



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD
DEL ASFALTO EN LAS
VÍAS PRINCIPALES DE LA
PARROQUIA RAFAEL URDANETA
DE LA CIUDAD DE VALENCIA,
EDO. CARABOBO**

Autores:

Carrillo M. Andrea V.

Ravelo A. Renzo M.

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono (0241) 8714240 (máster)



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

**EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL ASFALTO EN LAS
VÍAS PRINCIPALES DE LA PARROQUIA RAFAEL URDANETA
DE LA CIUDAD DE VALENCIA, EDO. CARABOBO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

Autores: Carrillo Andrea

C.I.: 25.053.619

Ravelo Renzo

C.I.:24.923.799

Tutor: Ing. Fernando De Macedo

San Diego, Marzo 2018



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-CV-014-2018-2

Valencia, 13 de Marzo de 2018.

Ciudadanos:
Carrillo Andrea
C.I. 25.053.619
Ravelo Renzo
C.I. 24.923.799
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 2-2018 de fecha 13/03/2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL ASFALTO EN LAS VÍAS PRINCIPALES DE LA PARROQUIA RAFAEL URDANETA DE LA CIUDAD DE VALENCIA, EDO. CARABOBO" presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Fernando De Macedo, C.I. 7.114.125 y la Ing. Alicia Yanez de Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Zulay Salcedo
Decana de la Facultad de Ingeniería



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

ZS/fr

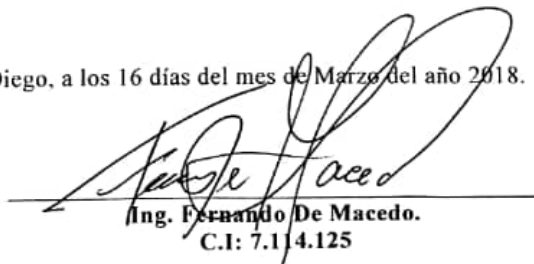


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Fernando De Macedo portador de la cédula de identidad N 7.114.125 en mi carácter de tutor de trabajo de grado presentado por los ciudadanos Andrea Carrillo, portadora de la cédula de identidad N 25.053.619 y Renzo Ravelo portador de la cédula de identidad N 24.923.799, titulado **EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL ASFALTO EN LAS VÍAS PRINCIPALES DE LA PARROQUIA RAFAEL URDANETA DE LA CIUDAD DE VALENCIA, EDO. CARABOBO**; Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 16 días del mes de Marzo del año 2018.



Ing. Fernando De Macedo.
C.I: 7.114.125



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

San Diego, octubre de 2017

ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL ASFALTO EN LAS VÍAS PRINCIPALES DE LA PARROQUIA RAFAEL URDANETA DE LA CIUDAD DE VALENCIA, EDO. CARABOBO**, realizado por Carrillo Mirabal, Andrea Valentina C.I. 25.053.619 y Ravelo Araujo, Renzo Miguel C.I. 24.923.799, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Fernando De Macedo_____

Tutor Académico

Firma

Fecha

Ing. Alicia Yanes de Pizzella_____

Tutor Metodológico

Firma

Fecha

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedicamos primeramente a Dios y a la Virgen, por habernos guiado a lo largo de la carrera y brindarnos fuerzas para seguir adelante en los momentos difíciles los cuales han sido grandes enseñanzas de vida.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional a lo largo de nuestras vidas, por su amor y cariño. Por ellos somos las personas que somos hoy en día. Porque a lo largo de este camino siempre han estado para nosotros, gracias por su apoyo.

A nuestras familias en general, por siempre creer en nosotros y por ayudarnos cuando más lo necesitábamos, por haber sido nuestra motivación para siempre querer llegar más lejos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminar nuestro camino y guiarnos por el sendero correcto, por estar con nosotros en todo momento y darnos la confianza para siempre seguir adelante.

A mis profesores de la universidad, por todas las enseñanzas y buenos momentos que nos brindaron a lo largo de toda la carrera. Por eso y muchas cosas más infinitas gracias.

A nuestro tutor Ing. Fernando De Macedo, le agradecemos por su apoyo incondicional, paciencia, dedicación y motivación que nos brindó durante este trayecto para culminar nuestra tesis. Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda.

A nuestros padres, por ayudarnos y estar para nosotros a lo largo de este trabajo, por su apoyo comprensión y paciencia, por brindarnos la mejor educación y las mejores lecciones. Gracias.

A nuestros hermanos, que con sus palabras de aliento no nos dejaron decaer, para que siguiéramos adelante cumpliendo las metas propuestas, gracias de corazón por todo su apoyo.

A nuestros Compañeros, unos están con nosotros desde el primer día de clase y otros que conocimos a lo largo de nuestra carrera, por permitirnos entrar en sus vidas durante todo este tiempo y ayudarnos a hacer nuestros días en la universidad mucho mejores, por su compañerismo y por estar ahí en cualquier circunstancia, no hace falta nombrarlos pero siempre estaremos agradecidos con todos ustedes.

ÍNDICE

CONTENIDO

RESUMEN INFORMATIVO.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Objetivos de la Investigación.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Alcance.....	4

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.....	5
2.2 Bases Teóricas.....	7
2.2.1 Asfalto.....	7
2.2.2 Tipos de Asfalto.....	7
2.2.3 Propiedades del Asfalto.....	8
2.2.4 Aplicaciones más comunes del Asfalto para Pavimentos.....	9
2.2.5 Recomendaciones Generales para los tipos de riego.....	9
2.2.6 Durabilidad.....	10
2.2.7 Posibles fallas.....	11
2.2.7.1 Pavimento Flexible.....	11

2.2.7.2	Pavimento Rígido.....	17
2.3	Definición de Términos Básicos.....	21
III	MARCO METODOLÓGICO	
3.2	Nivel de Investigación.....	24
3.3	Diseño de Investigación.....	25
3.4	Población y Muestra.....	26
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos...	27
3.6	Fases de la Investigación.....	28
IV	RECURSOS	
4.1	Recursos Humanos.....	29
4.2	Recursos Institucionales.....	30
4.3	Recursos Financieros.....	30
4.4	Recursos Materiales.....	30
4.5	Cronograma.....	31
4.6	Procesamiento de datos y análisis de resultados.....	33
	CONCLUSIONES.....	43
	RECOMENDACIONES.....	48
	BIBLIOGRAFIA.....	50
	ANEXOS.....	51



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

**EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD DEL ASFALTO EN LAS
VÍAS PRINCIPALES DE LA PARROQUIA RAFAEL URDANETA
DE LA CIUDAD DE VALENCIA, EDO. CARABOBO**

Autores: Andrea Carrillo.

Renzo Ravelo.

Tutor: Ing. Fernando De Macedo.

Fecha: Octubre 2017

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación constará en la evaluación de la durabilidad del asfalto aplicado en la parroquia Rafael Urdaneta, por medio de chequeos en las diferentes obras ejecutadas en las vialidades principales y un diagnóstico de las maquinarias junto con su rendimiento y costos en la actualidad. Actualmente la Alcaldía de Valencia presenta una gran preocupación por el deterioro de dichas vías, en base a ésta evaluación se propondrá una solución que genere un impacto positivo a nivel socio económico de las vialidades que abarca dicha zona.

Descriptor: Evaluación, Durabilidad, Vialidad.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países ha aumentado significativamente la longitud de las redes principales pavimentadas. Resulta entonces necesario abordar de manera eficaz la problemática del mantenimiento vial, en sus diferentes formas, incluidas las actividades de rehabilitación requeridas para asegurar las condiciones de tránsito y seguridad de dichas redes.

Asimismo, las carreteras y vías secundarias y terciarias que alimentan las redes troncales, pavimentadas o no, también deben ser mantenidas adecuadamente, ya que ésta es la única forma de garantizar que el flujo de personas y mercaderías se desarrolle de acuerdo a lo previsto al decidir y realizar inversiones en la red vial, tanto en las vías troncales como en sus alimentadoras.

Los conceptos expuestos anteriormente son de suma importancia para garantizar un uso seguro y confortable de la red por parte de los usuarios, para resguardar el patrimonio vial existente y, particularmente, para materializar efectivamente los beneficios socio-económicos esperados, es decir, la obtención de un adecuado retorno de las inversiones.

Capítulo I. El Problema: Se suministra la información necesaria para entender el problema, los objetivos y el alcance planteado.

Capítulo II. Marco Teórico. Este capítulo habla de las bases teóricas que envuelven el área de la investigación que se planteó.

Capítulo III. Marco Metodológico. En ella se señala el tipo de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el análisis de los resultados de la encuesta y se señalan las fases de la investigación.

Capítulo IV. Los Recursos. Donde se explican todas las herramientas obtenidas para la elaboración del proyecto, como lo son, recursos humanos, institucionales, materiales y cronograma de actividades (tiempo)

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

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. Es por ello que los países de la región 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.

Debe tenerse en cuenta el significativo impacto económico del deterioro de las redes viales que, en ocasiones, provoca el consumo deficiente de recursos orientados a su reparación.

Asimismo, cada inversión de producto de exportación tiene incorporado un porcentaje considerable que corresponde al transporte nacional, lo que reafirma la importancia del mantenimiento y su impacto sobre la economía. Muchos son los aspectos y los factores críticos que inciden en el logro de los objetivos mencionados y, muchas son las herramientas efectivas para su desarrollo exitoso.

La planificación e implementación de los planes de mantenimiento vial se traducen en beneficios significativos, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

Actualmente las obras viales presentan un alto costo al momento de invertir en todos los requisitos para realizar el mismo, debido a éstos presupuestos los cuales en su mayoría sobre pasan el capital dispuesto para la

aplicación del asfalto en las vías principales de la parroquia Rafael Urdaneta, tiene como consecuencia la falta de mantenimiento y por ende se observa el incremento del deterioro de pavimentos, como también la deficiencia de la fluidez en el tránsito de dichas vías.

