la cual se encuentra en una situación de carencia en cuanto al mantenimiento de las elementos que la conforman, es por esta razón que nace la idea de realizar esta investigación la cual tiene como objetivo general Diseñar un plan de mantenimiento correctivo en la Vía Local 002 en el tramo San Carlos Las Vegas del estado Cojedes. La metodología que sustentara este trabajo posee un enfoque cuantitativo por medio del análisis estadístico de datos obtenidos mediante la recolección, sujeta en el paradigma positivista por lo que busca la causa de los fenómenos ocurridos en el entorno, de un tipo de investigación de campo, ya que los datos se recogen directamente donde suceden los hechos, enmarcada en la modalidad factible buscando así la solución de una problemática y basada en un diseño no experimental el cual no altera las variables. Para la realización de este trabajo se emplearon diferentes técnicas e instrumentos como la observación directa apoyada en instrumentos de medición y planillas de inspección, estos lograron obtener los datos que posteriormente se analizaron llegando a la conclusión de que se diseñe un plan de mantenimiento correctivo de diferentes actividades basadas en partes técnica la Ingeniería Civil.

Palabras claves: Mantenimiento correctivo, vialidad, conservación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA” VICERRECTORADO DE
INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES SAN CARLOS
ESTADO COJEDES**

**PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LA VIA LOCAL 002 EN
EL TRAMO SAN CARLOS LAS VEGAS DEL ESTADO COJEDES**

Autor:

**Moreno Guedez, Genesis Daniela
Leon Lopez, Diego Armando**

Tutor:

MSc. Orlando Sequera

SUMMARY

Local 002 is a very important way in the Cojedes State, since it develops social, cultural, educational and sports environments in the region, which is in a situation of lack in terms of maintaining the elements that the This is the reason why the idea of carrying out this research was born, which has the general objective of designing a corrective maintenance plan on the Local Road 002 on the San Carlos Las Vegas section of the Cojedes state. The methodology that supports this work has a quantitative approach through the statistical analysis of data obtained through collection, subject to the positivist paradigm, so it looks for the cause of the phenomena that occurred in the environment, of a type of field research, and that the data is collected directly where the events occur, framed in the feasible modality thus seeking the solution of a problem and based on a non-experimental design which does not alter the variables. In order to carry out this work, different techniques and instruments were used, such as direct observation supported by measuring instruments and inspection sheets, these were able to obtain the data that were subsequently analyzed, reaching the conclusion that a corrective maintenance plan of different activities based on technical parts Civil Engineering.

Keywords: Corrective, roads, conservation.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	v
Índice general.....	ix
Índice de figuras.....	xii
Índice de tablas.....	xiv
Introducción.....	1
 CAPITULO I	
1. Él problema.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación de la investigación.....	6
1.3. Formulación de objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Alcances y limitaciones.....	8
1.4.1. Alcances.....	8
1.4.2. Limitaciones.....	8
1.5. Ubicación geográfica.....	9
1.6. Costo del proyecto.....	10
1.7. Cronograma de ejecución.....	10

CAPITULO II

2. Marco teórico.....	11
2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. Vialidad.....	12
2.2.2. Mantenimiento.....	12
2.2.3. Objetivo del mantenimiento.....	12
2.2.4. Tipos de mantenimiento	13
2.2.5. Mantenimiento vial.....	14
2.2.6. Drenaje de carreteras	15
2.2.7. Clasificación de los drenajes de carretera	17
2.2.8. Conservación del drenaje vial	21
2.2.9 Aceras	22
2.3. Bases legales.....	42

CAPITULO III

3. Marco metodológico.....	45
3.1. Enfoque de la investigación.....	45
3.2. Paradigma de la investigación.....	45
3.3. Técnicas de Instrumentos de Recolección de Datos.....	47
3.4 Procedimientos.....	48
3.4.1. Fase I: Diagnostico de la unidad de estudio.....	48

3.4.2. Fase II: determinación de las cantidades de obras	48
3.4.3. Fase III: Definición de las actividades correctivas.....	49
CAPITULO IV	50
4.1 Aspectos administrativos.....	50
4.2 Análisis de los resultados.....	50
4.2.1. Fase I: Diagnostico de la unidad de estudio.....	50
4.2.2. Fase II: determinación de las cantidades de obras	55
4.2.3. Fase III: Definición de las actividades correctivas.....	60
CAPITULO V	
5.1 La propuesta.....	66
5.1.1 Presentación del modelo sustentado.....	66
5.1.2 Fundamentación del proyecto	66
5.1.3 Administración.....	68
5.1.4 Factibilidad.....	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones y recomendaciones.....	69
Conclusiones.....	69
Recomendaciones.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	71

ÍNDICE DE FIGURA

Nº 01: Ubicación geográfica de la Avenida Universidad.....	9
Nº 02: Cuneta tipo A y B.....	16
Nº 03: Cuneta tipo C y D.....	17
Nº 04: Sumideros de ventana.....	18
Nº 05: Sumidero de rejilla.....	18
Nº 06: Sumideros mixtos.....	19
Nº 07: Brocales tipo A-1 y A-2.....	19
Nº 08: Brocales tipo B-1 y B-2.....	20
Nº 08: Alcantarillas.....	20
Nº 09: Pontón.....	21
Nº 10: Pavimento Flexible.....	23
Nº 11: Pavimento Rígido.....	24
Nº 12: Hundimientos.....	25
Nº 13: Condón longitudinal.....	26
Nº 14: Condón transversal.....	26
Nº 15: Piel de cocodrilo.....	27
Nº 16: Burbuja o protuberancia.....	27
Nº 17: Grietas en el pavimento.....	28
Nº 18: Piel de cocodrilo.....	28
Nº 19: Fisuras Finas.....	29

Nº 20: Desprendimiento.....	29
Nº 21 Baches.....	30
Nº 22: Línea blanca sencilla de trazo continuo	53
Nº 23: Línea blanca sencilla de trazo segmentado.....	32
Nº 24: Línea dobles discontinuas	32
Nº 25: Líneas transversales	33
Nº 26: Señales de reglamentación.....	35
Nº 27: Pare y ceda el paso	36
Nº 28: Distancia de la señal de reglamentación	37
Nº 29: Señales de prevención	38
Nº 30: Distancia de la señal de prevención	38
Nº 31: Señales para indicar dirección y carreteras.....	39
Nº 32: Señales de localización.....	40
Nº 33: Señales de información general.....	41
Nº 34: Alumbrado público.....	42
Nº 35: Condición de la carpeta de rodamiento.....	50
Nº 36: Fallas estructurales presentes en la carpeta de rodamiento.....	51
Nº 37: Condición física de los elementos de drenaje longitudinal.....	51
Nº 38: Condición física y funcional de los elementos de drenaje transversal.....	52
Nº 39: Condición física y funcional de las señales de Información	52
Nº 40: Condición física y funcional de las señales de prevención	53
Nº 41: Condición física y funcional de los postes de luz de la avenida	53
Nº 42: Condición de la demarcación transversal en las intersecciones.....	54
Nº 43: Condición de la demarcación longitudinal de la vía.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Nº 01: Presupuesto estimado de la investigación.....	10
Nº 02: Cronograma de actividades para la ejecución de la investigación...	10
Nº 03: Inversión económica	50
Nº 04: Condiciones físicas de la carpeta de rodamiento (Sur-Norte).....	55
Nº 05: Condiciones físicas de la carpeta de rodamiento (Norte-Sur).....	56
Nº 06: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje longitudinal (Sur- Norte).....	56
Nº 07: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje longitudinal (Norte - Sur).....	57
Nº 08: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje transversal (Sur- Norte).....	57
Nº 09: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje transversal (Norte-Sur).....	58
Nº 10: Condiciones funcionales y estructurales de los elementos de iluminación	58
Nº 11: Distribución y condiciones físicas de las señales de tránsito (Sur-Norte).....	59
Nº 12: Distribución y condiciones físicas de las señales de tránsito (Norte-Sur).....	59
Nº 13: actividades correctivas para el mantenimiento de la carpeta de rodamiento.....	61
Nº 14: : actividades correctivas para el mantenimiento del drenaje longitudinal.....	62
Nº 15: actividades correctivas para el mantenimiento de las señales de tránsito.....	63
Nº 16: actividades correctivas para el mantenimiento de la iluminación.....	64
Nº 17: actividades correctivas para el mantenimiento de la demarcación de la vía.....	65
Nº 18: Cronograma de actividades correctivas.....	66

INTRODUCCIÓN

Las vías de comunicación tienen gran relevancia en el progreso de la sociedad, ya que, desde el inicio de la humanidad estas han sido un pilar fundamental para la comunicación y desarrollo de la misma, por lo que a través de ellas se realizan diferentes actividades que van en pro del crecimiento de los diferentes de las comunidades. Cabe destacar, que con el paso del tiempo las carreteras han sufridos grandes deterioros que de alguna u otra forma no han sido atendidos por las entidades competentes, trayendo como consecuencias el acortamiento de su vida útil.

Con referencia a lo anterior, la aplicación del mantenimiento vial se pretende eliminar las fallas, los daños e imperfecciones que se presentan en una determinada vía para así técnicamente rehabilitarla de manera óptima con la finalidad de mejorar su calidad de servicio, aportando así un beneficio económico al usuario, ya que, permite la reducción de costos de mantenimiento de los vehículos.

Seguidamente, esta investigación persigue el Diseñar un plan de mantenimiento correctivo en la Vía Local 002 en el tramo San Carlos Las Vegas del estado Cojedes, el mismo está enmarcado en diferentes actividades técnicas de la Ingeniería Civil, para llegar a esto se debe realizar una diagnóstico para conocer el estado de necesidad en que encuentran los diferentes elementos que integran la unidad de estudio, apoyándose en diferentes instrumentos para la recolección de datos que posteriormente sería de gran relevancia su análisis e interpretación.

La ejecución de la investigación se apoyará en los resultados obtenidos de la exploración de campo y la observación directa en el sitio, lo cual permitirá tener un seguimiento de los problemas existentes y establecer el nuevo diseño. En tal sentido la estructura de este trabajo está enmarcada en los siguientes capítulos:

Capítulo I: el problema de la investigación, el cual se enfoca en los aspectos preliminares del trabajo de investigación, el planteamiento del problema, la

justificación, la formulación de objetivos, las limitaciones que comprende la investigación con la finalidad de conseguir un alcance del proyecto.

Capítulo II: denominado marco teórico, en el cual se hace referencia a los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y las bases legales que sustentan la investigación.

Capítulo III: el marco metodológico, donde se explica el tipo y diseño de investigación, se desglosan los objetivos estableciendo fases que permiten desarrollar cada uno de ellos, las técnicas e instrumentos aplicados en la recolección y análisis de datos de la investigación.

Capítulo IV: donde se desarrolla el aspecto administrativo de la investigación, y en el cual se da a conocer el diagnóstico que sustenta la propuesta, especificando las características, ubicación, situación actual, las cantidades de obras necesarias para corregir las fallas en los diferentes elementos de la vía y por último las actividades necesarias.

Capítulo V: se define como la propuesta, ya que en él se desglosan los resultados obtenidos, realizando las actividades a realizar, el cronograma de trabajo, las especificaciones técnicas de ejecución y un presupuesto aproximado.

Por último y como desenlace final del trabajo, se especifican las conclusiones y recomendaciones para trabajos posteriores a este que tengan el mismo fin.

CAPITULO I

1. Planteamiento del Problema

1.1 El problema

Las vías de comunicación tienen gran relevancia en el progreso de la sociedad, ya que, desde el inicio de la humanidad estas han sido un pilar fundamental para la comunicación y desarrollo de la misma, por lo que a través de ellas se realizan diferentes actividades que van en pro del crecimiento de los diferentes de las comunidades. Cabe destacar, que con el paso del tiempo las carreteras han sufridos grandes deterioros que de alguna u otra forma no han sido atendidos por las entidades competentes, trayendo como consecuencias el acortamiento de su vida útil.

Con referencia a lo anterior, la aplicación del mantenimiento vial se pretende eliminar las fallas, los daños e imperfecciones que se presentan en una determinada vía para así técnicamente rehabilitarla de manera óptima con la finalidad de mejorar su calidad de servicio, aportando así un beneficio económico al usuario, ya que, permite la reducción de costos de mantenimiento de los vehículos.

El buen estado de las vías es fundamental para el transporte, como se menciona en la Revista Vial (2010).

“El transporte es uno de los servicios más influyentes en la economía, en la salud, en el medio ambiente y en la calidad de vida de las personas. Basado en esto, el país implementó un sistema carretero acorde a las necesidades de su población. Escocia cuenta con una diversa red de carreteras, el transporte de Escocia desarrolló además un plan estratégico de seguridad vial, para reducir el riesgo de accidentes”. (p. 68)

Dentro de este orden de ideas, según el Banco de Desarrollo de América Latina, en su informe sectorial (2010), afirma que:

El mantenimiento de la infraestructura de transporte, y particularmente el de las carreteras, han adquirido considerable importancia durante los últimos 20 años. La disponibilidad de vías adecuadas para el transporte es esencial, tanto para garantizar la competitividad y capacidad exportadora de los países como para promover su desarrollo local y la calidad de vida de sus habitantes, (p.7).

En Latinoamérica existen estos problemas correspondientes a las vialidades ya que no se toma las provisiones ni se presta la atención necesaria. Sobre todo, en América del Sur

donde se dicen que están los países con las vías más deterioradas. Respecto a esto Fajardo (2015) expresa:

“Hay pocos símbolos tan notorios de las limitaciones del desarrollo latinoamericano como el mal estado de sus carreteras. Sin embargo, dentro de la región hay una gran variedad en las condiciones de su infraestructura. No siempre es función de su riqueza o pobreza relativa. Algunas de las naciones latinoamericanas con economías más exitosas en años recientes afrontan problemas notorios para mantener sus vías. Mientras que otras naciones con recursos más limitados han conseguido mejores resultados a la hora de construir carreteras que le hagan la vida más fácil a sus ciudadanos y aumenten la productividad de sus empresas”. (p. 105)

Es por ello que muchos países han hecho y están haciendo grandes esfuerzos para mejorar su vialidad básica. Sin embargo, a medida que las redes viales son utilizadas por el transporte de carga las vías se van deteriorando, y si no se mantienen oportuna y adecuadamente, ese deterioro alcanza niveles que pueden requerir su reconstrucción en períodos relativamente cortos con relación a la vida útil prevista en la decisión de inversión original.

En Venezuela los planes de mantenimiento tienden a verse deficientes ya que más que un mantenimiento se realizan reparaciones menores ocasionando pérdida de tiempo de los usuarios y una mala inversión puesto que en poco tiempo vuelven a estar en las mismas condiciones. Y donde esta mala vialidad provoca accidentes ocasionando pérdidas humanas y también el aumento de las víctimas de la delincuencia.

En este sentido, según la NORMA COVENIN 3049-93. Define al mantenimiento como: “El conjunto de acciones que permite conservar o reestablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado” (p.1), apegado a esto, el mantenimiento vial juega un papel muy importante, por lo que aporta beneficios significativos, tanto desde el punto de vista técnico conservando así correctivamente las vías, como económico disminuyendo de los costos globales de mantenimiento de los vehículos.