1.2 Formulación del problema

¿Es posible realizar una evaluación de la durabilidad del asfaltado en las vías principales de la parroquia Rafael Urdaneta de la Ciudad de Valencia, Edo. Carabobo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la durabilidad del asfalto en las vías principales de la parroquia Rafael Urdaneta de la Ciudad de Valencia, Edo. Carabobo. Mediante leyes y normas vigentes, mejorando esta condición a fin de que se optimice la zona en estudio.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las causas que generan deficiencia en el proceso de asfaltado en las obras de mantenimiento vial, a través de la técnica de recolección de datos.
- Analizar la información recolectada de acuerdo a las leyes y normas vigentes, conociendo las características que fundamenten ésta propuesta.
- Determinar la durabilidad del asfalto en la parroquia Rafael Urdaneta, municipio Valencia, Edo. Carabobo.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación pretende analizar el estado de las vías principales a lo largo del territorio comprendido en la parroquia Rafael Urdaneta, Estado Carabobo, ya que la Alcaldía de Valencia presenta una gran preocupación por la durabilidad y deterioro de dichas vías, lo cual requiere de

un diagnóstico de la situación a fin de conocer cuáles son los aspectos que inciden y generan menos cabo, de manera de aportar una solución que incluyan los elementos necesarios para mejorar esta condición, así mismo el costo que adquiere la realización de éstas obras, brindar un panorama de los aspectos críticos en la implementación de prácticas efectivas relacionadas con el diseño, la planificación, el desarrollo y la implementación del mantenimiento vial, mediante la presentación y evaluación de consideraciones técnicas, institucionales y económicas relacionadas con la práctica efectiva. De tal manera realizar un diagnóstico a todos los factores que influyen en éste proceso, como, maquinarias, evaluación de vida útil del asfalto, costos que genera la mano de obra, tiempo de factibilidad, entre otros importantes factores.

El comportamiento de los pavimentos puede observarse que, una vez diseñado y construido el pavimento para una determinada vida útil, la calidad del servicio que brinda al usuario, disminuye conforme el mismo es solicitado por las cargas que lo transitan y el clima imperante. En consecuencia, el servicio se va deteriorando con el tiempo, desmejorando su estado o condición.

Por esta razón se pretende proponer técnicas de mayor factibilidad al momento de aplicar el asfalto a dichas vialidades, el cual generaran una vida útil positiva que beneficia a los ciudadanos que transitan por sus cotidianas vías de la ciudad. También colaborando con el sector económico ya que la propuesta ofrecerá un nivel de gastos accesibles para los entes responsables de ésta parroquia.

1.5 Alcance

En base a la teoría previamente analizada acerca de las vías principales y el protocolo base para inspeccionar el estado de los mismos, la investigación se limitará a aplicar a la parroquia Rafael Urdaneta, Edo Carabobo

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo comprende conceptos relacionados a definiciones y características que le dan fundamento a la investigación.

2.1 Antecedentes de la investigación

Romero García, Yuleici Carolina; Tagliaferro Polanco, Deysbel Carolina (2011), en su trabajo de grado titulado **Propuesta de mejora para el sistema de transporte en la ruta Sub-urbana Boquerón-Valencia (tramo distribuidor Industrial I y la urbanización Bucaral)**

Trabajo especial de grado presentado ante la ilustre universidad de Carabobo para optar al título de Ingeniero Civil.

El presente trabajo se enmarca en la modalidad de estudio explorativo descriptivo, con la finalidad de realizar propuesta de mejoras para el sistema de transporte en la ruta sub-urbana Boquerón-Valencia (tramo Distribuidor Industrial I y la Urbanización Bucaral). La información se recopila a través de diferentes técnicas, como inspección visual en los parámetros del sistema de transporte, tales como evaluación del pavimento aplicando el método PCI, demarcación, iluminación, parada, señalización, drenaje, encuestas aplicadas a usuarios y transportistas y conteos para determinar la ocupación de los autobuses en horas pico. Luego de la evaluación de los elementos, se presenta un análisis sobre la situación actual, permitiendo llegar a una serie de conclusiones, tales como: la inexistencia o deterioro de los parámetros analizados en el tramo de estudio, el deterioro constante de las unidades de transporte debido al estado de la vialidad, falta de formación a los transportistas por parte de las autoridades municipales para mejorar el servicio prestado al usuario y la inseguridad al abordar las unidades. La presente investigación aporta como sugerencia para el mejoramiento del sistema alternativas para cada uno

de los componentes, como la ubicación de paradas en puntos estratégicos, mejoramiento de la vialidad, mantenimiento preventivo de drenajes, así como la señalización en los puntos esenciales del tramo en estudio.

Además, Gómez Figueroa, Pedro Gustavo (2011), en su trabajo de grado titulado **Proceso y equipo utilizado en la construcción de carreteras.**

Identificar la variedad de equipo con que se cuenta en un proyecto para utilizarlo en el lugar correcto; aplicando y cumpliendo con las normas y especificaciones que sean necesarias en los trabajos de construcción de carreteras. Se concluye, que los temas abordados servirán para complementar la información recibida en los cursos magistrales del área de transportes de la escuela de Ingeniería Civil. Este trabajo de grado tiene como aporte proporcionar una base de información amplia que describa el proceso que se debe de seguir en los trabajos de construcción de una carretera, así como indicar las normas, especificaciones y ensayos que se deben de cumplir durante la misma.

En la investigación realizada por Borquez Bertrán, Miguel Enrique (2014), en su trabajo de grado **Diseño de la estructura de pavimento de la pista del aeródromo de Panguipulli.**

El presente proyecto tiene por finalidad el diseño de la estructura del pavimento de Aeródromo de Panguipulli. En la actualidad, el Aeródromo posee una pista no pavimentada por lo que las operaciones dependen de las condiciones del terreno, limitando la conectividad aérea de la Región de los Ríos. El diseño del pavimento se hará en base a la caracterización del suelo y de su capacidad de soporte, junto con la frecuencia de uso y el tipo de aeronave que utilizaría la pista considerando una vida útil de 20 años. Para esto, se cuenta con estadísticas de vuelo, y datos de la dirección de aeropuertos de la región de los Ríos y del club aéreo que administra el Aeródromo. La presente investigación aporta el tipo de material a utilizar, tipo de análisis, características de la base, sub-base y el mejoramiento de la sub-rasante si este fuera necesario de la estructura de pavimento del aeródromo de Panguipulli.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Asfalto

El asfalto es un líquido viscoso constituido esencialmente por hidrocarburos o sus derivados. El asfalto es un material bituminoso de color negro, constituido principalmente por asfáltenos, resinas y aceites, elementos que proporcionan características de consistencias, aglutinación y ductilidad; es sólido o semisólido y tiene propiedades cementantes a temperaturas ambientales normales. Al calentarse se ablanda gradualmente hasta alcanzar una consistencia líquida, a continuación nombramos algunas de sus características:

Consistencia: se refiere a la dureza del material, la cual depende de la temperatura. A altas temperaturas se considera el concepto de viscosidad para definir las (mayor temperaturas, menor viscosidad).

Durabilidad: capacidad para mantener sus propiedades con el paso del tiempo y la acción de agentes envejecedores.

Viscosidad: es una propiedad de un fluido que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza. Los fluidos de alta viscosidad presentan mayor resistencia a fluir en comparación de un fluido con baja viscosidad que fluye con facilidad. Es importante mencionar que la viscosidad es inversamente proporcional a la temperatura; a mayor temperatura, menor viscosidad. La viscosidad de un asfalto es usualmente medida en un viscosímetro capilar en una manera similar a la que se miden los aceites lubricantes.

Elasticidad: es una propiedad que tienen los materiales para recuperar su forma al finalizar o disminuir la carga que los modifica.

Resistencia al corte: es la capacidad de resistencia a altas temperaturas, la cual se determina con un “reómetro de corte dinámico”, que es el aparato que imprime una fuerza cortante cosenoidal con la que se miden dichas resistencias.

2.2.2 Tipos de asfaltos

Entre la variada gama de tipos de asfalto, podemos nombrar los siguientes:

Asfaltos Oxidados o Soplados: Estos son asfaltos sometidos a un proceso de deshidrogenación y luego a un proceso de polimeración. A elevada temperatura se le hace pasar una corriente de aire con el objetivo de mejorar sus características y adaptarlos a aplicaciones más especializadas.

Asfaltos Líquidos (RC2): Son materiales asfálticos de consistencia blanda o fluida, por ello no se incluyen en el ensayo de penetración, cuyo límite máximo es 300. También se los denomina asfaltos rebajados.

Asfaltos Sólidos o Duros: Asfaltos con una penetración a temperatura ambiente menor que 10. Además de ser aglutinante e impermeabilizante, se caracteriza por su flexibilidad, durabilidad y alta resistencia a la acción de la mayoría de los ácidos, sales y alcoholes.

Asfaltos Fillerizados: Asfaltos en cuya composición hay materias minerales finamente molidas que pasan por el tamiz # 200.

2.2.3 Propiedades del asfalto.

Las propiedades del asfalto son las siguientes: Alta compatibilidad entre los asfaltos y los componentes poliméricos. Flexibilidad a bajas temperaturas excediendo la de un compuesto SBS de alta calidad. Superior resistencia al intemperismo que la de un compuesto APP de alta calidad. Durabilidad que rebasa cualquier formulación anterior de asfalto modificado. Supera en todo a cualquier otro impermeabilizante, porque reúne en un sólo producto, los mejores atributos de los APP y los SBS. Ventajas del asfalto. Los impermeabilizantes TPO funcionan excepcionalmente en un amplio rango de temperaturas, haciendo ventajoso su uso en toda la variedad de regiones climáticas, incrementando la productividad del contratista. El compuesto TPO incrementa dramáticamente la durabilidad del sistema impermeable. Los productos TPO ofrecen los mismos atributos de los impermeabilizantes prefabricados convencionales para su aplicación. Resistencia mecánica superior (tensión, punzonamiento y esfuerzo cortante), conferida por el alto gramaje (250 grs./m²) del refuerzo de poliéster no tejido. TPO representa una revolución tecnológica, innovando la composición química de los materiales utilizados, marcando el inicio de

una nueva era de productos impermeabilizantes de alto desempeño. El compuesto TPO es el resultado de una extensa investigación y desarrollo.

2.2.4 Aplicaciones más comunes del Asfalto para Pavimentos.

Riegos Asfálticos: Consisten en la colocación de productos asfálticos líquidos y se clasifican según el tipo de superficie y la aplicación que se haga posteriormente.

Tipos de riegos

Imprimación: es un riego asfáltico sobre la superficie de una base granular estabilizada, antes de la ejecución de cualquier revestimiento asfáltico, con el propósito de proveer la suficiente adherencia entre la base y la capa superior, aumentar la cohesión de la superficie de la base ligando las partículas sueltas en la superficie y otorgar un grado de impermeabilización temporal.

Riego de Liga: es un riego sobre una superficie asfáltica o de hormigón, para producir adherencia entre esa capa y el revestimiento asfáltico que la cubrirá.

Sello de Neblina (FOG SEAL): Es un riego sobre una capa asfáltica de rodado o tratamiento superficial, para sellar pequeñas fisuras y poros, mejorar la retención de los áridos y uniformar el color superficial.

Imprimación Reforzada: consiste en el mejoramiento de la base granular, ya sea para recibir una aplicación asfáltica de terminación o para que sirva como superficie de rodado más económica.

Riego de adherencia: Un riego de adherencia consiste en la aplicación de emulsión bituminosa sobre una superficie bituminosa o tratada con un conglomerante hidráulico con el objetivo de conseguir su unión con una capa bituminosa que se vaya a ejecutar con posterioridad. Tanto el tipo de emulsión como su dotación, vendrán fijados por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.2.5 Recomendaciones Generales para los tipos de riego

La temperatura de aplicación de los materiales asfálticos debe fijarse en función de la relación temperatura-viscosidad para cada tipo de ligante. Debe

escogerse la temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento del ligante.

Para imprimaciones con asfaltos cortados, generalmente se recomienda que el contenido de humedad de la base no exceda el 50% de la humedad óptima de compactación, que según el tipo de base podrá llegar hasta un 100% de dicha humedad. Se recomienda además no dejar las superficies imprimadas sin revestir por períodos prolongados, para evitar daños y posteriores reparaciones.

No es recomendable aplicar riegos cuando existe amenaza de lluvia o la temperatura sea inferior a 5°C.

Se debe efectuar una limpieza adecuada sobre la zona de aplicación del riego, con equipos como barredoras y aire comprimido.

En todos los tipos de riegos se debe evitar la formación de pozos o exceso de ligante acumulado sobre la superficie de la base o capa asfáltica. En caso que esto ocurra, es necesario eliminarlas pues de lo contrario el exceso retardará el curado del material asfáltico y perjudicará el revestimiento posterior, con consecuencias tales como exudaciones, desprendimiento u ondulaciones en el revestimiento que se colocará.

Con el fin de evitar acumulación en los puntos de inicio y término de los riegos, es aconsejable colocar tiras de papel o plástico, las cuales deben removerse una vez concluido el riego.

Los riegos asfálticos son conocidos y relativamente fáciles de ejecutar. Sólo deben tomarse las precauciones que establecen las especificaciones y llevar un control tanto de la cantidad de ligante empleado, como de su ejecución.

2.2.6 Durabilidad

La durabilidad comprende todas las características que permiten una mayor vida de servicio del concreto asfáltico, como ser:

- Resistencia del asfalto a endurecerse durante la operación de mezcla.
- Resistencia al efecto abrasivo del tránsito.

-Resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos (aire, agua, cambios de temperatura).

-Flexibilidad suficiente para resistir roturas por la aplicación repetida de las cargas.

El asfalto es el material que ejerce mayor influencia en la durabilidad, debido a que el concreto asfáltico mantendrá su durabilidad, mientras el asfalto mantenga sus propiedades de ligante y de impermeabilizador.

El asfalto, previamente calentado, cubre el agregado mineral con una película delgada; el proceso de calentamiento ocasiona en el asfalto oxidación y endurecimiento. El endurecimiento se mide por la disminución del valor de la penetración. El endurecimiento puede ser producido por las propiedades del asfalto, por la temperatura de mezcla, por la cantidad de asfalto en la mezcla, y por la densidad del pavimento.

Efecto del agregado mineral en la durabilidad

Las características principales del agregado mineral que afectan la durabilidad, son la dureza, la forma y textura superficial.

La forma y la textura superficial, afectan la densidad del pavimento. La gradación se debe mantener constante con un esfuerzo de compactación adecuado. El porcentaje de vacíos depende del tipo de agregado.

2.2.7 Posibles fallas

2.2.7.1 Pavimento Flexible

Los tipos de fallas presentes en una estructura de pavimento flexible son:

- a) Fisuras y Grietas.
- b) Deterioro superficial.

A continuación se presenta la definición de cada uno de los deterioros y sus posibles causas, todo acompañado de un registro fotográfico que permite tener una idea más clara de los daños que se pueden encontrar.

a) Fisuras y grietas

Fisuras y grietas por fatigamiento.

Son una serie de fisuras interconectadas con patrones irregulares, generalmente ubicadas en zonas donde hay repeticiones de carga. La fisuración tiende a iniciarse en el fondo de las capas asfálticas, donde los esfuerzos de tracción son mayores bajo la acción de cargas, en donde desarrollan un parecido con la piel de cocodrilo. Este tipo de daño no es común en carpetas asfálticas colocadas sobre pavimentos de hormigón.

Posibles Causas: La causa más frecuente es la falla por fatiga de la estructura o de la carpeta asfáltica principalmente debido a espesor de estructura insuficiente, deformaciones de la subrasante, rigidización de la mezcla asfáltica en zonas de carga (por oxidación del asfalto o envejecimiento), problemas de drenaje que afectan los materiales granulares, compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas, deficiencias en la elaboración de la mezcla asfáltica: exceso de mortero en la mezcla, uso de asfalto de alta penetración (hace deformable la mezcla), deficiencia de asfalto en la mezcla (reduce el módulo), reparaciones mal ejecutadas, juntas mal elaboradas e implementación de reparaciones que no corrigen el daño.

Fisuras y grietas en bloque.

En este tipo de falla la superficie del asfalto es dividida en bloques de forma más o menos rectangular. Este deterioro difiere de la piel de cocodrilo en que este aparece en áreas sometidas a carga, mientras que los bloques aparecen usualmente en áreas no cargadas. Sin embargo, se pueden encontrar fisuras en bloque que han evolucionado en piel de cocodrilo debido al tránsito.

Posibles Causas:

Es causada principalmente por la contracción del pavimento asfáltico debido a la variación de la temperatura durante el día, lo que se produce en ciclos de esfuerzo – deformación sobre la mezcla. La presencia de este tipo de fisuras indica que el asfalto se ha endurecido, lo cual sucede debido al envejecimiento de la mezcla o al uso de un tipo de asfalto inapropiado para el clima de la zona. Reflejo de grietas de contracción provenientes de materiales estabilizados utilizados como base. Combinación del cambio volumétrico del agregado fino de la mezcla asfáltica con el uso de un asfalto

de baja penetración. Espesor del pavimento inadecuado para el nivel de solicitaciones baja capacidad de soporte de la subrasante.

Grietas de borde.

Son grietas con tendencia longitudinal a semicircular ubicadas cerca del borde de la calzada, se presentan generalmente por la ausencia de berma o por la diferencia de nivel de la berma y la calzada. Generalmente se ubican dentro de una franja paralela al borde, con ancho hasta 0,60 m2.

Posibles Causas:

La principal causa de este daño es la falta de confinamiento lateral de la estructura debido a la carencia de bordillos, anchos de berma insuficientes o sobre carpetas que llegan hasta el borde del carril y quedan en desnivel con la berma; en estos casos la fisura es generada cuando el tránsito circula muy cerca del borde. Las fisuras que aparecen por esta causa generalmente se encuentran a distancias entre 0.30 m a 0,60 m del borde de la calzada.

Fisuras y grietas longitudinales y transversales.

Corresponden a discontinuidades en la carpeta asfáltica, en la misma dirección del tránsito o transversales a él. Son indicio de la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura, las cuales han superado la resistencia del material afectado. La localización de las fisuras dentro del carril puede ser un buen indicativo de la causa que las generó, ya que aquellas que se encuentran en zonas sujetas a carga pueden estar relacionadas con problemas de fatiga de toda la estructura o de alguna de sus partes.

Posibles Causas:

Las causas más a ambos tipos de fisuras, son, rigidización de la mezcla asfáltica por pérdida de flexibilidad debido a un exceso de relleno, o al envejecimiento del asfalto, ocurre ante bajas temperaturas o gradientes térmicos altos (generalmente superiores a 30°).

Reflexión de grietas de las capas inferiores, generadas en materiales estabilizados o por grietas o juntas existentes en placas de concreto hidráulico

subyacentes. Otra causa para la conformación de fisuras longitudinales es la fatiga de la estructura, usualmente se presentan en las huellas de tránsito. Otras causas para la conformación de fisuras transversales son pueden corresponder a zonas de contacto entre corte y terraplén por la diferencia de rigidez de los materiales de la subrasante. Riego de liga insuficiente o ausencia total. Espesor insuficiente de la capa de rodadura.

Fisuras y grietas Reflejadas.

Este tipo de daño ocurre cuando existe una capa de pavimento asfáltico sobre placas de pavimento rígido; estas fisuras aparecen por la proyección en superficie de las juntas en dichas placas, en cuyo caso presentan un patrón regular, o también cuando hay grietas en el pavimento rígido que se han reflejado hasta aparecer en la superficie presentando un patrón irregular.