El Diario El Universal (2016) reflejó una situación diagnosticada por el Colegio de Ingenieros de Venezuela donde se considera que:

El ochenta por ciento de las vías en el país están en malas condiciones. Específicamente en el estado Anzoátegui las troncales 9, 13, 11, 14, 15 y 16, las cuales tienen fallas en los bordes, no hay una debida señalización ni demarcación,

existen huecos que ponen en riesgos a los viajeros y que el alumbrado falta en tramos aledaños a las poblaciones.

En nuestro estado Cojedes ocurre algo muy parecido a lo antes mencionado puesto que es el mismo país y se ejecutan el mismo proyecto que a nivel nacional. En la reseña de Las Noticias de Cojedes Olvera (2017), menciona:

“Recientemente vecinos de El Baúl y habitantes de Jabillal, en el municipio Girardot, Cojedes, efectuaron trabajos de reparación y mantenimiento vial en el sector Jabillal de la carretera que conduce de El Baúl hacia Arismendi, estado Barinas. La información fue aportada por Misael Calderón, transportista de la localidad y conocido dirigente social bauleño, quien comentó que los vecinos, transportista, agricultores y la comunidad en general se integraron para reparar la carretera. Aseguró que se vieron en la necesidad de acometer estos trabajos, debido a que los gobiernos nacionales, regional y municipal nunca, en más de 17 años, se han ocupado de reparar una vía que es muy importante para la actividad económica de esta zona del sur de Cojedes.” (p.4)

En síntesis, el gremio como representante de la ingeniería en el país, considera que las soluciones definitivas es la aplicación de simples mantenimientos correctivos y que a corto tiempo se puede garantizar las óptimas condiciones de las carreteras para el buen desempeño del tránsito en la zona, aportando así, el desarrollo eficiente desde el punto de vista económico, hasta turístico de la zona.

Específicamente en la Vía Local 002 del estado Cojedes, a pesar de que se ejecutan labores de barrido, limpieza y algunas reparaciones provisionales, no se realizan con profundidad las diferentes correcciones necesarias en las fallas que se presentan en el pavimento, sumideros de rejillas, una adecuada iluminación, señalización y demarcación vial. La manera de resolver esta situación no es más que realizar la aplicación de un plan de mantenimiento correctivo para la unidad de estudio con la finalidad de garantizar la seguridad y la buena circulación del tránsito vehicular ya que es una necesidad tener en buen estado las principales vías del Estado Cojedes.

Por lo que este problema genera no solo descontento sino también inseguridad y peligro para los usuarios en este caso particular de la Vía Local 002. La cual es una de las principales del estado Cojedes, ya que comunica la zona Sur de este, a través de esta se moviliza insumos que se producen en las diferentes zonas del sur del estado como lo son los Municipios Rómulo Gallego y Ricaurte, por otro lado, esta vía, además, es utilizada como enlace de la Autopista José Antonio Páez la cual capta el tránsito que viene del estado portuguesa y se dirigen hacia el Estado Carabobo o viceversa.

Y por último y no menos importante, cabe resaltar que esta vía también comunica algunas instituciones públicas como son el Instituto Nacional de Capacitación y Educación Socialista (INCES), el Mercado municipal del municipio Ezequiel Zamora y los silos de almacenamiento de la Corporación de Alimentos CASA, ubicados en el sector la blanca del Municipio Rómulo Gallego e instituciones Privadas como la Asociación de Ganaderos del Estado Cojedes.

Considerando lo antes planteado surgen las siguientes interrogantes: ¿en qué condiciones se encuentra los elementos viales de la Vía Local 002 del estado Cojedes? ¿Qué cantidades de obra es necesaria para corregir las fallas presentes en los elementos de la vialidad de la de la Vía Local 002 del estado Cojedes? ¿Qué actividades correctivas serían necesarias para los elementos viales de la de la Vía Local 002 del estado Cojedes?

1.2 Justificación de la investigación

El mantenimiento vial busca eliminar las fallas, los daños e imperfecciones que se presentan en una determinada vía para así técnicamente rehabilitarla de manera óptima con la finalidad de mejorar su calidad de servicio, aportando así un beneficio económico al estado ya que este mantenimiento alargara la vida útil de esa infraestructura vial evitando los gastos que se producen al solo realizar reparaciones menores.

Desde el punto de vista social un plan de mantenimiento correctivo en la Vía Local 002 del estado Cojedes, busca el buen funcionamiento del sistema de transporte público hacia la zona sur del estado, de igual manera el traslado eficiente de los diferentes insumos y rubros que se producen en esa zona, por otro lado, el acceso a las diferentes instituciones públicas y privadas.

En este tramo de la vía se ha podido constatar que se han realizado labores de mantenimiento menores, pero especialmente dirigido hacia la carpeta de rodamiento, dejando a un lado a los demás elementos que tributan al funcionamiento de la vialidad como son: el drenaje, la señalización, la demarcación, la iluminación y la presencia de vegetación en los laterales de la vía. Es por ello que con un plan de mantenimiento correctivo vial en esta vía se busca dar una solución integral donde se consideren cada uno de estos aspectos, y de esta manera obtener una solución permanente a los daños que originan a lo largo del tiempo.

Por último, mediante la presente investigación también se quiere que, a futuro, la misma se utilizada como antecedentes de otras investigaciones similares, por lo que está dentro del Plan general de investigación 2008-2012 de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” bajo la línea de investigación del Programa de Ingeniería, Arquitectura y Tecnología: Diseño, inspección, evaluación y mantenimiento de obras.

1.3 Formulación de Objetivo

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento correctivo en la Vía Local 002 en el tramo San Carlos Las Vegas del estado Cojedes.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar las condiciones actuales de pavimentación, drenaje, señalización, iluminación y demarcación de la zona en estudio.

Determinar la cantidad de obra necesaria para corregir las fallas correspondientes a cada elemento de la vialidad.

Realizar la cantidad de obra necesaria para corregir las fallas correspondientes a cada elemento de la unidad de estudio.

1.4 Alcances y Limitaciones.

1.4.1 Alcances.

Con esta investigación se pretende identificar los problemas que se presentan en la vía y a su vez proponer un plan de mantenimiento vial correctivo que beneficie a los usuarios y pueda ser aplicado en la Vial Local 002 del estado Cojedes quedando el proyecto final como una propuesta a las autoridades.

Se realizarán tomas de mediciones de vehículos (TDP), que arrojará resultados para el plan de mantenimiento de la vía, así como los estudios necesarios para determinar las correcciones necesarias al drenaje, señalización, vegetación, iluminación y demarcación de la Vial Local 002 del estado Cojedes. En el tramo San Carlos – Las Vegas.

1.4.2 Limitaciones.

Factor humano, el cual permite el desarrollo de cada una de las actividades necesarias para alcanzar los diferentes objetivos planteados, debido al escaso tiempo para la elaboración de esta investigación.

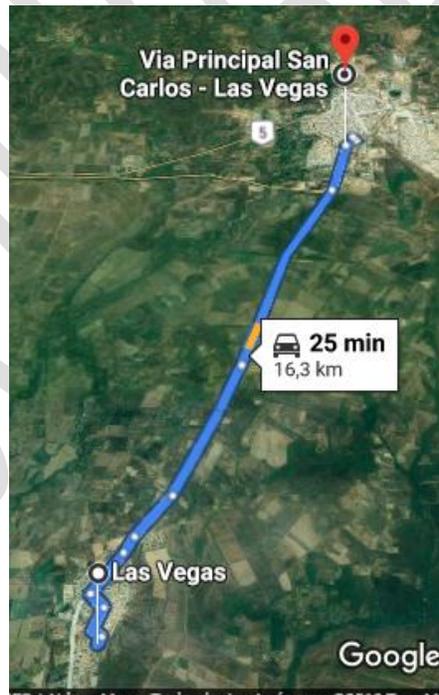
El constante flujo vehicular en la unidad de estudio limita la realización del diagnóstico detalladamente como se debe.

Debido a que en la zona de estudio no existen estadísticas producto de sistemas automáticos de conteo de tránsito por la ausencia de peajes, no se podrán ejecutar los estudios de tránsito en horas pico durante la semana como se sugieren en las bibliografías consultadas, sino que se hará un estudio de puntos intermedios de la vía en los días que tradicionalmente existe más tránsito.

No se dispone de información hidrográfica, pluviométrica y de los caudales máximos de los cursos de agua, lo que impide análisis exhaustivos de los sistemas de drenajes.

1.5 Ubicación Geográfica

El estado Cojedes está ubicado al centro-norte del país, y limita por el Norte con los estados Yaracuy y Carabobo, por el Sur con el Estado Barinas, al Este con el Estado Guárico y por el Oeste con los Estados portuguesa y Lara. Así mismo, la unidad de estudio se encuentra contemplada en las siguientes coordenadas Progresiva 0+000 9.66786 N -68.550144 W, Progresiva 15+400 9.661475 N -68.597711 W



1.6 Costo del proyecto

Tabla N° 1: Recursos estimados para la elaboración de la investigación

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Total Bs
-------------	----------------	----------	----------

Fig. 01: Vista Satelital de la unidad de estudio
Fuente: Google Maps

Viáticos para las visitas a la unidad de estudio	5.000	10	50.000,00
Quemado y rotulación de CD	80.000	4	320.000,00
Logística	300.000	1	300.000,00
		Total Bs	670.000,00

1.7 Cronograma de actividades

Tabla N^a 2: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS				
	1	2	3	4	5
Investigación y redacción de anteproyecto	■	■	■	■	
Entrega y presentación del anteproyecto para la admisión	■	■	■	■	
Realización de investigaciones para el proyecto	■	■	■	■	
Organización de la información obtenida	■	■	■	■	
Redacción del informe final					■
Entrega Final del proyecto					■
Presentación del proyecto					■

Fuente: Moreno, León (2019)

CAPITULO II

2. Marco teórico

Según Hernández (2000), citado en Peña y Martínez (2013), afirma que “el marco teórico implica analizar y exponer las teorías, enfoques teóricos, las investigaciones y antecedentes en general que se consideren valido para el correcto enfoque del estudio” (p.10)

La afirmación anterior, da a entender que esta parte del proyecto es el esquema mediante el cual se sustenta una investigación, siendo esta la teoría que lleva al enfoque práctico de la misma, en este caso, el estudio que se ha venido desarrollando está enfocado principalmente en el mantenimiento vial, es por esto que tanto los antecedentes y bases teóricas mostradas a continuación están relacionados con dicho tema.

2.1 Antecedentes de la investigación

En el marco de los estudios que anteceden esta investigación se han considerado las siguientes experiencias:

El proyecto de grado presentado por Gruber (2TO-08).

Manual para el mantenimiento de pavimentos” se puede apreciar lo siguiente: “El avance violento de las vías en nuestro país en los últimos años ha requerido del desarrollo de un sistema de comunicaciones moderno y efectivo, miles de millones de bolívares se invierten en la construcción de carreteras, autopista, calles y aeropuertos, diseminado por toda la geografía de Venezuela”. (p. 67)

Debido al mal estado de las vías en el país, los ingenieros se han visto en la necesidad de realizarles un mantenimiento riguroso, pero no siempre efectivo, ya que el elevado costo de los materiales lo impide. La problemática que se presenta es la falta de información técnica, de cómo se realiza el diseño de los pavimentos, así como de las acciones de mantenimiento vial.

A través de esta investigación se obtuvieron las referencias necesarias para basar las problemáticas de un mantenimiento vial más planeado, así como de que genera gastos excesivos cuando se pudiera realizar algo más completo y duradero haciendo un solo gasto neto.

En el mismo orden de ideas, Rodríguez (2017). “Plan de mantenimiento correctivo en la avenida bolívar del municipio Ezequiel Zamora, estado Cojedes”, cuyo proyecto tuvo como finalidad diseñar un plan de mantenimiento correctivo en la Avenida Bolívar del municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes con el fin de rehabilitar dicha vía para mejorar el nivel de servicio que presta. Seguidamente, la misma se definió como una

investigación cuantitativa sustentada en los tipos de investigación de campo, para la recolección de datos se empleó la observación directa, aportando datos teóricos y posibilitando el análisis y la selección de otro aspecto de esta investigación.

Este trabajo ayuda a sustentar la parte teórica de esta investigación, así como también el orden del cuerpo del trabajo, facilitando también la búsqueda de las normas que se deben o pueden emplear en este tipo de investigación.

2.2 Bases teóricas

En base al tipo de investigación y área de la carrera utilizada se pueden definir una base de conceptos que la explicación y orienten, siendo definido por La NORMA COVENIN 3049-93. Mantenimiento. Definiciones, de la siguiente manera:

2.2.1 Vialidad

Se refiere al conjunto de infraestructura que conforman las redes de vías urbanas por las que se desarrolla el tráfico, refiriéndose también al conjunto de normas y a las actividades que se relacionan a la construcción y mantenimiento de las calles y carreteras como a la reglamentación.

2.2.2 Mantenimiento

El conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.

2.2.3 Objetivo del mantenimiento

Establecer un sistema productivo en forma adecuada de manera que puede cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida, en empresas de servicio, a un costo global.

2.2.4 Tipos de mantenimiento

- **Correctivo**

Comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo, las acciones más comunes que se realizan son las modificaciones y revisiones de los elementos, cambios de especificaciones, ampliaciones, y conservación de los mismos.

Por otra parte, cada una de las actividades que se realizan son ejecutadas por un personal adecuado, en su defecto, por entes foráneos dependiendo la magnitud, costos, especialización necesaria u otros, también su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para que su desarrollo evite paradas injustificadas. A su vez, el

mantenimiento correctivo puede ser planificado o no planificado, como se expresa a continuación.

- ✓ **Correctivo no planificado:** es el mantenimiento de emergencia que debe llevarse a cabo con la mayor celeridad para evitar que se incrementen costos e impedir daños materiales y/o humanos.
- ✓ **Correctivo planificado:** prevé lo que se hará antes que se produzca el daño, de manera que cuando se presente la falla en el elemento se efectuará la reparación, ya se dispone de las respuestas o materiales, de los documentos necesarios y así mismo del personal asignado con anterioridad en una programación de tareas. Al igual que el anterior, corrige la falla y actúa sobre un hecho cierto.

- **Preventivo**

Es aquel que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de elementos, probabilidad de aparición de averías, vida útil, entre otros, este tiene como objetivo adelantarse a la aparición o predicción de las posibles presencias de fallas.

- **Rutinario**

Se caracteriza por comprender actividades tales como la limpieza, protecciones, ajustes, entre otras, conllevando así a ejecuciones con muchas frecuencias, generalmente es ejecutado mismos operarios del sistema de producción y tiene como objetivo primordial el mantenimiento y el alargamiento de la vida útil de dicho sistema evitando así su desgaste.

- **Programado**

Este tipo de mantenimiento se conoce por tomar como basamento las instrucciones técnicas de los constructores, diseñadores, usuarios y hasta las mismas experiencias conocidas para si obtener ciclos de revisión, por otra parte, su frecuencia de ejecución cubre desde periodos quincenales hasta generalmente periodos anuales.