Posibles Causas:

Son generadas por los movimientos de las juntas entre placas de pavimento rígido o de los bloques formados por las grietas existentes en éste, debido a los cambios de temperatura y de humedad. Generalmente no se atribuyen a las cargas de tránsito, aunque éstas pueden provocar fisuración en las zonas aledañas incrementando la severidad del daño.

b) Deterioro superficial.

Parches deteriorados.

Los parches corresponden a áreas donde el pavimento original fue removido y reemplazado por un material similar o diferente, ya sea para reparar la estructura (a nivel del pavimento asfáltico o hasta los granulares) o para permitir la instalación o reparación de alguna red de servicios (agua, gas, etc.)

Posibles Causas:

Procesos constructivos deficientes, sólo se recubrió la zona deteriorada sin solucionar las causas que lo originaron, deficiencias en las juntas, parche

estructuralmente insuficiente para el nivel de solicitaciones y características de la subrasante, mala construcción del parche (base insuficientemente compactada, mezcla asfáltica mal diseñada).

Baches en carpetas asfálticas y tratamientos superficiales.

Cavidad, normalmente redondeada, que se forma al desprenderse mezcla asfáltica. Para considerarla como bache al menos una de sus dimensiones un mínimo debe tener de 150 mm.

Posibles Causas:

Pavimento estructuralmente insuficiente para el nivel de solicitaciones y características de la subrasante. Drenaje inadecuado o insuficiente, defecto de construcción, derrame de solventes (bencina, aceite, etc.) o quema de elementos sobre el pavimento.

Ahuellamiento.

Es una depresión de la zona localizada sobre la trayectoria de la llanta de los vehículos. Con frecuencia se encuentra acompañado de una elevación de las áreas adyacentes de la zona deprimida y de fisuración. Un Ahuellamiento significativo puede llevar a la falla estructural del pavimento y posibilitar el hidroplaneo por almacenamiento de agua.

Posibles Causas:

El Ahuellamiento ocurre principalmente debido a una deformación permanente de alguna de las capas del pavimento o de la subrasante, generada por deformación plástica del pavimento asfáltico o por deformación de la subrasante debido a la fatiga de la estructura ante la repetición de cargas. La deformación plástica de la mezcla asfáltica tiende a aumentar en climas cálidos, y también puede darse por una compactación inadecuada de las capas durante la construcción, por el uso de asfaltos blandos o agregados redondeados.

Deformación transversal.

Las fisuras de desplazamiento se ocasionan por la falta de adherencia entre la carpeta de superficie y la carpeta inferior. La falta de adherencia puede deberse por la

presencia de polvo, aceite, agua o cualquier otro material no adhesivo entre estas dos carpetas. Generalmente la falta de adherencia se produce cuando no se ha colocado un riego de liga. Algunas veces la mala compactación ocasiona la rotura de la adherencia entre las dos carpetas.

Posibles Causas:

Estructura insuficiente para el nivel de sollicitaciones y características de la subrasante, drenaje inadecuado o insuficiente, defecto de construcción, derrame de solventes (bencina, diesel, etc.) o quema de elementos sobre el pavimento.

Exudaciones.

Esta tipo de daño se presenta con una película o afloramiento del ligante asfáltico sobre la superficie del pavimento generalmente brillante, resbaladiza y usualmente pegajosa. Es un proceso que puede llegar a afectar la resistencia al deslizamiento.

Posibles Causas:

La exudación se genera cuando la mezcla tiene cantidades excesivas de asfalto haciendo que el contenido de vacíos con aire de mezcla sea bajo, sucede especialmente durante épocas o en zonas calurosas. También puede darse por el uso de asfaltos muy blandos o por derrame de ciertos solventes

Desgaste.

Corresponde al deterioro del pavimento ocasionado principalmente por la acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida del ligante y mortero. Suele encontrarse en las zonas por donde transitan los vehículos. Este daño provoca aceleración del deterioro del pavimento por acción del medio ambiente y del tránsito.

Posibles Causas:

El desgaste superficial generalmente es un deterioro natural del pavimento, aunque si se presenta con severidades medias o altas a edades tempranas puede estar asociado a un endurecimiento significativo del asfalto, falta de adherencia del asfalto

con los agregados, deficiente dosificación de asfalto en la mezcla, acción intensa del agua u otros agentes abrasivos además del tránsito.

Pérdida de áridos.

Conocida también como desintegración, corresponde a la disgregación superficial de la capa de rodadura debido a una pérdida gradual de agregados, haciendo la superficie más rugosa y exponiendo de manera progresiva los materiales a la acción del tránsito y los agentes climáticos. Este tipo de daño es común en tratamientos superficiales, caso en el que pueden aparecer estrías en la dirección del riego y debe ser reportado como surcos.

Posibles Causas:

Aplicación irregular del ligante en tratamientos superficiales, problemas de adherencia entre agregado y asfalto, uso de agregados contaminados con finos o agregados muy absorbentes, lluvia durante la aplicación o el fraguado del ligante asfáltico, endurecimiento significativo del asfalto, deficiencia de compactación de la carpeta asfáltica, contaminación de la capa de rodadura con aceite, gasolina y otros.

Ondulaciones.

Es un daño caracterizado por la presencia de ondas en la superficie del pavimento, generalmente perpendiculares a la dirección del tránsito, con longitudes entre crestas usualmente menores a 1,0 m.

Posibles causas:

La ondulación es una deformación plástica de la capa asfáltica, debido generalmente a una pérdida de estabilidad de la mezcla en climas cálidos por mala dosificación del asfalto, uso de ligantes blandos o agregados redondeados. Muchos de los casos pueden presentarse en las zonas de frenado o aceleración de los vehículos. Otra causa puede estar asociada a un exceso de humedad en la subrasante, en cuyo caso afecta toda la zona de la estructura del pavimento. Además también puede ocurrir debido a la contaminación de la mezcla asfáltica con finos o materia orgánica. Bajo este contexto, las causas más probables son, pérdida de estabilidad de la mezcla asfáltica, exceso de compactación de la carpeta asfáltica, exceso o mala calidad del

asfalto, Insuficiencia de triturados (caras fracturadas), falta de curado de las mezclas en la vía, acción del tránsito en zonas de frenado y estacionamiento, deslizamiento de la capa de rodadura sobre la capa inferior por exceso de riego de liga.

Pavimento Rígido

En el presente capítulo se presenta una descripción de los diferentes tipos de daños que puede presentar un pavimento rígido, los cuales fueron agrupados en cuatro categorías generales:

- a) Juntas.
- b) Fisuras y grietas.
- c) Deterioro superficial.

Cada uno de los daños correspondientes a cada categoría se describe a continuación, presentando su definición y sus posibles causas

a) Juntas.

Deficiencias del Sellado.

Se refiere a cualquier condición que posibilite la acumulación de material en las juntas o permita una significativa infiltración de agua. La acumulación de material incompresible impide el movimiento de la losa, posibilitando que se produzcan fallas, como levantamiento o despostillamientos de juntas. Las causas más frecuentes para que el material de sello sea deficiente, son, endurecimiento por oxidación del material de sello, pérdida de adherencia con los bordes de las losas, levantamiento del material de sello por efecto del tránsito y movimientos de las losas, escasez o ausencia del material de sello, material de sello inadecuado.

Juntas saltadas.

Rotura, fracturación o desintegración de los bordes de las losas dentro de los 0.50 metros de una junta o una esquina y generalmente no se extiende más allá de esa distancia. Además no se extiende verticalmente a través de la losa sino que interceptan la junta en ángulo.

Posibles causas: Los despostillamientos se producen como consecuencia de diversos factores que pueden actuar aislada o combinadamente; excesivas tensiones

en las juntas ocasionadas por las cargas del tránsito y/o por infiltración de materiales incompresibles; debilidad del hormigón en la proximidad de la junta debido a un sobre acabado y excesiva disturbación durante la ejecución de la junta; deficiente diseño y/o construcción de los sistemas de transferencia de carga de la junta; acumulación de agua a nivel de las juntas.

Separación de la junta longitudinal.

Corresponde a una abertura de la junta longitudinal del pavimento. Este tipo de daño se presenta en todos los tipos de pavimentos rígidos.

Posibles causas: Contracción o expansión diferencial de losas debido a la ausencia de barras de anclajes entre carriles adyacentes, desplazamiento lateral de las losas motivado por un asentamiento diferencial en la subrasante, ausencia de bermas.

b) Grietas.

Grietas de esquina.

Es una fisura que intercepta la junta o borde que delimita la losa a una distancia menor de 1.30 m a cada lado medida desde la esquina. Las fisuras de esquina se extienden verticalmente a través de todo el espesor de la losa.

Posibles Causas: Son causadas por la repetición de cargas pesadas (fatiga del hormigón) combinadas con la acción drenante, que debilita y erosiona el apoyo de la fundación, así como también por una deficiente transferencia de cargas a través de la junta, que favorece el que se produzcan altas deflexiones de esquina.

Grietas Longitudinales.

Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente paralela al eje de la carretera, dividiendo la misma en dos planos.

Posibles causas: Son causadas por la repetición de cargas pesadas, pérdida de soporte de la fundación, gradientes de tensiones originados por cambios de temperatura y humedad, o por las deficiencias en la ejecución de éstas y/o sus juntas longitudinales. Con frecuencia la ausencia de juntas longitudinales y/o losas, con relación ancho / longitud excesiva, conducen también al desarrollo de fisuras longitudinales.

Grietas transversales.

Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente perpendicular al eje del pavimento, o en forma oblicua a este, dividiendo la misma en dos planos.

Posibles Causas: Son causadas por una combinación de los siguientes factores: excesivas repeticiones de cargas pesadas (fatiga), deficiente apoyo de las losas, asentamientos de la fundación, excesiva relación longitud ancho de la losa o deficiencias en la ejecución de éstas. La ausencia de juntas transversales o bien losas con una relación longitud ancho excesivos, conducen a fisuras transversales o diagonales, regularmente distribuidas o próximas al centro de las losas, respectivamente. Variaciones significativas en el espesor de las losas provocan también fisuras transversales.

c) Deterioro superficial.

Fisuramiento por retracción (tipo malla).

Es la rotura de la superficie de la losa hasta una profundidad del orden de 5 a 15 mm, por desprendimiento de pequeños trozos de hormigón. Por fisuras capilares se refiere a una malla o red de fisuras superficiales muy finas, que se extiende solo a la superficie del concreto. Las mismas que tienden a interceptarse en ángulos de 120°.

Posibles causas: Las fisuras capilares generalmente son consecuencia de un exceso de acabado del hormigón fresco colocado, produciendo la exudación del mortero y agua, dando lugar a que la superficie del hormigón resulte muy débil frente a la retracción. Las fisuras capilares pueden evolucionar en muchos casos por efecto del tránsito, dando origen al descascaramiento de la superficie, posibilitando un desconchado que progresa tanto en profundidad como en área. También pueden observarse manifestaciones de descascaramiento en pavimentos de hormigón armado, cuando las armaduras se colocan muy próximas a la superficie.

Desintegración.

Progresiva desintegración de la superficie del pavimento por pérdida de material fino desprendido de matriz arena cemento del hormigón, provocando una superficie de rodamiento rugosa y eventualmente pequeñas cavidades. Posibles

causas: Son causadas por el efecto abrasivo del tránsito sobre hormigones de pobre calidad, ya sea por el empleo de dosificaciones inadecuadas (bajo contenido de cemento, exceso de agua, agregados de inapropiada granulometría), o bien por deficiencias durante su ejecución (segregación de la mezcla, insuficiente densificación, curado defectuoso, etc.).

Baches

Descomposición o desintegración la losa de hormigón y su remoción en una cierta área, formando una cavidad de bordes irregulares.

Posibles causas: Los baches se producen por conjunción de varias causas: fundaciones y capas inferiores inestables; espesores del pavimento estructuralmente insuficientes; defectos constructivos; retención de agua en zonas hundidas y/o fisuradas. La acción abrasiva del tránsito sobre sectores localizados de mayor debilidad del pavimento o sobre áreas en las que se han desarrollado fisuras en bloque, que han alcanzado un alto nivel de severidad, provoca la desintegración y posterior remoción de parte de la superficie del pavimento, originando un bache.

2.3 Definición de términos básicos.

Base: Capa formada por la combinación de piedra o grava triturada, combinadas con material de relleno, para constituir una base integrante de un pavimento destinada fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito, a las capas subyacentes

Emulsión asfáltica: Mezcla de asfalto con emulsificantes que con el agua forman una emulsión estable que permite tender las carpetas asfálticas en frío, es decir a temperaturas menores a 100 °C.

Escantillón: Regla graduada de uso vertical auxiliada con un cordel horizontal con el que se determinan las deformaciones superficiales en las capas de pavimento.

Escarificar: Romper la superficie de una capa de suelo para que luego sea mezclada, homogenizada y nivelada de nuevo.

Granulometría: Medición y gradación que se lleva a cabo de los materiales sedimentarios y de los suelos con el fin de analizar de sus propiedades mecánicas.

Imprimación: Aplicación de un asfalto líquido, por medio de riego a presión, sobre la superficie de la sub base o sobre la base y hombros de una carretera, para protegerla e impermeabilizarla; favorece la adherencia de la capa inmediata superior.

Material bituminoso: Sustancias de color negro, sólidas o viscosas, dúctiles, que se ablandan por el calor y comprenden aquellos cuyo origen son los crudos petrolíferos.

Perfil: Representación gráfica en plano vertical de las diferentes alturas que tiene un terreno a lo largo del eje longitudinal de una carretera.

Planos: Las plantas, perfiles, secciones transversales, dibujos suplementarios o de ejecución y detalle, incluyendo las modificaciones a los mismos que hayan sido debidamente aprobados por las autoridades competentes, y muestren la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutarse.

Proctor: Ensayo de compactación de suelos efectuado en laboratorio, con el objetivo de conseguir el punto donde se produce un máximo al cual corresponda la densidad seca máxima y la humedad óptima.

Rasante: El trazo vertical que determina el nivel superior, sobre la línea central, que se proyecta construida lo largo de la carretera. Muestra la elevación y la pendiente del trazo proyectado.

Reflectorización: Capacidad de un dispositivo de reflejar la luz con intensidad en múltiples direcciones.

Revenimiento: Prueba de materiales efectuada a una mezcla concreto para medir su grado de consistencia.

Sección transversal: Representación gráfica en plano vertical de las diferentes alturas que tiene un terreno a lo largo de un eje perpendicular al eje longitudinal de una carretera.

Sub-base: Capa de la estructura de pavimento, destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad el efecto de las cargas del tránsito provenientes de las capas superiores del pavimento, de tal manera que el suelo de sub-rasante las pueda soportar.

Sub-rasante: El área sobre la que se construyen las capas de sub-base, de base, de superficie y los hombros. Se representa gráficamente en los planos por medio de una línea que es el eje longitudinal central de la carretera.

Terracería: Durante el proceso de construcción de una carretera, se le llama así al nivel de la superficie de sub-rasante.

Vialeta: Elemento reflector de plástico acrílico fijado al pavimento con un compuesto altamente adherente. Tiene dos caras reflectivas en forma de prisma, y se coloca sobre el mismo eje de las líneas longitudinales continuas o discontinuas de la señalización horizontal de una carretera.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Teniendo en consideración que el objetivo principal de esta investigación es evaluar la durabilidad del asfalto en las vías principales de la parroquia Rafael Urdaneta de la Ciudad de Valencia, Edo. Carabobo para su posterior categorización en el presente capítulo se explicará cual es la metodología utilizada en este trabajo investigativo o como se va a proceder para poder realizar esta investigación. Ya que este capítulo se encarga de revisar los procesos que se deben realizar, a su vez también se analiza si las herramientas utilizadas para lograr el fin ayudarán a realmente desarrollar el problema para obtener los resultados buscados.

En este capítulo se realizará una descripción de los distintos pasos y procedimientos aplicados para así poder cumplir con cada uno de los objetivos planteados.

3.1 Nivel de investigación

El nivel de investigación se relaciona con la profundidad con que se estudie un objeto o tema de interés. Según Tamayo y Tamayo M., en su libro *Proceso de Investigación Científica*, la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”. Igualmente Sabino (1986) “La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento.

De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada”.

En definitiva el tipo de investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio. Este tipo de investigación se asocia con el diagnóstico. El método se basa en la indagación, observación, el registro y la definición.

3.2 Diseño de la investigación

De acuerdo a Arias (2006) “En este punto se especifica el tipo de investigación según el diseño o estrategia adoptada para responder al problema planteado. Recuerde que según el diseño la investigación puede ser, documental, de campo o experimental”. Asimismo Hernández, Fernández y Baptista (2006) este tipo de investigación es de tipo no experimental ya que “permite observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para luego analizarlo”; de esta manera esta investigación se ve limitada a observar el estado actual de las estructuras sin intervención de quien realice la misma.

Del mismo modo se hizo necesaria la utilización de material bibliográfico, ya sea mediante la consulta de libros, trabajos de grado, etc. Por consecuencia este trabajo investigativo también es de tipo documental como lo explica Arias (2006) la investigación documental “ aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos” (p.49).

Por último ya que es necesario visitar físicamente el lugar donde se encuentran estas obras de paso se logra concluir que este estudio también es de campo como lo explica Arias (2006) “ consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna.

3.3 Población

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo, (1997), "La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación"(P.114). Por su parte Arias (2006), señala que "es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación". Para poder hacer posible la realización de esta investigación se obtuvo, a través del ente responsable, un listado de todas las obras de paso (entre ellas distintos trabajos de mantenimiento en el asfalto de la vía principal de la parroquia Rafael Urdaneta) del Edo. Carabobo que se utilizaron como población.

3.4 Muestra

Es una parte de la población, es decir, un número de individuos u objetos seleccionados, cada uno de los cuales es un elemento de la población o universo. De acuerdo a Arias (2006), plantea que "la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extraen de la población accesible". Asimismo para Balestrini (1997), La muestra "es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población." En cuanto a la muestra se conoce como "un subconjunto de la población, seleccionado por algún método de muestreo, sobre el cual se realizan las observaciones y se recogen los datos", Bisquerra (1996).

Tomando en cuenta estos concepto y según las necesidades que se quieren mejorar, se estudiará las obras de mantenimiento del asfalto en las vías principales de la parroquia Rafael Urdaneta, Estado Carabobo.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Bavaresco (2001), indica que la técnica de recolección de datos constituye el conjunto de herramientas científicamente validadas por medio de los cuales se levanta los registros necesarios para comprobar un hecho o fenómeno en estudio. También Arias (2006) explica que “Se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.” En esta investigación se utilizó la observación directa, Zapata (2006) redacta que las técnicas de observación “son procedimientos que utiliza el investigador para presenciar directamente el fenómeno que estudiar, sin actuar sobre el esto es, sin modificarlo o realizar cualquier tipo de operación que permita manipular”.

Por otra parte Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen que “una recolección de datos implica elaborar un plan de datos detallado de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico”. Igualmente Arias (2006) explica que “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Por esto se hace necesario implementar un instrumento de recolección de datos que pueda satisfactoriamente contribuir en la investigación registrando todos los datos observables que estén presentes.