2.2.5 Mantenimiento vial

Zerpa (2012), sostiene que.

“El mantenimiento vial consiste en prever y determinar las fallas, daños e imperfecciones que se presentan en una determinada vía y en cada uno de los elementos que la componen, para así rehabilitarla de una manera óptima y con

previa planificación, con la finalidad de sostenerla en el tiempo mejorando así su calidad y nivel de servicio para el beneficio de sus usuarios, proporcionando comodidad seguridad y economía en los vehículos que utilizan los caminos”. (p 23)

De igual forma, el mantenimiento vial, no es más que una forma de preservar la vida útil de los elementos que integran una vía, valga la redundancia, mediante el empleo de diferentes actividades que conlleven siempre a los objetivos del mismo, como lo son la conservación y reparación de vías, aportando de esa manera una larga durabilidad y buen servicio que estas aportan.

2.2.6 Drenaje de carreteras

Desde el inicio del diseño de las carreteras se debe garantizar el drenaje de las mismas mediante un conjunto de elementos que se encargan principalmente de recoger el agua de lluvia ya sea superficiales o subterráneas, para esto Carciente (1985), acota que:

“La remoción de las aguas superficiales, ya sea que estas caigan directamente sobre la plataforma de la vía o sobre las cuentas tributarias de las corrientes que debe cruzar la carretera, se logra a través de las obras de drenaje superficial; mientras que la remoción de las aguas subterráneas mediante los sub drenajes”. (p. 321)

La importancia del drenaje de las carreteras radica principalmente en la conservación de las mismas, ya sea evitando la desintegración de la carpeta de rodamiento o la inestabilidad de los taludes, ya que, los diferentes elementos que se emplean en los drenajes se encargan de recoger las descargas pluviales sobre la carpeta de rodamiento y conducir hacia lugares adecuados las masas de aguas que una carretera pueda cruzar.

2.2.7 Clasificación de los drenajes de carretera

Carciente (1985), clasifica al drenaje de carretera en longitudinal y transversal, como se muestra a continuación.

- **Drenaje longitudinal o superficial**

Son los elementos que se encargan de conducir o enviar a un sitio de descarga al agua de la lluvia que cae sobre la superficie de la tierra, ya que una parte de estas se escurre inmediatamente reuniéndose en corriente de agua, otra parte se evapora y el resto se infiltra. Cabe acotar que, sin la implantación estos elementos estas aguas al alcanzar la calzada de la carretera pueden ocasionar su inundación, así mismo el debilitamiento de la estructura de la carretera y la erosión o el derrumbe de los taludes, con graves perjuicios al usuario y para la economía de la nación.

Por otra parte, la función de los drenajes longitudinales de una carretera es la facilidad de suministrar las habilidades necesarias para el paso de las aguas de un lado a otro de la misma, y la expulsión de las mismas que caen directamente encima de la plataforma y de otras áreas que descarguen en ella.

✓ **Tipos de elementos**

NORVIAL 1985, estima los siguientes tipos de elemento que conforman el drenaje longitudinal o superficial.

- **Cunetas**

Las cunetas son canales abiertos que se localiza ya sea en uno o ambos lados de la calzada, descargando adecuadamente todo el flujo de agua de lluvia del área pavimentada, impidiendo así la erosión de los taludes y la descarga fuerte de aguas sobre las propiedades adyacentes. Existen diferentes tipos de cunetas, entre las cuales se contemplan las tipo "A" la cual posee un ancho de 1.17 metros y una altura de 0.33 metros, consta de dos talud el izquierdo su ancho es tres veces mayor que su altura, mientras en que el talud derecho su altura el dos veces mayor que su ancho.

Dentro de esta perspectiva, se encuentra también las cunetas tipo "B" las cuales constan de un ancho de 1.20 metros y una altura de 0.20 metros, al igual que la anterior posee dos taludes en este caso similares donde el ancho de cada uno es tres veces mayor que la altura. Ahora bien, las cunetas tipo "C" poseen un ancho de 0.90 metros y una altura de 0.30 metros, con dos taludes similares, así mismo las cunetas tipo "D" poseen la misma sección que la anterior, pero con un ancho de 0.60 metros y una altura de 0.20 metros. Cabe acotar que el espesor de cada tipo es de 0.10 metros.

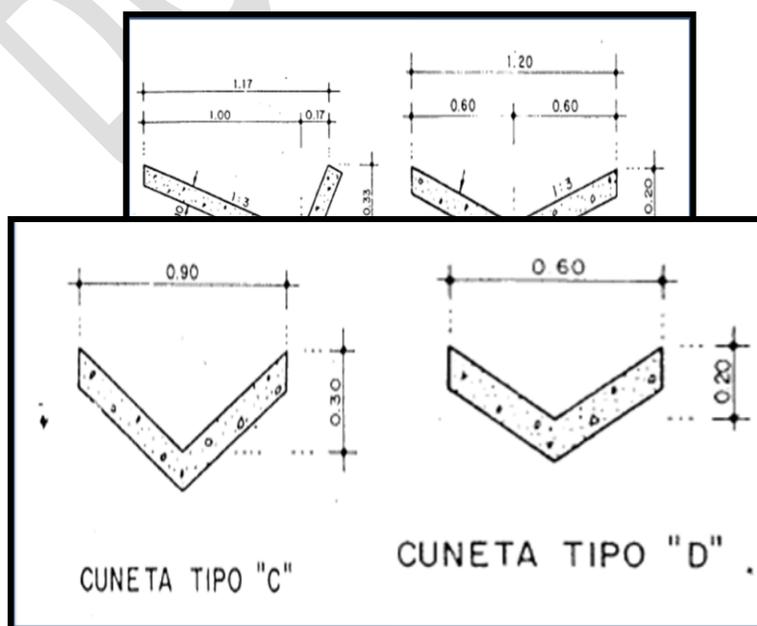


Figura N° 3: Cunetas tipo "C" y "D"
Fuente: NORVIAL (1985)

- **Sumideros**

Carciente (1985). Define que “son obras de captación del agua que circula por las cunetas, a través de ellos las aguas de lluvia pasan a la red subterránea de colectores que su vez se descargarán en el mar, río o en un canal”. (p. 321)

Por otra parte, estas estructuras se encargan de recolectar las aguas que circulan por las cunetas, sin interferir en el tráfico vehicular y peatonal, su finalidad es evitar que se introduzcan material solido que puede acarrear las corrientes de agua a los recolectores.

o **Tipos de sumideros**

El Ministerio de Obras Públicas (MOP), en su Manual de drenaje 1967, señala los diferentes tipos de sumideros, entro los cuales resaltan los siguientes.

• **Sumidero de ventana**

Son los dispositivos de drenajes que se ubican en el borde de la acera evitando el depósito y arrastre de sedimento, mejorando así su operación y mantenimiento. Al mismo tiempo se adapta a los brocales, aceras y hasta las mismas islas, sin interferir en el tránsito de vehículos y peatones.

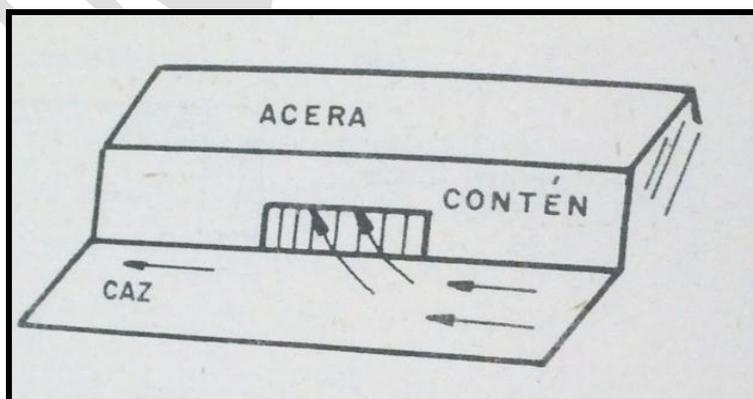


Figura N° 4: Sumidero de ventana
Fuente: Torres (1986)

• **Sumidero de rejilla**

Son dispositivos que se emplean mayormente para velocidades pronunciadas en cunetas con o sin brocales, estas pueden atraer el agua en distancias menores que las correspondientes a los sumideros de ventanas, pero poseen varias desventajas ya que se obstruyen con facilidad a causa de arrastres o basuras, también dificultan tanto el tránsito de vehículos como la obstaculización del paso de ciclistas y peatones.

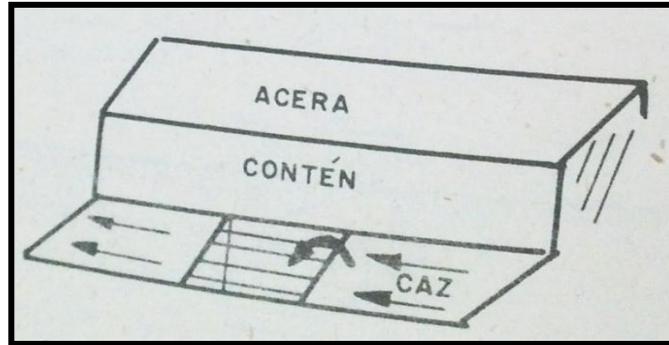


Figura N° 5: Sumidero de rejilla
Fuente: Torres (1986)

- **Sumidero mixto**

Son los que están constituidos por los sumideros de rejillas y ventanas, colocados de forma apropiada, aprovechando de esa manera las ventajas de ambos sistemas y aumentando su eficacia.

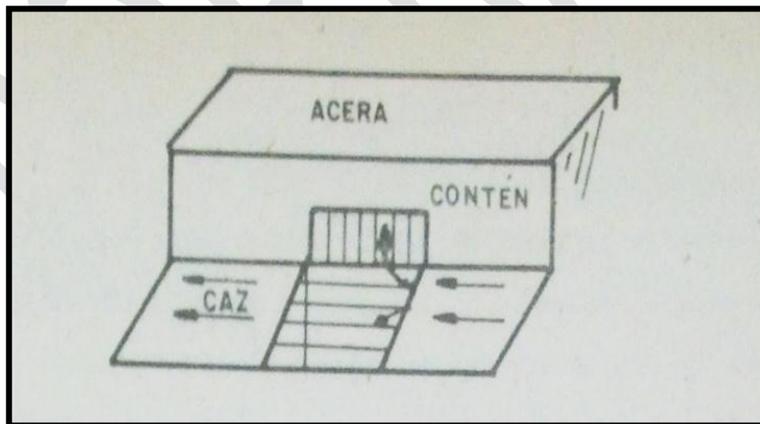


Figura N° 6: Sumidero mixto
Fuente: Torres (1986)

- **Brocales**

NORVIAL (1985), aporta que: “son elementos que se usa para regular el drenaje, delinear los bordes de la plataforma, ofrecer una mejor apariencia del acabado” (p. 192). La capacidad de desagüe, tanto de estos elementos como de los sumideros a los que desagua depende de la profundidad de la corriente, por lo que es preciso desaguar el brocal

frecuentemente a un colector, mediante un sumidero continuo a una serie de sumideros aislados.

- **Tipos de brocales**

La norma citada anteriormente, agrupa estos elementos en brocales de barreras y montables, los primeros se caracterizan por estar separados de 0.30 a 0.60 metros del borde del canal de circulación y por ser la forma más común empleadas en diferentes sitios como en los puentes, estribos, en los muros, refugios para peatones, aceras y en divisorias centrales angostas de carreteras. Mientras que los brocales montables se usan en divisorias anchas, también se emplean para delinear canales en tránsito en intersecciones canalizadas, estos se ubican de 0.60 a 0.90 metros del área de circulación.

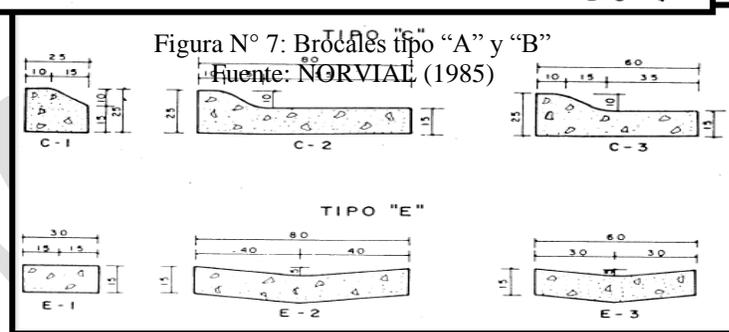
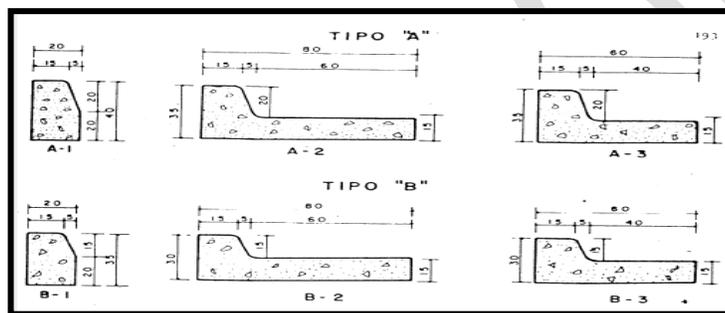


Figura N° 7: Brocales tipo "A" y "B"

Fuente: NORVIAL (1985)

Figura N° 8: Brocales tipo "C" y "E"

Fuente: NORVIAL (1985)

- **Drenaje Transversal**

Carciente (1985), con respecto al tema aporta que "la función de drenajes de una carretera es la de proveer las facilidades necesarias para dar paso a las aguas de un lado a otro del cuerpo de la, función que es cumplida generalmente por las alcantarillas, pontones y puentes". (p.389)

- ✓ **Alcantarillas**

Son elementos que continúan o sustituyen a una zanja cuando las corrientes de agua se encuentran una barrera artificial como en el terraplén de una carretera. Su función primordial es la de facilitar el paso de agua de un lado a otro de la carretera, y se ubican por debajo de la plataforma, existen diferentes tamaños de alcantarillas, dependiendo de la cantidad de agua que pasara a través de ellas.



Figura N° 9: Alcantarilla
Fuente: Romero y Tagliaferro (2008)

✓ Pontones y puentes

Carciente (1985), indique que los pontones y puentes, “son estructuras que permiten el paso de corrientes más caudalosas que escurren por una quebrada, un arroyo o un río” (p 389). El lugar de implantación de estos elementos debe ser estable, es decir, que el río no modifique su cauce con efectos negativos para la estructura.

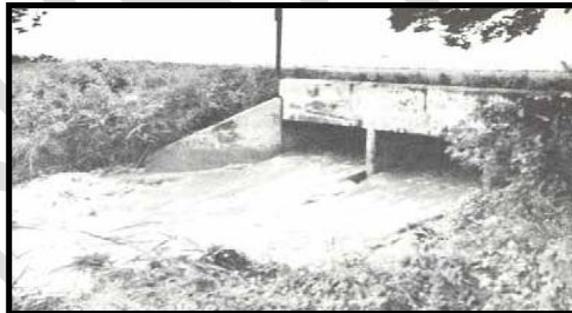


Figura N° 10: Pontón
Fuente: Carciente (1985)

2.2.8 Conservación del drenaje vial

El Ministerio de Infraestructura (MINFRA), en las Normas y procedimientos técnicos en materia de Conservación, administración y aprovechamiento de la infraestructura vial. (Disposición Transitoria Sexta del Decreto 1.535), estipula los siguientes procedimientos para la conservación del drenaje vial.