A fin de alcanzar los objetivos planteados en la investigación, se hace necesario la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos que van a variar de acuerdo a lo que se pretende estudiar. Una de las técnicas utilizadas fue la obtención de datos de forma directa e indirecta, esto implica la recolección de datos en el campo. De la misma forma se contó con la ayuda de revisión bibliográfica, la cual permite desarrollar los puntos teóricos requeridos para esta investigación y de información suministrada por la Alcaldía de Valencia para conocer las distintas obras de mantenimiento del asfalto y características de cada una de ellas en la vía principal de la parroquia de estudio.

3.6 Fases metodológicas

- **FASE I: Diagnosticar las causas que generan deficiencia en el proceso de asfaltado en las obras de mantenimiento vial, a través de la técnica de recolección de datos.**

Es indispensable obtener la recolección de datos de las obras de mantenimiento vial en la parroquia ya que a partir de ella se podrán estudiar y consecuentemente ser capaz de determinar la muestra pertinente para este trabajo de investigación.

- **FASE II: Analizar la información recolectada de acuerdo a las leyes y normas vigentes, conociendo las características que fundamenten ésta propuesta.**

Ya habiendo obtenido la recolección de datos se continúa con el análisis de dicha información, para así realizar una comparación con las normas vigentes y correspondientes al proyecto, conociendo las características que fundamentan ésta propuesta, para así proceder con la determinación de la durabilidad del asfalto.

- **FASE III: Determinar la durabilidad del asfalto en la parroquia Rafael Urdaneta, municipio Valencia, Edo. Carabobo.**

Después de realizada la inspección de análisis a través de los datos recolectados, se determina la durabilidad del asfalto en las vías principales de la parroquia Rafael Urdaneta, y de ésta manera proponer posibles soluciones al bajo rendimiento que se desarrolla en la zona de estudio.

CAPÍTULO IV

RECURSOS

Según Carvajal (2013), El conocimiento del Objeto de Investigación y del Problema de Investigación por parte del Sujeto de Investigación, requiere que éste recurra, emplee, ocupe y disponga de un conjunto de elementos que harán posible el logro de los objetivos de la Actividad Científica y Tecnológica propuesta en un determinado momento. Esos elementos los denominamos Recursos de Investigación.

Los Recursos de Investigación en el proceso investigativo constituyen un sistema complejo que debe conocerse, asimilarse, entenderse y aprovecharse de manera expedita, libre y eficiente por parte del investigador o del equipo de investigadores. Las personas, documentos, equipos, laboratorios; las técnicas de recuperación y procesamiento de la información son activos esenciales que deben considerarse como Recursos de Investigación.

4.1 Recursos humanos

Se denomina recursos humanos a las personas con las que se cuenta para desarrollar y ejecutar de manera correcta las acciones, actividades, labores y tareas que deben realizarse y que han sido solicitadas a dichas personas. Entre los recursos humanos con los cuales se contara para el desarrollo de la investigación se encuentran:

- Ingeniero Civil Fernando De Macedo (Tutor Académico).
- Ingeniero Mecánico De Pizzela Alicia (Tutor Metodológico).
- Autores de las investigaciones tomadas como antecedentes del trabajo.

4.2 Recursos institucionales

Los recursos institucionales son todos aquellos insumos de personal, materiales, bienes, servicios y demás elementos materiales y capacidades tecnológicas mediante las cuales se operan los sistemas, procedimientos, bienes, provisiones, actos de autoridad y demás prestaciones de la administración municipal. En este caso los recursos institucionales fueron, el ente responsable de la Alcaldía de Valencia en el Edo. Carabobo y la Universidad José Antonio Páez.

4.3 Recursos financieros

Los recursos financieros de una organización son el conjunto de activos líquidos: Dinero en efectivo, Cheques, Depósitos bancarios de libre disponibilidad, Tenencias de inversiones financieras de alta liquidez. Para esta investigación no se tiene cuantificada la inversión monetaria hasta que no se realicen las inspecciones y se levante el presupuesto definitivo, en el caso de que las estructuras a ser inspeccionadas no se encuentren en un estado óptimo de operatividad ya que esta solo se limita a la evaluación del asfalto.

4.4 Recursos materiales

Recursos materiales son los bienes tangibles o concretos que disponen una empresa u organización con el fin de cumplir y lograr sus objetivos. Para esta investigación se utilizaron hojas, lápices, computadoras, investigaciones anteriores, trabajos de grado y el Internet como recursos.

4.5 Cronograma

ACTIVIDADES	2017						2018			
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
<ul style="list-style-type: none"> · Diagnosticar las causas que generan deficiencia en el proceso de asfaltado en las obras de mantenimiento vial, a través de la técnica de recolección de datos. 	X	X	X	X						
<ul style="list-style-type: none"> · Analizar la información recolectada de acuerdo a las leyes y normas vigentes, conociendo las características que fundamenten 				X	X	X	X			

ésta propuesta.									
<ul style="list-style-type: none"> Determinar la durabilidad del asfalto en la parroquia Rafael Urdaneta, municipio Valencia, Edo. Carabobo. 						X	X	X	X

PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Memoria Descriptiva de trabajo de Rehabilitación vial en el pavimento flexible en intersección Avenida Henry Ford, cruce con Avenida Ernesto Branger, y enlaces, parroquia Rafael Urdaneta, Municipio Valencia, Edo. Carabobo:

La presente memoria descriptiva tiene como finalidad describir las actividades previstas para la ejecución de la obra en referencia y acompañar la documentación para el proceso de contratación de la misma.

Debido al paso constante de tráfico, la falta de mantenimiento, el tránsito de vehículos pesados y maquinarias; la carpeta de rodamiento de la intersección de la Avenida Henry Ford, cruce con avenida Ernesto Branger, y enlaces, ha presentado graves desgastes, hasta el punto de existir un estado de deterioro que amerita la remoción del material existente y la reposición o sustitución por material nuevo.

Las obras a ejecutarse son las indicadas en el presupuesto anexo, así como los cálculos y especificaciones de cada partida. En consecuencia se especifica claramente los que los trabajos deben realizarse, según lo establecen las Normas Covenin.

El instituto de vialidad (IAMVIAL) indicara los sitios de la vía en los cuales se deben ejecutar los trabajos de rehabilitación. El equipo debe satisfacer los requisitos establecidos en las normas aplicables.

El personal que se emplee para la ejecución de los trabajos debe estar debidamente calificado para ejecutar el trabajo requerido, así como también el equipo técnico debe tener amplia experiencia en el área de vialidad.

Para garantizar la ejecución de una obra dentro de los parámetros de calidad exigidos se deberá contar como mínimo con los siguientes recursos:

- Instalaciones provisionales
- Equipos y maquinarias

- Planificación de la Obra
- Personal especializado para la procura de los materiales
- Personal calificado, técnico, obrero y administrativo
- Personal para control y seguimiento de la obra

En la gerencia de construcción, deberá contar con un ingeniero de amplia experiencia, en el área de vialidad, quien tendrá a su cargo todo el equipo de ingenieros, supervisores, obreros y personal administrativo, cuya administración será implementada en la obra. En lo que respecta a calidad, asistencia técnica, logística y apoyo deben considerarse como una herramienta presente desde el inicio de la obra.

DETALLES DEL DISEÑO DEL PAVIMENTO

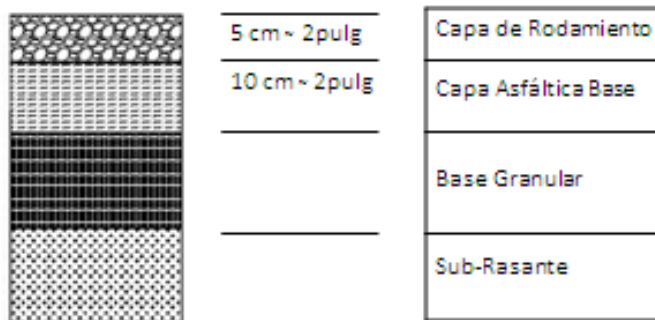
DISEÑO ACTUAL

Asumiendo espesores iniciales de las capas que conforman la estructura del pavimento obtenemos:

Espesor Asfáltica = 15cm

Espesor Base = 15 cm

Espesor Sub Base = 30 c m



REHABILITACIÓN

La reconstrucción del pavimento, flexible se realiza con mezcla asfáltica en caliente, según las normas C.O.V.E.N.I.N tipo III o IV, con un espesor de 16 cm y un bombeo del 2%, al cual previamente se hará un riego de imprimación con material asfáltico tipo Rc-250, la colocación de dicha mezcla va a ser con Finisher. La mezcla se compactara con un equipo vibratorio de rodillos de acero y luego con compactadoras neumáticas de rueda tipo Tampo, para lograr el sellado final.

CONSIDERACIONES GENERALES

Consideramos que los materiales a utilizarse que se proponen, serán provenientes de los proveedores que se encuentra más cerca de la obra en proyecto, además de que las características físico-mecánicas de esos materiales son muy estables y ampliamente conocidas en la región.

En todo caso, en el momento de la construcción, de no contar con el suministro del material ensayado, se podría ajustar el diseño a las características propias del material que en definitiva se utilice, previo ensayos establecidos en la norma y las recomendaciones dadas en este diseño.

RECOMENDACIONES

Para lograr un feliz fin de la ejecución de la obra, es necesario tener claro las siguientes consideraciones:

La supervisión de las obras forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.

La supervisión o inspección de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Existe hoy día un gran número de construcciones con problemas estructurales y de servicio las cuales no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión.

Para el cumplimiento de todo esto, el supervisor debe hacer un uso correcto de los medio de comunicación a su alcance. Por esto debe dominar las técnicas de la comunicación como un medio de lograr sus objetivos de dirección y control en el proyecto.

La supervisión de obra es responsable de que el tiempo de ejecución y la calidad correspondan con los planeados; y le corresponde, junto al personal administrativo de la empresa, el ejercer el control de los costos.

La supervisión, por parte del equipo del contratista, tiene una responsabilidad legal y moral sobre la seguridad y la higiene del personal técnico y obrero asignado a la obra.

PRESUPUESTO					
					FECHA: 01/01/2017
OBRA : REHABILITACIÓN VIAL EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN INTERSECCIÓN AVENIDA HENRY FORD, CRUCE CON AVENIDA ERNESTO BRANGER, Y ENLACES, PARROQUIA RAFAEL URDANETA, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO.					
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL BS
1	C03.05.113.21 ESCARIFICACION Y CARGA DE CARPETA ASFALTICA, MEDIANTE EL USO DE PERFILADORA DE ASFALTO, EN SECTOR CONTINUO, ZONA URBANA, A PROFUNDIDAD COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 5cm	CM X M2	33849,55	186,34	6.307.525,15
2	C03.82.011.11 TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, A DISTANCIAS MAYORES DE 200 MTS DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO (DEMOLICIONES), MEDIDO EN ESTADO SUELTO, A DISTANCIAS MAYORES DE 20 KM	M3 x Km	8801,00	89,41	786.897,41
3	C12.02.001.00 RIEGO DE ADHERENCIA EMPLEANDO MATERIAL ASFALTICO TIPO RC-250, INCLUIDO LOS MATERIALES	M2	6769,91	361,01	2.444.005,21
4	C12.30.001.02 SUMINISTRO EN BOCA DE PLANTA DE MEZCLA ASFALTICA TIPO (III O IV), INCLUYENDO EL TRANSPORTE DE LOS AGREGADOS PROVENIENTES DE CANTERA, PRODUCTO DE VOLADURA Y TRITURACIÓN Y DEL MATERIAL ASFALTICO	TON	795,48	33.547,80	26.686.603,94
5	C12.30.300.01 COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO, SUMINISTRADA EN BOCA DE PLANTA SIN INCLUIR EL SUMINISTRO NI EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFALTICA	TON	795,48	4.035,94	3.210.509,55
6	C12.35.011.09 TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, A DISTANCIAS MAYORES DE 10 KM	TON x Km	31819,20	133,23	4.239.272,02
7	S/C TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (LOWBOY) EN EL AREA DEL MUNICIPIO, CON UNA (01)	JORN	5,00	171.126,81	855.634,05
8	S/C.NIV NIVELACIÓN DE BOCAS DE VISITAS	PZA	1,00	112.409,81	112.409,81
SUBTOTAL					44.642.857,14
12% IVA					5.357.142,86
TOTAL					49.999.999,99

PRESUPUESTO 1. PRECIOS DEL MES DE ENERO DEL 2017

PRESUPUESTO					
					FECHA: 09/03/2018
OBRA : REHABILITACIÓN VIAL EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN INTERSECCIÓN AVENIDA HENRY FORD, CRUCE CON AVENIDA ERNESTO BRANGER, Y ENLACES, PARROQUIA RAFAEL URDANETA, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO.					
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL BS
1	C03.05.113.21 ESCARIFICACION Y CARGA DE CARPETA ASFALTICA, MEDIANTE EL USO DE PERFILADORA DE ASFALTO, EN SECTOR CONTINUO, ZONA URBANA, A PROFUNDIDAD COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 5cm	CM X M2	33849,55	6.371,76	215.681.208,71
2	C03.82.011.11 TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, A DISTANCIAS MAYORES DE 200 MTS DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO (DEMOLICIONES), MEDIDO EN ESTADO SUELTO, A DISTANCIAS MAYORES DE 20 KM	M3 x Km	8801,00	5.068,41	44.607.076,41
3	C12.02.001.00 RIEGO DE ADHERENCIA EMPLEANDO MATERIAL ASFALTICO TIPO RC-250, INCLUIDO LOS MATERIALES	M2	6769,91	115.451,63	781.597.144,45
4	C12.30.001.02 SUMINISTRO EN BOCA DE PLANTA DE MEZCLA ASFALTICA TIPO (III O IV), INCLUYENDO EL TRANSPORTE DE LOS AGREGADOS PROVENIENTES DE CANTERA, PRODUCTO DE VOLADURA Y TRITURACIÓN Y DEL MATERIAL ASFALTICO	TON	795,48	16.550.087,84	13.165.263.874,96
5	C12.30.300.01 COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO, SUMINISTRADA EN BOCA DE PLANTA SIN INCLUIR EL SUMINISTRO NI EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFALTICA	TON	795,48	228.103,34	181.451.644,90
6	C12.35.011.09 TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, A DISTANCIAS MAYORES DE 10 KM	TON x Km	31819,20	2.687,81	85.523.963,95
7	S/C TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (LOWBOY) EN EL AREA DEL MUNICIPIO, CON UNA (01)	JORN	5,00	18.606.288,59	93.031.442,95
8	S/C.NIV NIVELACIÓN DE BOCAS DE VISITAS	PZA	1,00	3.896.188,15	3.896.188,15
SUBTOTAL					14.571.052.544,49
12% IVA					1.748.526.305,34
TOTAL					16.319.578.849,83

PRESUPUESTO 2. CON PRECIOS ACTUALIZADOS AL MES DE MARZO DEL 2018.

ENTREVISTA AL ING. FELIPE ROMERO

Factores que afectan al asfalto:

Prácticas que dañan el asfalto, los obreros para que el asfalto no se pegue de las vibro compactadoras le echan gasoil (claro ahorita con los costos de gasoil, habrán cambiado el método), se supone que la vibro compactadora hacen un riego de agua para evitar que el asfalto se pegue de los rodillos, el gasoil va degradando al asfalto, no lo hará en el momento pero con el tiempo puede incidir en lo que se tenía estimado que iba a durar el asfalto, a lo mejor dura menos; si está lloviendo y están asfaltando podría afectar al mismo, claro, me refiero a una fuerte precipitación, porque como acabo de decir la vibro compactadora tiene un sistema de riego que le cae al rodillo para que el rodillo no se pegue, esto sucede porque el asfalto viene de una temperatura muy caliente, cuando el rodillo que esta humedecido choca con ese asfalto que es muy caliente, se crea una barrera de vapor que evita que el agua se evapore instantáneamente, entonces evita que el asfalto se le pegue al rodillo, se puede ver que esa agua no va afectar el asfalto.

Cuando hablo de que el agua pueda afectar un proceso de asfaltado es porque sería una fuerte lluvia, obviamente si la sub-base está dañada, si no se hizo un bacheo de la sub-base eso va afectar a la durabilidad del asfalto, vuelvo y repito, no estamos hablando de la mezcla sino del momento que se realice el trabajo.

– ¿Qué tiempo y constancia, debe ser el correcto para trabajar sobre el asfalto y que no afecte su durabilidad?

Eso no tiene nada que ver, un ejemplo que podamos decir que afecte y realmente no afecta es en cuanto la ejecución, si se va a colocar 50 toneladas en el tramo con el que se va a trabajar, la empresa asfaltadora te va a mandar 50 toneladas, y tu como ingeniero las vas a colocar, se tiene que colocar, porque no se va a dejar ese asfalto que está en el camión, se debe colocar, el momento adecuado para colocarlo es teniendo la previsión de que el asfalto no se enfríe. En condiciones ideales el asfalto va perdiendo un grado por hora y tiene una temperatura que esta alrededor de los 110°, entonces hay que evitar que ese asfalto se vaya a enfriar y obviamente tiene que tener la previsión con el equipo para colocar el asfalto por medio vaya llegando; en ese tipo de obras se utiliza equipo pesado como la finisher y vibro compactadora grande, se va haciendo el trabajo, obviamente se va a demorar más, en cuanto sea a mayor cantidad de tiempo y en cuanto a las condiciones de clima que puedan afectar, si se va a colocar las 50 toneladas que ya mandaron, habrá que esperar que eso termine, que las condiciones mejoren para comenzar a colocar el asfalto, se va a colocar todo de una vez, es decir, suponte que la obra son 500 toneladas de asfalto, y se va a colocar aproximadamente 100 toneladas diarias, se coloca hoy 100 toneladas, mañana otras 100 toneladas y así sucesivamente hasta que pase cinco días y coloquen las 500 toneladas, o sea que no es adecuado tirar las 500 toneladas de una vez, dependerá de la planificación que se tenga.

– ¿Qué tiempo se debe esperar para que los vehículos ya puedan pasar por encima del asfalto?

Inmediatamente, se utiliza un equipo pesado, la compactadora de ruedas de goma que se llama tampo, una vez que se ha terminado con la compactación el tránsito vehicular puede comenzar a pasar, es una de las ventajas que tiene la pavimentación en asfalto.

El concreto de cemento portland alcanza su máxima resistencia a sus 28 días, muchas veces le ponen aceleradores de fraguado al concreto para que el concreto fragüe más rápido, su endurecimiento es más rápido pero la resistencia no aumenta por los aceleradores de fraguado, entonces cualquier reparación que se haga en concreto debería, debería, y vuelvo a repetir debería tener en cuenta ese pequeño detalle a diferencia del concreto de cemento portland, el concreto asfáltico, una vez que ha sido compactado, bien compactado obviamente, puede resistir todas las cargas a las cuales fue diseñada, por eso es que es una de las grandes ventajas que tiene la pavimentación con concreto asfáltico, no hay que esperar tiempo de que endurezca ni nada de eso y el endurecimiento se lo provee la compactación obviamente bien hecha, y también hay medios a través de los cuales se puede medir ese medio de compactación, debe estar por encima de 98% o noventa y tanto por ciento.

- ¿La mezcla de asfalto que es utilizada para la rehabilitación del pavimento, puede afectar en la durabilidad del mismo?