Antes que todo, se debe evitar que las obras de drenaje estén obstruidas por materias sólidas o por arbustos y hierbas en más de un veinte por ciento de su sección transversal o una tercera parte de su luz libre. Del mismo modo, se debe ejecutar una revisión constante de las juntas, reposición o cambio de apoyos, reparación de socavaciones y elementos de seguridad. De la misma manera se debe realizar la reposición o reparación de toda obra de drenaje que se encuentre en mal estado.

En consecuencia, a limpieza de las obras de drenaje corresponde hacerse en toda su longitud, y no solo en sus extremos, en general, se debe impedir la existencia de aguas no controladas en la vía, para evitar la erosión de taludes, derrumbes, socavación de estructuras y rotura de pavimentos. Y por último, pero no menos importante, los trabajos de mantenimiento de las obras de drenaje se tienen que realizar en conformidad a la normativa vigente.

2.2.9 Aceras

Aguirre (2006), señala que las aceras son elementos vaciados en concreto de cemento portland que a su vez pueden o no poseer armadura metálica, estas se ubican a lo largo de la vía permitiendo tanto el tráfico de los peatones como el acceso a viviendas y edificaciones urbanas. Por otra parte, el ancho de las aceras se establece en múltiplos de sesenta centímetros el cual representa el ancho promedio de una persona.

En consecuencia, NORVIAL (1985), aporta que dichos elementos deben estar separados de la calzada por medio de brocales o por separadores y al mismo tiempo deben estar elevadas por encima de la calzada.

2.2.10 Pavimento

Corredor (2004), define de forma estructural:

“La superestructura de una vía, construida sobre la sub-rasante, y compuesta normalmente por la sub-base, la base y la capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno, distribuyéndolos en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie lisa y resistente para los efectos del tránsito.”(p 1-1)

Asimismo, el autor se refiere al pavimento en cuanto a su función como "la parte superior de una carretera, pista de aterrizaje, o estacionamiento y cuyo objetivo es servir al tráfico de una manera segura, cómoda, eficiente, permanente y económica.” (p 1-1)

En resumen, el pavimento es el acabado final de una carretera que se encarga tanto de recibir todas las cargas suministradas por los vehículos como de transferir las mismas disipándolas al estrato de suelo en donde se encuentra, logrando así una buena carpeta de rodamiento, todo esto se logra en base de un buen diseño de pavimento, ya que, en el mismo se toman en cuenta diferentes factores, entre ellos los efectos climáticos, la tipología de vehículos a soportar por lo que estos se diferencian unos de otros por su peso y el número de ejes que poseen, también se tiene en cuenta las características físicas del suelo que va soportar la estructura del pavimento y por último se estudia desde su factibilidad económica, estas dos últimas razones es donde se desprende el tipo de pavimento a utilizar.

2.2.11 Tipos de pavimento

Corredor, G (2004), señala los siguientes tipos de pavimento:

- **Pavimento flexible**

Es aquél cuya superficie de rodamiento está constituida por una mezcla asfáltica, y se caracteriza por poseer una capacidad estructural proporcionada por las contenidos de aceptación y distribución de cargas de cada una de las capas que conforman la estructura, son construidos en, la capa superior, con material asfáltico, las variaciones pequeñas del suelo de fundación tienen gran incidencia en la capacidad estructural del pavimento las propiedades de las mezclas, afectan, aun cuando en menor grado, la resistencia del conjunto multicapa.

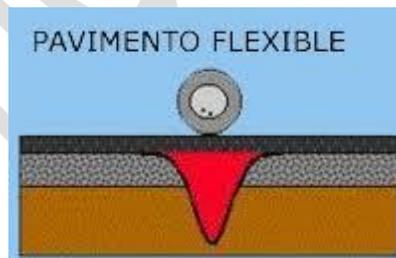


Figura N° 11: Pavimento flexible
Fuente: Néstor Huamán y asociados

- **Pavimento rígido**

Se conoce como aquel que distribuye la carga sobre un área relativamente grande del suelo por la rigidez y alto módulo de elasticidad de sus componentes; una gran parte dela

capacidad estructural la proporciona la capa superior, por lo general su superficie de rodamiento son construidos de concreto-cemento, así mismo su comportamiento influye notablemente la resistencia del concreto y variaciones pequeñas del suelo de fundación tienen poca incidencia en el comportamiento.

Sección Transversal:

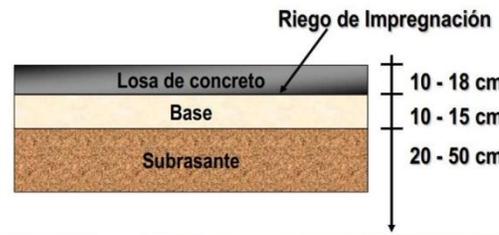


Figura N° 12: Pavimento rígido
Fuente: Néstor Huamán y asociados

2.2.12 Fallas del pavimento

Son las imperfecciones que van apareciendo a través que transcurre la vida útil del elemento, por lo general son situaciones que se generan a consecuencias de diferentes factores, por nombrar algunos, los factores climáticos y técnicos representados por los niveles sucesivos de las cargas impuestas por los vehículos. A su vez, para conocer la tipología de las fallas todo depende de la forma y el sitio en donde estas aparezcan.

2.2.13 Tipos de fallas del pavimento

Corredor (2004), especifica los tipos de fallas que se muestran a continuación.

○ Estructural

Se conoce como falla estructural al “colapso, o rotura de uno o más de los componentes del pavimento, de una magnitud tal que lo hacen incapaz de soportar las cargas impuestas”. (p 1-13)

Por otro lado, este tipo de falla se considera como graves deterioros del pavimento en estado avanzado, tanto así que el elemento pierda la capacidad de resistir cargas producidas por los vehículos, estas se pueden reflejar en todas las capas que conforman la estructura del pavimento, ameritando así mantenimientos radicales que irían desde el reciclaje del asfalto hasta la remoción de las capas afectas.

- **Funcional**

No es más que la “condición del pavimento que causa incomodidad, inseguridad al conductor, o grandes esfuerzos sobre el vehículo al transitar sobre el pavimento. La falla funcional puede venir, o no, acompañada de una falla estructural”. (p 1-14)

Como complemento, este tipo de falla consiste en las deficiencias superficiales, entre ellas las grietas, y se localizan en la carpeta de rodamiento resultando ser tedioso para los usuarios y perjudiciales para los vehículos, además se pueden detectar a simple vista y pueden requerir.

- **Diferentes fallas de pavimento**

Romero y Tagliaferro (2008) señalan las siguientes fallas:

- ✓ **Hundimiento**

Son alteraciones en la cota transversal de la rasante que pueden crear desniveles importantes y se deben a la degradación localizada de capas superficiales como consecuencia de un drenaje inadecuado, contaminación de las capas inferiores, desplome de cavidades subterráneas, especialmente en zonas urbanas, y presencia de heterogeneidades no detectadas en el terreno.



Figura N° 13: Hundimiento
Fuente: Néstor Huamán y asociados

- ✓ **Cordón Longitudinal**

Son las desigualdades prolongadas en la dirección del tráfico, generalmente en el borde de la calzada y se produce por la falta de unión entre capas bituminosas o mezclas

inestables, de igual forma, esto puede ocurrir por la falta de contención lateral de la capa de rodamiento.

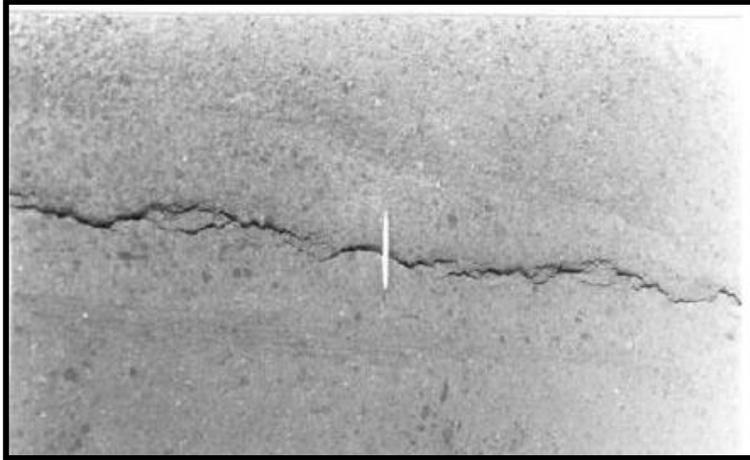


Figura N° 14: Cordón Longitudinal
Fuente: Gómez y Martínez (2010)

✓ **Ondulación**

Este tipo de falla se considera como onda o sucesiones de ondas transversales que tienen una distancia entre sí de 60 centímetros, causadas por la deformación diferencial del suelo en profundidad y mala terminación de las capas inferiores del pavimento.



Figura N° 15: Cordón Longitudinal
Fuente: Néstor Huamán y asociados

✓ **Huella**

No es más que la impresión en relieve que se localiza en la carpeta de rodamiento, ocasionada por el paso de vehículos pesados, se produce por diversos motivos como el estacionamiento prolongado de vehículos pesados y de mezcla bituminosa de escasa estabilidad.



Figura N° 16: Piel de cocodrilo
Fuente: Néstor Huamán y asociados

✓ **Burbuja o Protuberancia**

Es la falla que se asemeja a un hinchamiento y está localizado en la calzada en forma de ampolla de tamaño variable, producido por presión de vapor de agua o aire en zonas de la carpeta de rodamiento impermeable o débil en espesor o consistencia.



Figura N° 17: Burbuja o Protuberancia
Fuente: Gómez y Martínez (2010)

✓ **Grietas**

En este caso se trata de fisuras localizadas en las calzadas las cuales se ocasionan debido a puesta en obra defectuosa de la base, terraplenes con taludes inestables, deslizamiento de la carpeta de rodamiento en zonas sometidas a esfuerzos importantes, tales como frenado y aceleraciones.



✓ **Piel de Cocodrilo**

Es una malla de líneas de rotura con diagonales no mayores de 20 centímetros, semejantes a las escamas de un cocodrilo. Siendo consecuencia de la fractura de la carpeta de rodamiento debido a las sollicitaciones del tráfico, a la fatiga y al envejecimiento del material.



✓ **Fisuras Finas**

Se conocen como pequeñas y finas grietas superficiales muy próximas, generadas por mala dosificación del asfalto, como también por la compactación no efectuada en su momento, base inestable durante la compactación, o la realización de la compactación cuando la mezcla está muy caliente.

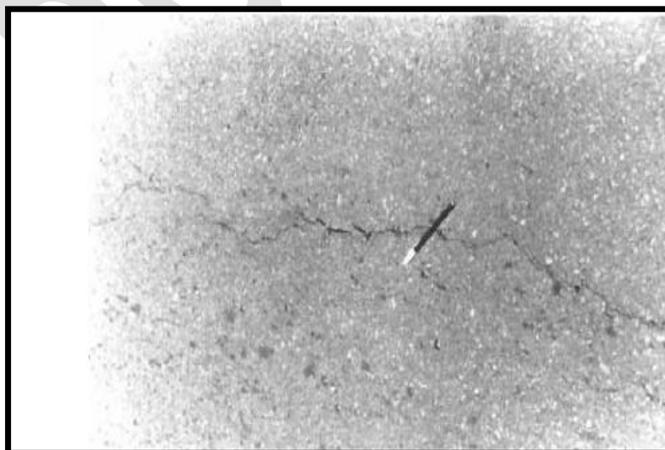


Figura N° 20: Fisuras Finas

Fuente: Gómez y Martínez (2010)

✓ **Desprendimientos**

Estas son patologías que afectan a la regularidad de la carpeta de rodamiento, ocasionando erosiones y fragmentaciones de material e incluso la desaparición de ciertas zonas del pavimento.



Figura N° 21: Desprendimientos
Fuente: Gómez y Martínez (2010)

✓ **Baches**

Son fallas causadas por la desintegración superficial de la mezcla asfáltica, puede ser causado por diferentes factores principalmente relacionados con la calidad de la capa subyacente, la filtración de agua o el progreso de la oxidación de los agregados pétreos. La reparación se hace retirando el material afectado y reemplazándolo por nueva mezcla.



Figura N° 22: Baches
Fuente: Gómez y Martínez (2010)

2.2.14 Conservación del pavimento

MINFRA, en las Normas y procedimientos técnicos en materia de Conservación, administración y aprovechamiento de la infraestructura vial. (Disposición Transitoria Sexta

del Decreto 1.535), acuerda los siguientes procedimientos para la conservación del drenaje vial.

Antes que todo el pavimento de la vía deberá encontrarse sin baches o huecos, deformaciones y ni sin huellas transversales o longitudinales, al igual que los desniveles, fisuras y juntas que presenten pérdida del material asfáltico, ondulaciones que permitan la acumulación de aguas de lluvia. De la misma forma, se deberá implementar programas de inspección para evaluar las condiciones del pavimento, tanto funcional como estructural y su posible causa de falla, para definir las soluciones requeridas. Y finalmente, Los trabajos de construcción o reparación del pavimento deberán ejecutarse en conformidad a la normativa técnica correspondiente.

2.2.15 Demarcación vial

El Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre en el Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito (MVDUCT) (2011) se refiere a la demarcación vial como, “las rayas, los símbolos y las letras que se pintan sobre el pavimento, brocales y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos” (p.3-1).

Desde la perspectiva general, la demarcación es el código de comunicación que se emplea en la carretera para fomentar la seguridad y el servicio del tránsito, y también pueden ser el complemento de otros dispositivos de control vial o la forma mediante la cual se imparten instrucciones o advertencias sobre algunas situaciones encontradas en las carreteras.

2.2.16 Clasificación

El MVDUCT (2011) clasifica la demarcación vial de la siguiente manera:

- **Según su Forma**
- ✓ **Líneas Longitudinales**

Se emplean para delimitar canales y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar y para delimitar canales de uso exclusivo por determinados tipos de vehículos y se utiliza como línea de separación de canal en una calzada de varios canales y como línea central en carreteras de dos canales de sentido opuestos donde se permite el adelantamiento.

Este tipo de líneas a su vez se dividen en blancas sencillas de trazo continuos y trazos discontinuos, la primera se emplea para demarcar el borde del flujo de circulación donde se permite circular en ambos lados de la línea en el mismo u opuesto sentido, estando en esta prohibido cruzarlas, su uso más frecuente radica en carretera para demarcar el borde derecho de la calzada y línea la central de dos canales en sentidos opuestos donde no se permite el adelantamiento.

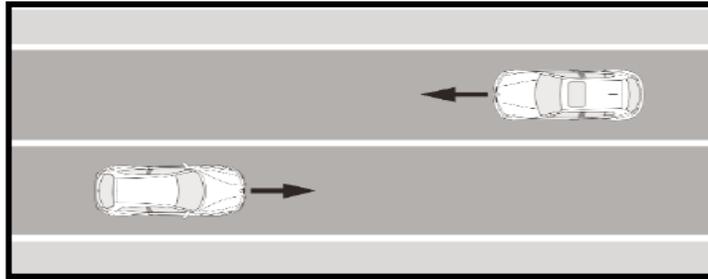


Figura N° 23: Línea blanca sencilla de trazo continuo

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

Por otra parte, la línea blanca doble de trazo discontinuo demarca la separación de flujos de circulación en el mismo sentido o sentido opuesto en vías con calzadas de múltiples canales por sentidos.

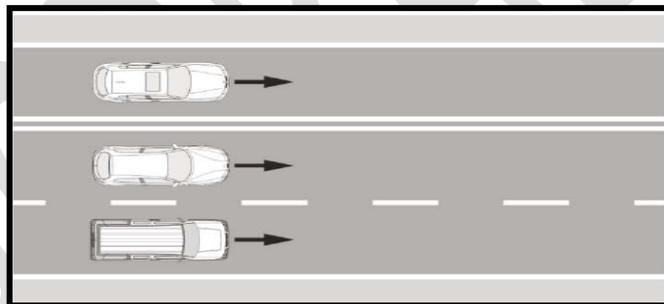


Figura N° 24: Línea blanca sencilla de trazo continuo

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

Por consiguiente, aparecen las líneas discontinuas o segmentadas que se diferencian de las anteriores, ya que, permiten el adelantamiento en las vías de dos o más canales de circulación, dichas líneas pueden ser sencillas y se usan para demarcar la circulación en el mismo sentido del canal. Mientras que las líneas amarillas de doble trazo discontinuo señalan que el sentido de circulación de los canales es variable, así mismo las punteadas denotan la prolongación de otra línea a través de las intersecciones en las zonas de intercambio.

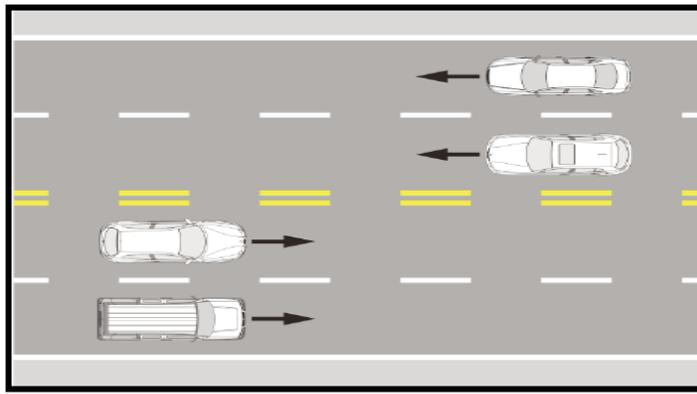


Figura N° 25: Línea líneas discontinuas

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

✓ Líneas Transversales

Se emplean generalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, como en reductores de velocidad y para demarcar rutas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas, en cuanto a las líneas destinadas para el paso peatonal se consideran en una sucesión de líneas paralelas de cuarenta a cincuenta centímetros de ancho, con una separación entre ellas de cuarenta y cincuenta centímetros poseyendo al mismo una longitud no mayor de seis metros, colocadas de forma paralela a los canales de tránsito y de forma perpendicular a la trayectoria de los peatones.

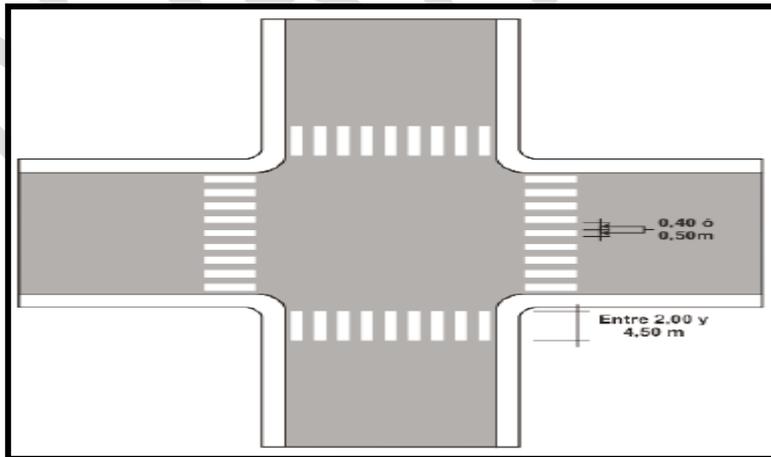


Figura N° 26: Líneas transversales

✓ Símbolos y Leyenda

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

Son empleados tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación, incluyendo en este tipo de demarcación las flechas, los indicadores de las zonas escolares, militares y ganaderas que existan a lo largo del recorrido.

- **Según su altura**

En esta clasificación solo predominan líneas planas, las cuales no superan una altura de seis milímetros, y las líneas elevadas por lo general poseen una altura mayor que la altura anterior, siendo esta la razón de proporcional su visibilidad al momento de ser iluminadas por la luz provenientes de los faros de los vehículos aun en condiciones se lluvias y se usan para complementar a las primeras.

2.2.17 Colores

- **Amarillo**

Se emplea constantemente para señalar áreas que requieran ser resaltadas por las condiciones especiales de la vía, como en canales en contraflujo, canales exclusivos para sistemas de transporte masivo, objetos fijos adyacentes a la misma, líneas de no bloqueo de intersección, demarcación elevada y brocales en zonas donde está prohibido estacionar. Este color se recomienda para demarcar las áreas anteriormente indicadas, por las sencillas razones de que hace contraste con las normales líneas centrales o de canal, que son de color blanco, y de esta manera hace énfasis sobre el peligro. Así mismo se ha considerado como un color que representa la prevención.

- **Blanco**

Define la separación de corrientes de tránsito y demarca bordes de calzada, pasos peatonales y espacios de estacionamientos. Este color se emplea en las líneas centrales sobre carreteras rurales de dos canales y en calles de ciudad, de igual forma en las líneas transversales y longitudinales de una carretera, incluyendo los bordes de pavimento, demarcaciones sobre hombrillos, líneas canalizadoras, líneas de paso de peatones y por último en las limitaciones de los espacios de los estacionamientos, en símbolos y palabras. Todo esto con la finalidad de crear contraste al color negro.

2.2.18 Señalización Vial

Zerpa, G. 2012, Señala que la señalización vial “son los medios físicos empleados para indicar a los usuarios de la vía pública la forma más correcta y segura de transitar por la misma” (p 41), a su vez las señales tienen la particularidad de ofrecer información precisa de los obstáculos y condiciones en la zona se encuentran.

Por otra parte, el Manual Venezolano de dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (MVDUCT) 2011, aporta que la señalización vial “son dispositivos que, mediante símbolos o leyendas determinadas, reglamentan las prohibiciones o restricciones respecto al uso de las vías, previenen a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, proporcionando también información necesaria para guiar a los mismos su destino”

En pocas palabras la señalización vial es el conjunto de dispositivos encargados de comunicar con antelación a los usuarios de cualquier circunstancia que se pueda presentar en una vía, a su vez estas se encargan de orientar a los transeúntes a tomar los destinos correctos, además otra cualidad que poseen estos dispositivos es la de regular todas las actividades que en la vía se desarrollen fuera del margen común, pero sin olvidar que deben ser legibles durante las horas del día y de la noche, esto se obtiene mediante el empleo ya sea de material reflectante, por iluminación o cualquier otro medio.

Aunado a esto, la NORMA COVENIN 867-80. Señales para el control de tránsito en calles, carretera y avenida, clasifica las señales de tránsito de la siguiente manera:

○ **Señales de reglamentación**

Son las señales que tienen por objeto, notificar al usuario de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye una infracción. A su vez, la norma antes mencionada establece las diferentes características de esta señal, en cuanto a la forma deberá ser circular con unas dimensiones mínimas en zona rural de un diámetro de 0,40 metros y una orla de 0.04 metros, mientras que, en la zona urbana pesee0, 75 metros de diámetros y una orla de 0.07 metros. Seguidamente, la señal de “PARE””, deberá tener la forma de un octágono regular de 0,25 metros por cada lado, y “CEDA EL PASO” debe poseer la estructura de un triángulo equilátero con un vértice colocado hacia abajo.



Figura N° 27: Señales de reglamentación
Fuente: Sánchez (2010)



Figura N° 28: Señales de reglamentación
PARE Y CEDA EL PASO
Fuente: Sánchez (2010)

Del mismo modo, las prohibiciones deben estar indicadas con una franja diagonal trazada desde el cuadrante superior formando un ángulo de cuarenta y cinco grados, además los colores de estas señales deben poseer un fondo blanco, orla y diagonal roja cuando sea necesaria, mientras que, los símbolos serán negros al igual que las letras.

Por otra parte, la colocación de esta señal debe realizarse en el mismo sitio donde exista la prohibición o restricción y podrá repetirse cuando sea necesario para garantizar la obediencia del usuario, esta posee una ubicación a un ángulo recto con respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual le sirve, también las distancias mínimas respecto al borde del pavimento dependen de la zona en que se encuentra, si se encuentra en una zona urbana la distancia del borde de la acera hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal será de 0.30 metros, y la altura desde la acera hasta la parte inferior de la señal será de 2,00 metros.

Por consiguiente, en la zona rural, la distancia mínima del borde del canal de circulación hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal será de 1,20 metros en caso de que no exista hombrillo, de lo contrario será de 0.50 metros, y la altura mínima desde el borde del canal de circulación hasta la parte inferior de la señal será de 1,50 metros como se muestra en la figura 25.

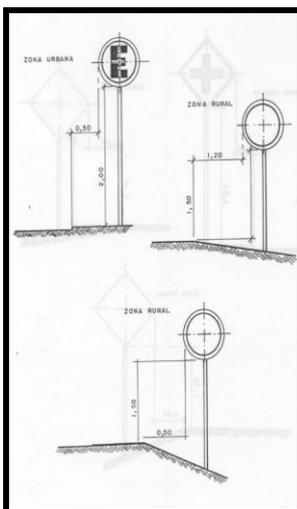


Figura N°29: Distancia de la señal de reglamentación con respecto al pavimento
 Fuente: NORMA COVENIN 867-80. Señales para el control de tránsito en calles, carretera y avenida.

○ **Señales de prevención**

Son aquellas que tienen por objetivo advertir al usuario de la vía la existencia de un peligro y la naturaleza del mismo o situaciones imprevistas presentes en una vía o en una zona adyacente. Su uso predomina en advertir intersecciones con fluencia de canales, vías estrechas, pendientes fuertes, condiciones de superficies de rodamiento, entre otros.

Seguidamente, la forma de este tipo de señales debe ser de forma cuadrada y se colocan con la diagonal correspondiente en posición vertical, menos las señales de flecha y doble flecha direccional, las mismas tienen que ser rectangular. Así mismo, las dimensiones adecuadas en zona urbana deben ser de 0,60 metros mientras que en la zona rural 0,75 metros de cada lado. Con referencia a los colores, esta norma regula el fondo de color amarillo y la orla negra.

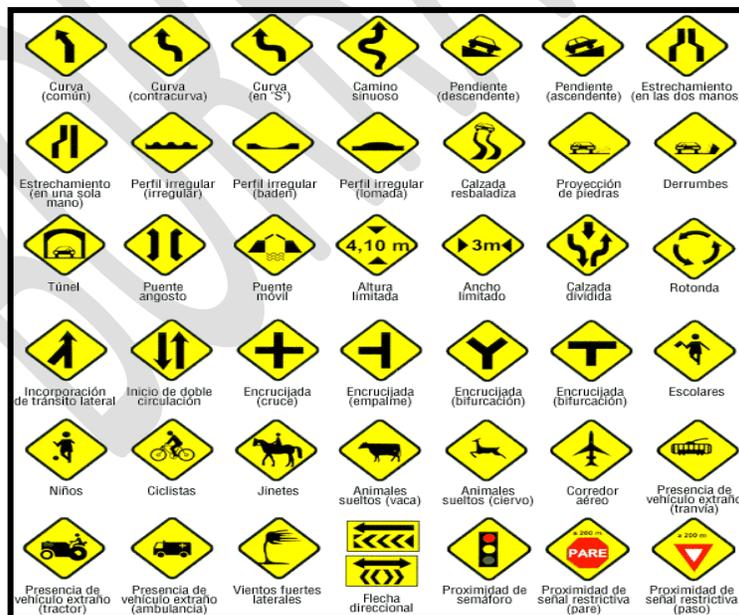


Figura N° 30: Señales de prevención
 Fuente: Sánchez (2010)

Por otro lado, las señales de prevención deberán colocarse en un punto tal de manera que aseguren su mayor eficiencia, tanto de día como de noche teniendo en cuenta las condiciones particulares de la carretera, específicamente a un ángulo recto con respecto a

la dirección y de frente al tránsito al cual le informan, como mínimo deben tener 50 metros de anticipación con respecto a lo que quiere advertir en la vía. Con respecto a la ubicación de la señal con el borde canal, dicha norma especifica las mismas condiciones de la señal de reglamentación, tal cual como se muestra en la figura

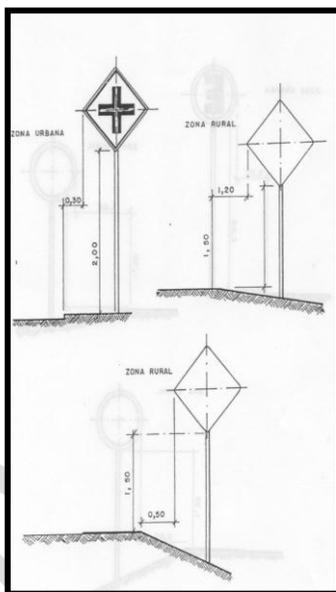


Figura N° 31: Distancia de la señal de prevención con respecto al pavimento

Fuente: NORMA COVENIN 867-80. Señales para el control de tránsito en calles, carretera y avenida.

- **Señales de información**

Son todas esas señales que tienen por objetivo, identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que puede necesitar, al igual que las señales de reglamentación y prevención estas señales forman parte del mobiliario de una vía y deben ser planificadas con mucho cuidado tomando el sitio correcto de su ubicación.

- **Señales para indicar dirección y carreteras**

Este tipo de señales de información tiene como objetivo informar y guiar al usuario durante su transición, para esto debe ser de forma rectangular con la distancia mayor en posición horizontal, las dimensiones de estas deben proporcionar una buena visibilidad de la información a compartir mediante un tamaño de letra de 0.10 metros.

En cuanto a los colores, depende si es para indicar dirección y carreteras o vías de alta especificación, la primera especificación debe ser fondo blanco con símbolos y leyenda en

color negro, mientras en la segunda se emplean símbolos y leyendas en color blanco sobre un fondo verde. También, la colocación estimada en dicha norma debe ser igual a las señales anteriormente descritas.



Figura N° 32: Señales para indicar dirección y carreteras

Fuente: Sánchez (2010)

○ **Señales de localización**

Las señales de localización son las que detallan los puntos en que se encuentran los destinos perseguidos por los usuarios, estas se caracteriza por tener una forma rectangular con la dimensión mayor en posición horizontal, sus dimensiones se relacionan a 1:3 es decir la posición horizontal es tres veces mayor que la vertical, mientras que el color deben ser de fondo blanco y leyenda en negro, igualmente deben estar colocadas antes de las zonas edificadas, a un lado de la carretera respecto a su circulación y frente a estas.



Figura N° 33: Señales de localización

Fuente: Sánchez (2010)

○ **Señales de información general**

Son las que indican los sitios turísticos, históricos, destinos, sitios de atención medias, entre otros servicios, su forma está estimada al igual que las señales de localización, las

dimensiones en las señales de información de servicios en áreas urbanas y vías rurales son de 0,60 por 0,45 metros, y en las autopistas y vías expresas de 1,00 por 0,80 metros, el color azul es utilizado en el fondo y los símbolos en color negro en sobre un recuadro blanco y la leyenda es de color blanco, ubicada en la parte inferior de la señal, por otra parte, las señales de primeros auxilios deberán ser plasmadas sobre una cruz de color rojo.

2.2.20 Conservación de la señalización vial

MINFRA, en las Normas y procedimientos técnicos en materia de Conservación, administración y aprovechamiento de la infraestructura vial. (Disposición Transitoria Sexta del Decreto 1.535), estipula los siguientes procedimientos para la conservación de las señales viales.

Primero que nada, las señales se deben mantener en condiciones de visibilidad y adecuado nivel reflector. Del mismo modo, se deberán ubicarse según las condiciones y características de la vía, prestando especial atención a retirar aquellas que pierdan vigencia. A su vez, las señales deberán estar en perfectas condiciones, libres de tierra y óxido, perfectamente sujetas a las estructuras. Y, por último, los trabajos de mantenimiento de señalización deberán ejecutarse de acuerdo a la normativa técnica vigente.

2.2.21 Alumbrado publico

Es un sistema que se encarga de proporcionar iluminación a una carretera durante el periodo en que las mismas carezcan de ella, el objetivo fundamental del alumbrado público es permitir a los usuarios de vialidades, tanto a peatones como a conductores, desplazarse con la mayor seguridad y confort posible durante la noche, teniendo en cuenta el aspecto

de los carriles de circulación. De igual forma se recomienda, que las luminarias no produzcan deslumbramiento ni a los peatones ni a los automovilistas y que se evite en las fachadas de casas y edificios habitacionales. Por último, Su mantenimiento radica en la implantación de programas de que aseguren el objetivo de los componentes de los sistemas eléctricos



Figura N° 35: Alumbrado público

Fuente: Manual de iluminación vial (2015)

2.3 Bases legales

Esta investigación en miras a su adecuación de seguridad y confort, basa sus fundamentos legales en:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Capítulo II de la Competencia del Poder Público Nacional, Artículo 156, numeral 2: “Es de la competencia del Poder Público Nacional el sistema de vialidad y de ferrocarriles nacionales”.

Ley de Tránsito y Transporte Terrestres en el Art 87: El Ejecutivo Nacional asegurará que todas las actividades que integran el sistema de vialidad se realicen bajo los principios de equilibrio económico-financiero, eficiencia, eficacia, calidad, razonabilidad, equidad y transparencia, a los fines de garantizar a los usuarios un servicio de vías nacionales y estatales de calidad y al menor costo posible. Las actividades que conforman el sistema de vialidad deberán ser realizadas atendiendo el uso racional y eficiente de los recursos, la utilización de tecnología moderna, la ordenación territorial, la preservación del medio ambiente, el respeto al derecho de vía y la protección de los derechos e intereses de los usuarios.

NORVIAL “Normas de proyecto de carreteras” 1987, especifica las distintas normas y recomendaciones con respecto a la planificación y el proyecto de diferentes obras viales.

La Norma Venezolana COVENIN 2000:1980 Sector construcción, especificaciones, codificación y Mediciones. Parte I Carreteras indica las distintas normas para la elaboración de espesores de pavimentos flexibles en ejecución de proyectos viales.

Norma COVENIN 2402-1997, Tipología de los vehículos de carga. (1era revisión) Esta Norma Venezolana, establece los requisitos que deben cumplir los vehículos, de la misma forma indica la clasificación de los mismos.

Reglamento parcial n° 7 de la ley orgánica de descentralización, delimitación y transferencia de competencias del poder público, en materia de vialidad terrestre.

2.4 Definición de términos básicos

Acera. Parte de una vía urbana destinada exclusivamente al tránsito de personas.

Actividad. Capacidad de obrar o de producir un efecto

Aguas pluviales. Aguas provenientes de las lluvias.

Autopista. Carretera con calzadas independientes y más de un carril en cada sentido de uso público, que puede ser gratuito o de peaje.

Avenida. Vía importante de comunicación dentro de una ciudad o asentamiento urbano.

Calle. Vía urbana de tránsito público, que incluye toda zona entre linderos frontales.

Calzada. Zona de una vía pública destinada solo al tránsito de vehículo. Excluyendo los hombrillos y canales auxiliares.

Carpeta de rodamiento. Es la parte superior de un pavimento, por lo general de un pavimento rígido o flexible, que sostiene directamente la circulación vehicular.

Demarcación. Determinación y señalización de los límites de algo.

Ejecución. Realización de una acción, especialmente en cumplimiento de un proyecto, encargo o una orden.

Fallas. Imperfecciones que posee un elemento.

Imperfecciones. Error o defecto que impide que una cosa sea perfecta.

Inspección. Examinar perfectamente una cosa o lugar.

Limpieza. Efecto de limpiar la suciedad o lo perjudicial de algo.

Planificación. Método que permite ejecutar planes de forma directa.

Prever. Considerar una circunstancia antes de encontrarse en ella, y prepararse para enfrentar las contingencias que puedan ocurrir.

Tráfico. Movimiento de vehículos por calles, carreteras y otras vías públicas.

Tránsito. Acción de desplazarse personas, vehículos y animales por vías públicas.

Vialidad. Grupos de servicios que vinculan al desarrollo, el mantenimiento y la organización de vías públicas

Vida útil. Duración, real o esperada, del funcionamiento correcto de un elemento.

Zona No Urbana. Área geográfica fuera de las zonas urbanas, donde las edificaciones son muy escasas, y el terreno está en su estado natural o dedicado al cultivo.

Zona Urbana. Zona en la que gran parte del terreno está ocupado por edificaciones.

BORRADOR

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

Esta es referida a la forma en la que está desarrollada la investigación los pasos que serán seguidos, determinando el tipo de datos a que serán necesarios para alcanzar los objetivos establecidos en la investigación, así como la descripción de los distintos métodos y técnicas que facilitarán obtener la información necesaria.

Gómez (2012) dijo.

“La metodología de la investigación ha aportado al campo de la educación, métodos, técnicas y procedimientos que permiten alcanzar el conocimiento de la verdad objetiva para facilitar el proceso de investigación. Debido a la curiosidad del ser humano, la metodología de la investigación, se ha encargado de definir, construir y validar los métodos necesarios para la obtención de nuevos conocimientos.” (p. 36)

3.1 Enfoque de la investigación.

Esta investigación está basada en un enfoque cuantitativo ya que se van a tomar datos medibles, y además pueden ser caracterizados estadísticamente, por lo que Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen: “Consiste en generar hipótesis cuyo planteamiento define su un alcance correlacionar o explicativo, intentando pronosticar un alcance o un hecho”. (p. 44).

3.2 Paradigma de la investigación.

Se enfoca en un paradigma positivista el cual define Quintero (S/F) “Pensamiento medular que gira entorno a la concesión de explicar la realidad tal como se presenta” (p. 65). Esta investigación está enmarcada en este paradigma debido a que se va a demostrar el estado físico que tiene la avenida universidad con respecto a los elementos viales presentes a lo largo de ella.

3.3 Tipo de investigación

La investigación que se ha venido desarrollando se define como una investigación de campo, Arias (2006) plantea la investigación de Campo como un proceso que “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna.”

Por consiguiente, la investigación desarrollada es de este tipo ya que es una técnica que permite recolectar datos directamente del área de estudio que está representada por la Vía Local 002 del estado Cojedes, donde se obtendrán los datos que permiten lograr los objetivos planteados anteriormente con la finalidad de lograr diseñar un plan de mantenimiento correctivo vial en dicha vía principal de nuestro estado.

3.4 Diseño de la investigación

En relación a la investigación ejecutada, referida a diseñar un plan de mantenimiento correctivo vial programado de la avenida universidad del municipio Ezequiel Zamora, estado Cojedes, basa su diseño de investigación en el tipo no experimental, como lo define Hernández, Fernández y Batista (2006), afirma que el diseño de la investigación no experimental, es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, observándose los fenómenos tal y como se dan naturalmente, para después analizarlos.

Es por esto que se concluyen en que es una investigación de este tipo ya que los datos recabados son fieles y excitó a los recogidos en el sitio de estudio, no pudiéndose realizar ningún tipo de manipulación de los datos recabados.

3.5. Modalidad

Dadas las condiciones que anteceden, en este caso se definirá esta investigación en la modalidad de proyecto factible, por lo que según la UNELLEZ en su “Norma transitoria del trabajo de grado para las carreras de ingeniería del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales” detalla que:

“Consiste en el estudio y la presentación de una propuesta para la solución de un problema de tipo práctico que responda preferiblemente a una necesidad de la comunidad, detectada mediante diagnóstico participativo, donde el estudiante debe demostrar el manejo de los conocimientos obtenidos en el área de su especialidad”. (p. 16).

Basado en lo anterior se define de esta manera ya que es un proyecto que siendo ejecutado la propuesta que será planteada puede solucionar la problemática de la Vía Local 002, siendo esta diseñado mediante los datos obtenidos en las visitas.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1 Técnicas

Salinas (S/F), define.

“Por instrumento para la recolección de datos se entiende cualquier material u objeto que sirva para realizar las observaciones o experiencias o para recolectar los datos. Generalmente, se consideran dos tipos de instrumentos para la recolección de datos, los

cuales son: los usados en investigaciones documentales y descriptivas y aquellos usados en investigaciones experimentales.” (p. 45)

En esta investigación se utilizará la técnica de observación directa para lograr el cumplimiento de los objetivos permitiendo un diagnóstico visual de la unidad de por otra parte se utilizaron la técnica de revisión bibliográfica, aportando gran ayuda ya que en su uso aporta información valiosa para el desarrollo de la investigación.

Cerda (1991) define la técnica de observación directa diciendo que, “Es probablemente uno de los instrumentos más utilizados y antiguos dentro de la investigación científica, debido a un procedimiento fácil de aplicar, directo y que exige s de tabulación muy sencillas”

De igual manera menciona, sobre la técnica de revisión bibliográfica que, “Esta modalidad o técnica en la recopilación de datos parte del capítulo de las fuentes secundarias de datos, o sea aquella información obtenida indirectamente a través de documentos, libros o investigaciones adelantadas por personas ajenas al investigador.”.

3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos

Arias (2016), los instrumentos de recolección de datos “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utilizan para obtener, registrar o almacenar información”. Por lo que a continuación señalaremos los instrumentos que se utilizarán en el desarrollo de este trabajo:

- Cinta métrica: este instrumento de medición servirá para conocer la longitud real de la Avenida Universidad del Municipio Ezequiel Zamora, Estado Cojedes, así como las dimensiones de las fallas y o desperfectos presentados en la vía.
- Cámara fotográfica: se emplearía para capturar imágenes de la situación en que se encuentra la unidad de estudio, los mismos será de gran aporte para la realización del diagnóstico y a su vez se estaría logrando el objetivo general.
- Planilla de inspección: se utilizarán en forma de formato para recabar como se encuentran cada elemento de la unidad de estudio para luego diseñar un plan de mantenimiento correctivo, el cual sería el énfasis de este trabajo.

3.6 Procedimientos

En el diseño de un plan de mantenimiento correctivo de la Vía Local 002 del estado Cojedes., la metodología escogida se basará en fases jerarquizadas de la siguiente manera:

3.6.1 Fase I: Diagnóstico de la unidad de estudio

La elaboración del diagnóstico se realizará a través de una inspección directa en la unidad de estudio para así dejar en evidencia cada una de las fallas presentes en los elementos de la vialidad como son: las condiciones que presenta la carpeta de rodamiento, los elementos de drenaje, las señales de tránsito, la demarcación vial y la iluminación, abordando así de una manera integral todos los elementos que forman parte del cuerpo de la vía y que contribuyen al óptimo funcionamiento de esta. Dentro de los instrumentos y técnicas de recolección de datos se utilizará cámaras fotográficas, cinta métrica y libreta de anotaciones.

3.6.2 Fase II: determinación de las cantidades de obras

Una vez puesta en evidencia las fallas presentes en cada uno de los elementos de la vía es necesario determinar de una manera minuciosa las cantidades correspondientes para ser corregida, todo esto a través de toma de mediciones y con la ayuda de planillas de inspección para así obtener una información más organizada del estado físico en que se encuentran los diferentes elementos de la vialidad. Todas estas cantidades serán representadas como lo señala la norma establecidas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) número 2000-1987, del Sector Construcción, Especificaciones, Codificaciones y Mediciones. Parte I: Carreteras.

3.6.3 Fase III: Definición de las actividades correctivas

De acuerdo a la información recabada en la fase anterior, se elaborará un plan de actividades para el mantenimiento correctivo de la unidad de estudio, tomando en cuenta toda la información obtenida por los diferentes instrumentos empleados, el mismo está enmarcado en la ingeniería civil mediante diferentes acciones técnicas que a su vez van en pro del mejoramiento y acondicionamiento de la vida útil de los elementos que conforman la zona en estudio.

Dicho plan está compuesto principalmente por actividades relacionada con cada uno de los elementos que existentes en la unidad de estudio, las mismas están sustentadas según los criterios establecidos en la Normas y procedimientos técnicos en materia de conservación, administración y aprovechamiento de la infraestructura vial. (Disposición transitoria sexta del decreto 1.535) MINFRA 2003

CAPITULO IV

4. aspectos administrativos

Para la elaboración de un trabajo de investigación correspondiente a un plan de mantenimiento vial, es necesaria la inversión económica correspondiente al gasto realizado para el traslado a la unidad de estudio con el fin de recolectar la información necesaria para completar los objetivos de esta investigación, la cual es detallada en la siguiente tabla:

Tabla 03: Inversión económica

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Bs)	TOTAL (Bs)
Transporte	6	20.000,00	120.000,00
Logística	4	100.000,00	400.000,00
Total inversión (Bs)			520.000,00

Fuente: Moreno y Leon (2019)

IV.2 Análisis de los resultados

IV.2.1 Fase I: Diagnóstico de la unidad de estudio

Para la elaboración del diagnóstico de las condiciones físicas actuales que presentan los elementos de la vialidad de la avenida universidad es necesario evidenciar los problemas existentes a través de memorias fotográficas, lo cual lleva consigo la realización de inspecciones directa en la unidad de estudio tomando en consideración todos los elementos de la vialidad.

Carpeta de rodamiento



Fig. N° 35: Condición de la carpeta de rodamiento
Fuente: Moreno y Leon (2019)



Fig. N° 36: Fallas estructurales presentes en la carpeta de rodamiento
Fuente: Moreno y Leon (2019)

Es importante destacar que de manera muy general la carpeta de rodamiento se encuentra en buen estado estructural, se puede evidenciar una gran cantidad de superficie con fallas funcionales como lo son falla de piel de cocodrilo, falla de borde, grietas longitudinales y transversales.

Drenaje longitudinal



Fig. N° 37: condición física de los elementos de drenaje longitudinal
Fuente: Moreno y Leon (2019)

A través de la inspección a estos elementos se pudo constatar que gran parte de ellos se encuentran obstruidos por desechos sólidos y sedimentos, por otro lado, se puede apreciar diferentes fallas estructurales en sus elementos. A lo largo del tramo se encuentran 3 sumideros de ventana y 3 sumideros de rejilla, en gran parte de su largo cuentan con canalización de las aguas de lluvia a través de brocal – cuneta. Y una cuneta tipo A que desemboca al canal de drenaje ubicado en esta avenida.

Señalización



Fig. N° 39: Condición física y funcional de las señales de Información
Fuente: Moreno y Leon (2019)

A lo largo del tramo en estudio se pudo observar señales de tránsito del tipo informativa y preventivas, algunas obstruidas por maleza lo cual dificulta la visualización por parte de los conductores, otras se encuentran poco visible debido a que se encuentran en mal estado (corroída) y en algunos casos presentan grafitis que obstruyen la información que estas pretenden dar a los usuarios. Las señales de orientación ubicadas en este tramo se encuentran en buen estado solo con presencia de gran cantidad de suciedad, que en algunos casos las hace poco visible.

Iluminación



Fig. N° 41: Condición física y funcional de los postes de luz de la avenida
Fuente: Moreno y Leon (2019)

El tramo cuenta con 85 postes destinados a la iluminación de la avenida los cuales corresponden a luminarias de dos ramas, se pudo apreciar daños estructurales en estos elementos, debido a colisiones ocurrida por vehículos, de igual manera existen poste que solo cuentan con la plancha de anclaje debido a que fueron removidos, y se observó en algunos casos inexistencia de las luminarias.

54

Demarcación



Fig. N° 43: Condición de la demarcación longitudinal de la vía
Fuente: Moreno y Leon (2019)

A través de las visitas de campo se pudo observar la inexistencia de la demarcación transversal (paseo peatonal, líneas de pare, símbolos y flechas) sobre la calzada, de igual manera la demarcación longitudinal (separación de carriles de circulación y hombrillos) se encuentra en algunos tramos de manera intermitente, es importante resaltar que la demarcación de la vía tanto longitudinal como transversal, es un elemento fundamental para orientar a los conductores y de esta manera hacer su transcurrir sobre la avenida más armonioso.

IV.2.2 Fase II: determinación la cantidad de obras necesarias para corregir las fallas correspondientes a cada elemento de la vialidad

Una vez elaborado el diagnostico correspondiente es necesario determinar las cantidades de obras necesarias que necesita cada elemento para ser corregida, para ello se realizó una toma de mediciones directamente en la unidad de estudio, se diseñó una plantilla para hacer esta actividad de una manera más organizada y así poder reflejar estadísticamente las condiciones funcionales y estructurales de cada uno de los elementos.

Carpeta de rodamiento

Tabla 04: Condiciones físicas de la carpeta de rodamiento

SENTIDO: San Carlos – Las vegas			
TRAMO	AREA PAVIMENTADA (m2)	CONDICIÓN FISICA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA	
		BUENA	MALA
CRUZE DE VIAS - LA BLANCA	13500	13490,31	9,69
0+000 - 1+500			
LA BLANCA			
- ENTRADA DE LA VEGAS 1+500 – 3+000	13500	13497,64	2,36
TOTAL	27000	26987,95	12,05

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla 05: Condiciones físicas de la carpeta de rodamiento

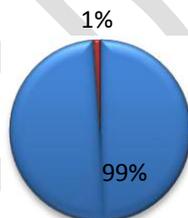
TRAMO	AREA PAVIMENTAD A	CONDICION FISICA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA	
		BUENA	MALA
		ENTRADA DE LAS VEGAS - LA BLANCA PROGRESIVA 3+000 - 1+500	13500
LA BLANCA- CRUZE DE VIAS PROGRESIVA 1+500 – 0+500	9000	8971,63	28,37
TOTAL	22500	22447,97	52,03

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Grafico N° 1: Condición física de la carpeta de rodamiento

CONDICION FISICA DE LA SUPERFICIE
DE LA CALZADA (SUR-NORTE)

■ BUENA ■ MALA

CONDICION FISICA DE LA SUPERFICIE
DE LA CALZADA (NORTE-SUR)

■ BUENA ■ MALA

**Drenaje Longitudinal**

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla 06: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje longitudinal (Sur- Norte)

TRAMO	Elemento	TIP O	CONDICION FUNCIONAL			CONDICION ESTRUCTURAL		
			BUEN O	REGULA R	MAL O	BUEN O	REGULA R	MAL O
			REDOMA DEL MANGO - ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS	SUMIDERO	V: 15 R:10	6 2	2 4	7 4
PROGRESIVA 0+000 - 1+500	CUNETAS							
ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS - AV. CHE GUEVARA PROGRESIVA 1+500 - 3+000	SUMIDERO	V: 12 R: 0	6		6	9	3	
	CUNETAS							

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla 07: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje longitudinal (Norte - Sur)

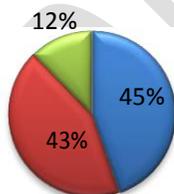
SENTIDO: NORTE-SUR								
TRAMO	Elemento	TIP O	CONDICION FUNCIONAL			CONDICION ESTRUCTURAL		
			BUEN O	REGULA R	MAL O	BUEN O	REGULA R	MAL O
AV. CHE GUEVARA - UNIVERSIDAD DEPORTIVA DEL SUR PROGRESIVA 3+000 - 1+500	SUMIDERO	V: 5	5	0	0	2	0	3
		R: 0						
UNIVERSIDAD DEPORTIVA DEL SUR - MPOPOP PROGRESIVA 1+500 - 0+500	SUMIDERO	V: 20	8	2	10	17		3
		R:3	2	0	1	3		
	CUNETAS							

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Gráfico N° 2: Condición física de los elementos de drenaje longitudinal

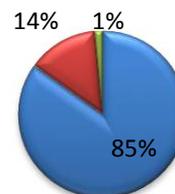
CONDICIÓN FUNCIONAL DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL

■ BUENO ■ MALO ■ REGULAR



CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL

■ BUENO ■ MALO ■ REGULAR



Fuente: Moreno y Leon (2019)

Drenaje transversal

Tabla 08: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje transversal (Sur- Norte)

SENTIDO: SUR-NORTE								
TRAMO	Elemento	TIPO	CONDICION FUNCIONAL			CONDICION ESTRUCTURAL		
			BUENO	REGULAR	MALO	BUENO	REGULAR	MALO
REDOMA DEL MANGO - ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS PROGRESIVA 0+000 - 1+500	Pontón	Concreto Armado	1			1		
ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS - AV. CHE GUEVARA PROGRESIVA 1+500 - 3+000	Alcantarilla	Concreto armado	1			1		

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla 09: Condición funcional y estructural de los elementos de drenaje transversal (Norte-Sur)

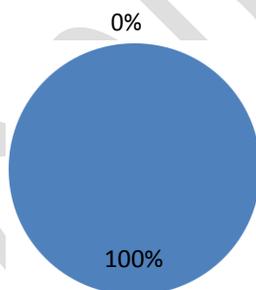
SENTIDO: NORTE-SUR						
TRAMO	Elemento	TIPO	CONDICION FUNCIONAL		CONDICION ESTRUCTURAL	
			BUENO	REGULAR MALO	BUENO	REGULAR MALO
AV. CHE GUEVARA - UNIVERSIDAD DEPORTIVA DEL SUR PROGRESIVA 3+000 - 1+500	Alcantarilla	Concreto Armado	1		1	
UNIVERSIDAD DEPORTIVA DEL SUR - REDOMA DEL MANGO PROGRESIVA 1+500 - 0+500	Pontón	Concreto Armado	1		1	
		Concreto Armado	1		1	

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Grafico N° 3: Condición física de los elementos de drenaje transversal

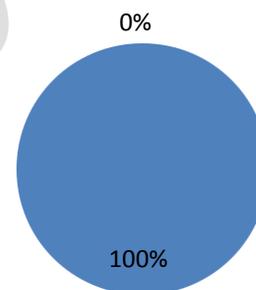
CONDICIÓN FUNCIONAL DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE TRANSVERSAL

■ BUENO ■ MALO ■ REGULAR



CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE TRANSVERSAL

■ BUENO ■ MALO ■ REGULAR



Fuente: Moreno y Leon (2019)

Iluminación

Tabla 10: Condiciones funcionales y estructurales de los elementos de iluminación

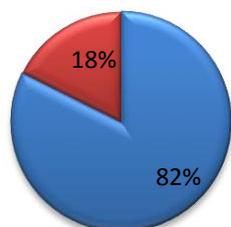
SENTIDO: SUR-NORTE						
TRAMO	TIPO	CONDICION ESTRUCTURAL		CONDICION FUNCIONAL		
		BUENO	MALO	BUENO	MALO	
REDOMA DEL MANGO - ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS PROGRESIVA 0+000 - 1+500	2 Ramas	51	6	20	37	
ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS - AV. CHE GUEVARA PROGRESIVA 1+500 - 3+000	2 Ramas	19	9	0	28	

Fuente: Moreno y Leon (2019)

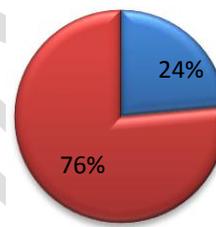
Grafico N° 4: Condición física de los elementos de iluminación

CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE LOS
ELEMENTOS DE ILUMINACION

■ BUENO ■ MALO

CONDICIÓN FUNCIONAL DE LOS
ELEMENTOS DE ILUMINACION

■ BUENO ■ MALO



Fuente: Moreno y Leon (2019)

Señalización

Tabla 11: Distribución y condiciones físicas de las señales de tránsito (Sur-Norte)

SENTIDO: SUR-NORTE					
TRAMO	TIPO	CONDICION FUNCIONAL		CONDICIÓN ESTRUCTURAL	
		BUENO	MALO	BUENO	MALO
REDOMA DEL MANGO - ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS PROGRESIVA 0+000 - 1+500	Informativa	5		5	
	Preventiva	2	1	1	2
	Reglamentaria				
ENTRADA DE LA URB LAS MAGNOLIAS - AV. CHE GUEVARA PROGRESIVA 1+500 - 3+000	Informativa	3		2	1
	Preventiva				
	Reglamentaria				

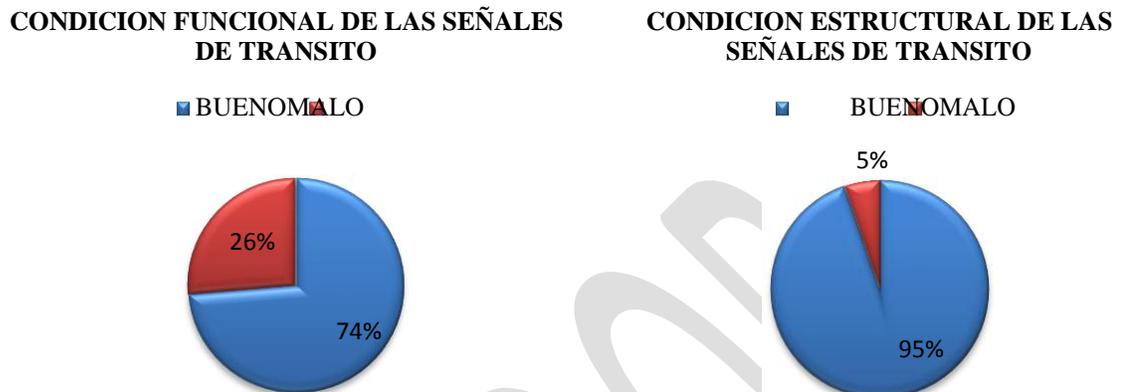
Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla 12: Distribución y condiciones físicas de las señales de tránsito (Norte-Sur)

SENTIDO: NORTE-SUR					
TRAMO	TIPO	CONDICION ESTRUCTURAL		CONDICION ESTRUCTURAL	
		BUENO	MALO	BUENO	MALO
AV. CHE GUEVARA - UNIVERSIDAD DEPORTIVA DEL SUR PROGRESIVA 3+000 - 1+500	Informativa	4		3	1
	Preventiva	2		1	1
	Reglamentaria				
UNIVERSIDAD DEPORTIVA DEL SUR - MPPPOP PROGRESIVA 1+500 - 0+500	Informativa	2		2	
	Preventiva				
	Reglamentaria				

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Grafico N° 5: Condición física de las señales de tránsito



Fuente: Moreno y Leon (2019)

IV.2.3 Fase III: definición de actividades correctivas

Las actividades que se muestra a continuación es resultado obtenidos de la definición del estado físico en que se encuentran los elementos que conforman la unidad de estudio, el mismo está basado en diferentes actividades de enmarcadas en la parte técnica de la ingeniería civil, que a su vez estas brindan solución a la problemática que se ha venido estudiando.

Por otra parte, dicho plan de actividades está sustentado en diferentes objetivos de acuerdo al elemento a tratar, en los mismos se especifica la acción a desarrollar mediante procedimientos respaldados por los materiales, herramientas, equipos y personal involucrado en el desarrollo de cada actividad tomando en consideración la norma COVENIN 2000-1987, del Sector Construcción, Especificaciones, Codificaciones y Mediciones. Parte I: Carreteras. Y Normas y procedimientos técnicos en materia de conservación, administración y aprovechamiento de la infraestructura vial. (Disposición transitoria sexta del decreto 1.535) MINFRA 2003.

Tabla N° 13: actividades correctivas para el mantenimiento de la carpeta de rodamiento.

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
CARPETA DE RODAMIENTO	
Actividad	Escarificación y Bacheo
Objetivos	Realizar escarificación y bacheo en los diferentes tipos de pavimento para rehabilitar la carpeta de rodamiento
Materiales	Material asfáltico RC 250, mezcla asfáltica en caliente tipo IV
Herramientas y Equipos	Compresos, martillos neumáticos, camiones, maquina pavimentadora (finisher), rastrillos, aplanadora de rueda de acero, vibro compactadora, carretillas
Personal	Caporal, operadores, choferes, obreros
Procedimiento	<p>Escarificación Previa conformidad del Ingeniero Inspector, se procederá a la demolición y bote de los desechos al lugar indicado por la inspección. Se limpia la superficie hasta que quede libre de escombros, para luego realizar la imprimación asfáltica para garantizar la adherencia entre los materiales. Se coloca la mezcla asfáltica en caliente tipo 4 sobre la base, los obreros deben ayudar a regar el material con ayuda del rastrillo para lograr una capa uniforme. Se pasa la aplanadora de rueda lisa de acero o la vibro compactadora en dirección del sentido de la vía.</p> <p>Bacheo Limpiar la superficie de apoyo utilizando cepillos, barredora mecánica o de aire a compresión, si así lo ordena el ingeniero inspector Aplicación de riego de adherencia RC 250 Aplicar mezcla asfáltica Apisonar el área de bacheo con ayuda de pisones neumáticos y pisones de mano</p>

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla N° 14: actividades correctivas para el mantenimiento del drenaje longitudinal

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
DRENAJE LONGITUDINAL	
Actividad	Limpieza de diferentes elementos de drenaje longitudinal (Sumideros, brocales y cuneta)
Objetivos	Acondicionamiento de los elementos de drenaje longitudinal para garantizar su óptimo funcionamiento
Materiales	No se requieren materiales específicos
Herramientas y Equipos	Picos, palas, carretillas de mano, machetes, escardillas
Personal	Caporal, obreros, ayudantes
Procedimiento	<p>La actividad se iniciará con delimitar el área de trabajo</p> <p>Se colocarán los elementos de seguridad y control del tráfico</p> <p>Los obstáculos serán retirados y depositados en lugares acordes a su naturaleza</p> <p>Con ayuda de las herramientas se retira el material de obstrucción de los elementos de drenaje</p> <p>Se cargan todos los desechos a un lugar destinados</p>

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla N° 15: actividades correctivas para el mantenimiento de las señales de tránsito

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
SEÑALIZACIÓN	
Actividad	Acondicionamiento de señales de tránsito
Objetivos	Garantizar la visibilidad de las señales verticales a efecto de que la circulación por la avenida sea regulada
Materiales	Agua, jabón, pintura de tráfico reflectora, electrodo.
Herramientas y Equipos	Implementos de limpieza, removedor de óxido, brochas, máquina de soldar, escalera, herramientas menores.
Personal	Caporal, obrero, soldador, ayudante
Procedimiento	<p>Se colocarán los elementos de seguridad y control del tráfico</p> <p>Para la limpieza se procede a emplear agua con jabón y luego con una esponja remover la suciedad del elemento</p> <p>Para las reparaciones como desprendimiento, se procede a fijar los elementos de manera adecuada para después aplicar puntos de soldadura</p> <p>Para mejorar la visibilidad se procederá a aplicar pintura reflexiva, teniendo en cuenta su tipología</p>

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla N° 16: actividades correctivas para el mantenimiento de la iluminación

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
ILUMINACIÓN	
Actividad	Sustitución, limpieza y acondicionamiento de los diferentes elementos del sistemas del alumbrado público
Objetivos	Reparar de los diferentes sistemas del alumbrado público
Materiales	Jabones suaves, brocha, cepillo, trapo, gamuza, estopa o esponja suave, lubricante.
Herramientas y Equipos	Herramientas pequeñas, camión tipo grúa.
Personal	Electricista de primera, maestro electricista, ayudante, operador.
Procedimiento	<p>Para la limpieza de la suciedad acumulada en las lámparas de sistema eléctrico se utilizarán jabones suaves de uso general</p> <p>Se deben limpiar las partes eléctricas con una brocha o cepillo y se secarán con un trapo o gamuza suave</p> <p>Para la reparación de las lámparas dañadas, se fijarán las empacaduras sueltas</p> <p>Se aplicará lubricantes a las roscas de los tornillos que se quieren aflojar en el mantenimiento</p> <p>Se cambiarán todos los elementos aisladores rotos o deteriorados</p> <p>Se inspeccionarán las bases portalámparas, equipos de accesorios (balastro, condensador), pantallas, cambiándola si se encuentran rotas</p> <p>Para la limpieza del sistema de foto celda se limpiará la cubierta y ventanilla protectora</p>

Fuente: Moreno y Leon (2019)

Tabla N° 17: actividades correctivas para el mantenimiento de la demarcación de la vía

PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
DEMARCACIÓN VIAL	
Actividad	Aplicación de pintura de tráfico en calzadas y brocales
Objetivos	Demarcar las líneas que regulan la circulación en la carpeta de rodamiento, el paso peatonal y el área de estacionamiento
Materiales	Pintura reflectora de tránsito, cinta adhesiva
Herramientas y Equipos	Implementos de seguridad, maquina delineadora, camión 350 FORD o similar, brocha
Personal	Pintor de primera, operadores de equipo, choferes, peones
Procedimiento	<p>Se colocarán los elementos de seguridad y control del tráfico</p> <p>Se limpia el área a pintar</p> <p>Luego con la máquina de demarcación se procede a pintar las líneas de las calzadas</p> <p>En cuanto a los brocales se pintará con ayuda de brocha, respetando el color reglamentario</p>

Fuente: Moreno y Leon (2019)

CAPITULO V

V.1 La propuesta

V.1.1 Presentación del modelo sustentado

El Diseñar un plan de mantenimiento correctivo en la Vía Local 002 en el tramo San Carlos Las Vegas del estado Cojedes contribuye a optimizar el funcionamiento de los elementos que conforman la zona en estudio, y así cumplir con los estatutos legales según lo estipulado en las diferentes normas y gacetas venezolanas, del mismo modo, esto trae como beneficio a los peatones y conductores ya que, con el mismo se garantiza la comodidad y confort de ellos. Para la aplicación de un plan de mantenimiento vial programado es necesario contar con un cronograma de trabajo considerando cada una de las actividades correctivas a ejecutar y de esa manera contar con el recurso financiero y humano para dichas actividades.

Tabla 18: Cronograma de actividades correctivas

No	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2					
				1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Escarificación y Bacheo	m2	73,70										
2	Limpieza de diferentes elementos de drenaje longitudinal (Sumideros, brocales y cuneta) y reparaciones menores	und	46,00										
3	Acondicionamiento de señales de tránsito	pza	6,00										
4	Sustitución, limpieza y acondicionamiento de los diferentes elementos del sistemas del alumbrado público	und	80,00										
5	Aplicación de pintura de tráfico en calzadas y brocales	km	27,50										

Fuente: Moreno y Leon (2019)

V.1.2 Justificación

El diseño de un plan de mantenimiento correctivo es de gran relevancia, puesto que se pretende buscar la mejoría de la avenida universidad del Municipio Ezequiel Zamora, Estado Cojedes, mediante la corrección de las fallas, los daños e imperfecciones que dicha avenida presenta, mediante la aplicación de diferentes actividades pertinentes a cada uno de los elementos, a la vez se está aportando un beneficio de impacto tanto económico como social al usuario, ya que, permite la reducción de costos debido al mantenimiento integral que se plantea y además permite el mejor desenvolvimiento de actividades sociales de la región.

V.1.3 Fundamentación del proyecto

Para la elaboración de este proyecto se consultó el Software Google Earth para tomar referencias geográficas, mediante este proceso se pudo conocer las coordenadas de ubicación de la avenida en estudio, de la misma forma se obtuvo conocimiento de la longitud real y distribución de los sentidos de la misma.

Luego por medio de la realización de un diagnóstico mediante la observación directa y la aplicación de planillas de inspección se logró definir la condición en la que se encuentra cada uno de los elementos. Partiendo de lo antes expuesto se pudo determinar las cantidades de obras necesarias para cada uno de los elementos y por ultimo definir el tipo de actividades a realizar para así garantizar un plan de mantenimiento integral considerando todos los elementos que forman parte de la infraestructura de la vía.

V.1.4 Estructura

El presente plan actividades para el mantenimiento correctivo contemplan las partes técnicas de la ingeniería civil con respecto a la solución de la problemática planteada, ya que, está estructurado en las actividades a realizar en los diferentes elementos que conforman la unidad de estudio, a la vez cada una de estas están

sustentadas por un objetivo, de igual forma se indican los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesaria para el cumplimiento de cada actividad.

Por otra parte, para el desglose de cada actividad se tomaron en cuenta la Norma COVENIN 2000-1987, del Sector Construcción, Especificaciones, Codificaciones y Mediciones. Parte I: Carreteras. Del mismo modo la Norma COVENIN 3626-2000, alumbrado público, mantenimiento. Como también la Norma Cadafe 38-92, alumbrado público mantenimiento. Las mismas sirvieron de referencia en cuanto a la investigación con respecto a los factores necesarios para el desarrollo de cada actividad.

V.1.5 Administración

Según el Artículo 164 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela es competencia exclusiva de los estados la ejecución, conservación, Administración y aprovechamiento de las vías y su mantenimiento, en coordinación con el Ejecutivo Nacional. Por lo que corresponde a la gobernación del estado Cojedes la gestión del proyecto a través del Ministerio del poder popular de obras públicas (MPPOP), en concordancia con lo establecido en el Artículo 4 del Decreto N° 8.559 de la Gaceta Oficial N° 39.791.

V.1.6 Factibilidad

Por la razón que en este caso se trata de un trabajo de carácter público, su factibilidad no se estima solo por el carácter económico, sino que también se toma en cuenta los factores sociales, humanos y ambientales. Con la aplicación de este trabajo se alargaría la vida útil tanto de la carpeta asfáltica como todos los elementos que componen la zona estudiada, así como también beneficiaría a los transeúntes, por lo que al aplicar este plan se garantiza la seguridad y el confort al momento de circular por ella.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez recabada y analizada la información se puede decir que el tramo en estudio se encuentra estructuralmente en buenas condiciones ya que solo el 6% de la superficie de la carpeta de rodamiento se encuentra en mal estado, si se puede apreciar la presencia abrupta de fallas funcionales tales como: piel de cocodrilo, grietas longitudinales y transversales. Pero no son objeto de la presente investigación.

Por otra parte, con respecto a los elementos de drenaje longitudinal se pudo observar que las estructuras físicas de estos elementos se encuentran en buen estado, pero funcionalmente no se obtuvieron buenos resultados ya que están obstruidas por la acumulación de sedimento, desechos sólidos y orgánicos. De igual manera en los elementos de drenaje transversal estructuralmente están en óptimas condiciones cada uno de sus elementos (aletas, cabezales y losas), solo se pudo apreciar algunas obstrucciones debido a la acumulación de sedimentos y desechos debido a las bajas velocidades en el cauce en temporadas de sequía.

Con respecto a la iluminación se pudo constatar que los elementos físicos se encuentran presente (postes de luz y ramales de iluminación) en un 82% de su totalidad, funcionalmente si se encuentran en mal estado ya que solo el 24% cumplen a cabalidad su función, debido a la falta de la luminaria y cableado interno. De igual manera la señalización se apreció que las existente se encuentran deterioradas debido a la corrosión, algunas no están visible debido a grafitis realizados sobre ellas y otras debido a la vegetación existente en la zona.

Otro de los elemento de gran importancia es la demarcación, a lo largo de la unidad de estudio se observó la inexistencia de este elemento, la demarcación longitudinal es poco visible en algunos tramos en otros no se aprecia, al igual que la demarcación trasversal, en varias intersecciones no existe dicho elemento, es importante resaltar que la importancia de este elemento radica en la orientación que le brinda a los conductores, lo cual puede hacer que el transcurrir de los usuarios sobre la vía sea más placentero debido a la seguridad que esta brinda.

Recomendaciones

Con referencia a las recomendaciones algunas de ellas son las siguientes:

- Ejecutar el plan de mantenimiento correctivo en la Avenida Universidad y realizar las diferentes actividades estipuladas en el plan anteriormente descrito.
- En cuanto a la señalización se recomienda colocar las debidas señalizaciones a las calles que intersectan la Avenida Universidad e información de instituciones públicas.
- Al ejecutivo Nacional, por medio del ministerio competente, tomar medidas pertinentes en cuanto a limpieza del drenaje, incluyendo esto deforestación periódica a sus alrededores de los elementos y adyacencias de la vía, como también involucrar a diferentes organismos a tomar medidas necesarias para combatir la problemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. 2016. El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica. 7ma edic. Caracas: Episteme.
- Baeta, D. 2011. Demarcación vial. Universidad Metropolitana. Centro de extensión, desarrollo ejecutivo y consultora organizacional. (p 06-13)
- Bavaresco, A. 2006. Proceso metodológico en la investigación (como hacer un diseño de investigación). Sexta edición. Editorial de La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. . (1999, 30 de diciembre) Gaceta Oficial de la República, N° 39.791 artículo 4 del Decreto N° 8.559 (extraordinaria), febrero 25, 2001.
- Carciente, 1985. Estudio y Proyecto de Carreteras. Caracas, Venezuela.
- Cerda, H. 1992. Los elementos de la Investigación, capítulo 7: Instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información. Bogotá, Colombia.
- Corredor 2004, Apuntes de Pavimentos Volumen 1,2 y 3, Caracas.
- El Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, “Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito” (MVDUCT) (2011).
- MINFRA. (S/F) Normas y procedimientos técnicos en materia de conservación, administración y aprovechamiento de la infraestructura vial. (Disposición transitoria sexta del decreto 1.535)
- MOP. 1967. Ministerio de obras públicas “Manual de Drenaje” Caracas, diciembre de 1967
- Peña, J y Martínez, F. Plan de recuperación para una importante arteria vial de concreto que comunica la zona del Cafetal con los Naranjos. Municipio El Hatillo. Trabajo de grado. UNE 2013. Caracas, Venezuela.
- Presentación digital de Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles, SOVINCIV Caracas, octubre de 2004.
- Romero y Tagliaferro, 2008. Propuesta de mejora para el sistema de transporte en la ruta Sub urbana Boquerón-Valencia (tramo distribuidor Industrial I y la urbanización Bucaral). Trabajo de grado. UC 2008. Valencia, Venezuela.

- Sánchez, N. (2010). Señalización. [Documento en línea]. En: <http://civilgeeks.com/2012/04/04/senalizacion-vial-diapositivas/> [Consulta: Marzo 15, 2018].
- Venezuela 1985. NORVIAL “NORMA PARA EL PROYECTO DE CARRETERA”. Colegio de Ingenieros de Venezuela. Junta directiva Caracas, noviembre 20.
- Venezuela 1993. NORMA VENEZOLANA. MANTENIMIENTO DEFINICIONES COVENIN 3049-93. Caracas, Diciembre 01.
- Venezuela 1997. Norma COVENIN 2402-1997, Tipología de los vehículos de carga. (1era revisión). Caracas, Diciembre 11.
- Venezuela 1980. Norma venezolana Covenin 2000-1980 sector construcción, especificaciones, codificación y mediciones, parte: carretera I. FONDONORMA, Caracas, Venezuela
- Venezuela, 1999. Gaceta Oficial de la República, N° 39.791 artículo 4 del Decreto N° 8.559 (extraordinaria), Febrero 25, 2001.
- Zerpa, G. 2012. Plan de mantenimiento correctivo general de la carretera El Progreso ubicada en el Municipio El Hatillo de Caracas. Trabajo de grado. UNE. Caracas, Venezuela.