En cuanto al concreto asfáltico hay maquinarias, como ya dije, que miden el grado de compactación, pero se está comprando un producto terminado, se supone que ese concreto que se pidió a la empresa de concreto, se pidió siete metros cúbicos de resistencia 250 kg/cm², los señores de la concretera premezclado, el diseño de mezcla que ellos hacen (en teoría) garantiza que ese concreto tenga más resistencia que eso, no el mínimo, porque está muy cerca de fallar, cuando se pide que tenga 250 de concreto, que sea el tope, ellos no lo van a poner justo a tope porque está muy cerca de fallar, obviamente tiene un poco más de resistencia, que es lo que llamaríamos margen de seguridad. Cuando el señor le pide a cualquier asfaltadora 500 toneladas de asfalto tipo 2 o 3, él está comprando el producto terminado, igual que se compró el concreto,

y el diseño de mezcla de la asfáltadora se supone que se hizo para que ese asfalto tipo 2 o 3 sea de óptima calidad, igual que el concreto cemento portland que se compró, es un producto terminado. El ensayo de cilindros que se realiza para verificar la resistencia del concreto es para asegurar el material, que si se contrató una empresa para que midiera el grado de compactación al trabajo que se está haciendo, está bien, pero el producto es terminado.

Ingeniería civil es tener un máximo de dos dedos de frente, toda la teoría y herramientas que dan en la universidad es para abrir la mente, lo demás es criterio, un buen criterio, si está lloviendo muy fuerte no se puede asfaltar, que de entrada se expondrían los trabajadores a problemas de salud porque ellos están trabajando con un material muy caliente y están recibiendo un baño de agua muy fría, entonces es una cuestión de lógica.

Les cuento algo, cuando se está colocando una carpeta de asfalto y hay amenaza de lluvia lo más importante es compactar, en la medida que se va colocando se va compactando, en caso de ser bacheo, porque si es otro tipo de cosa hay que tener un poco más de cuidado, porque una vez que el asfalto se compacta no solo puede resistir el paso de las cargas, sino también resistir agua. Peor enemigo en el asfalto es el agua, sea aguas potables o servidas, en ambos tipos es muy dañina para el asfalto, pero principalmente el agua servida es muy pero muy dañina, porque trae una serie de químicos disueltos y materias orgánicas que están en descomposición que a su vez generan ácidos orgánicos y que deteriora muy rápidamente las carpetas asfálticas, entonces cualquier grieta, cualquier cosa se debe hacer inmediatamente un bache, esa grieta ira creciendo, llegara a la sub base, se va a humedecer y se vienen todos los problemas de huecos; eso no implica de que el asfalto también tenga otros agentes que los afectan y el medio ambiente es uno, la carpeta asfáltica resiste temperaturas extremas, recibe una meteorización que se la está proporcionando

los rayos solares y luego la lluvia, entre otros factores, tiene que resistir también como por ejemplo la disgregación.

Fíjese una cosa, cuando los vehículos pasan hay arena, piedritas en la carpeta asfáltica, eso hace una especie de lija, y eso va como quiera que sea con el paso del tiempo, con la gran cantidad de vehículos, van generando disgregaciones del asfalto, el mismo hecho de que la carpeta de asfalto está sometida a diversos rayos solares luego en la noche se enfría y en la mañana vuelve a caerle otra ración importante de rayos solares y si de repente le cae un palo de agua, eso va generando una meteorización en las carpetas asfálticas que lo va degradando con el tiempo y por ende puede producir algunas fallas, como grietas de bloques el cual puede ir creciendo, también las fallas llamadas comúnmente piel de cocodrilo y ese tipo de cosas.

Hay fallas en las carpetas asfálticas que provienen del diseño de la mezcla como tal.

Hace muchos años hubo problemas en la autopista Caracas - la Guaira, que había un problema que llamaron la mancha negra, era que el asfalto de ese sector exudaba aparentemente con el calor del día una especie de resina y los carros tendían a patinar, iban rodando sobre un material aceitoso, entonces ya eso son problemas de diseño; los otros problemas son mecánicos que provienen ya de los factores externos, la repetición de cargas importantes, el sometimiento de la vialidad de las condiciones climatológicas, entre otros, que genera ese tipo de consecuencias, y por supuesto el momento de la colocación del material como tal.

CONCLUSIONES

· Diagnosticar las causas que generan deficiencia en el proceso de asfaltado en las obras de mantenimiento vial, a través de la técnica de recolección de datos.

Cuando se toca el tema del diagnóstico es importante destacar que se reconocen y se toman en cuenta muchos factores los cuales según su naturaleza afectan de una manera u otra una obra de mantenimiento vial, o siendo más específicos aún, el proceso del asfaltado.

Durante el estudio realizado se diagnosticaron deficiencias que van desde la variación de la temperatura establecida y normalizada que oscila entre los 100 y 110 grados Celsius, para la aplicación de asfalto caliente, cualquier variación a esta representa una causa significativa que genera importantes deficiencias no solo durante el proceso de asfaltado sino a lo largo de su vida útil, pudiendo afectar esta última en gran escala. La temperatura de servicio de un pavimento en ambientes cálidos elevados afecta desfavorablemente la resistencia de la mezcla asfáltica a la formación de roderas, debido a que la mezcla presenta un comportamiento muy viscoso, que la hace fluir y desplazarse con mucha facilidad.

Los pavimentos asfálticos tienen que tener una estabilidad suficiente tanto a bajas como a altas temperaturas sin presentar daños, esto se puede lograr haciendo un balance óptimo de manera que las propiedades sean lo mejor posibles para ambos casos.

Por otro lado es importante realizar una buena compactación de la mezcla una vez ya aplicada, esto es imprescindible si se desea lograr que, entre otras cosas, el asfalto alcance a resistir la mayor carga posible para su diseño original.

En el laboratorio resulta un factor difícil de simular y reproducir de manera confiable la compactación que se lleva a cabo en campo en condiciones reales.

· Analizar la información recolectada de acuerdo a las leyes y normas vigentes, conociendo las características que fundamenten ésta propuesta. Durante el proceso de análisis es necesario lograr una correcta interpretación y entendimiento de la información recolectada acerca de las posibles deficiencias del proceso de asfaltado ya que este proceso como tal fue analizado y estudiado de manera que se pudo lograr una comparación del mismo con lo que rige la normativa establecida acerca de muchas condiciones y procesos que se tienen que llevar a cabo a la hora de realizar una obra de mantenimiento vial, cabe destacar que el objetivo de dicha comparación ayudo en gran parte a entender cómo debería realizarse de manera correcta una obra de asfaltado, para que en un futuro esta misma pudiera realizarse de la manera más óptima posible siguiendo las premisas que establece la normativa.

Luego de analizar la información recolectada por la Alcaldia de Valencia y visitar la zona en la que se realizó rehabilitación del pavimento más cercana a la fecha de hoy, se pudo observar en la intersección Avenida Henry Ford, cruce con Avenida Ernesto Branger, que no se realizó el trabajo correcto de nivelación con bocas de visitas ya existentes en la zona.

Esta acción se refiere a la remoción y nivelación (a ras) con la nueva superficie, de tapas de bocas de visita (BV), tanto circulares como rectangulares. Por lo general éstas son piezas metálicas de hierro fundido colocadas sobre conos de concreto o tanquillas. Su remoción y nivelación es necesaria cuando se ejecutan acciones de repavimentación, especialmente refuerzos estructurales. El trabajo de nivelación puede realizarse antes o

después de repavimentar. La nivelación antes es más "limpia" desde el punto de vista estético, pero requiere una mejor programación de los trabajos.

También se realizó una comparación con los Análisis de Presupuesto Unitario, de la zona de rehabilitación de pavimento estudiada, como tesis realizamos los respectivos APU de cada partida del presupuesto utilizado, pero con precios actualizados al mes de marzo del 2018, para que de esta manera se iniciara la comparación de dichas partidas. Se concluye que luego de un año y tres meses de no realizar mantenimientos de pavimentos en la parroquia de Rafael Urdaneta Edo. Carabobo, la súper inflación del país afecta en su mayor nivel, la posibilidad económica del ente responsable de la zona, por tal motivo se recomienda, en primer lugar tomar mejores previsiones para la realización de la obra y evitar que todos los factores que influyen en el deterioro del pavimento que se han mencionado anteriormente, afecten esta importante labor; en segundo lugar realizar con una frecuencia adecuada el mantenimiento de las vías principales de la parroquia y así poder cubrir con los gastos económicos que ameriten.

- Determinar la durabilidad del asfalto en la parroquia Rafael Urdaneta, municipio Valencia, Edo. Carabobo.

Las propiedades de un asfalto pueden influir decisivamente sobre el comportamiento ante las deformaciones plásticas de una mezcla asfáltica en caliente. En una mezcla que contenga la misma granulometría y el mismo tipo de agregados pétreos (materiales granulares sólidos inertes que se emplean en los firmes de las carreteras con o sin adición de elementos activos y con granulometrías adecuadas), con un mismo contenido de asfalto e igual contenido de vacíos, puede ser resistente o no a las deformaciones plásticas en función de las propiedades del ligante asfáltico que se le añade a la mezcla

aunque sea de similar penetración. La componente elástica del ligante asfáltico contribuye a aumentar el comportamiento elástico de la mezcla, de igual forma, el ligante influye decisivamente en la componente viscosa y su mayor presencia dentro de la mezcla hace que aumente esta componente.

Composición granulométrica y características de los agregados pétreos.

Analizando el efecto que tienen las diferentes composiciones granulométricas en la susceptibilidad a la deformación de una mezcla asfáltica, se encontró que la curva granulométrica Superior, es decir, con mayor contenido de finos, se comportó mejor que la mezcla fabricada con la curva granulométrica Inferior, con menos contenido de finos. Esto hace que la mezcla adquiera una mayor densidad en el momento de la compactación.

Internacionalmente en muchos países se utiliza el método Marshall para el diseño de mezclas asfálticas.

El propósito del método Marshall es determinar el contenido óptimo de asfalto para una combinación específica de agregados. El método también provee información sobre propiedades de la mezcla asfáltica en caliente, y establece densidades y contenidos óptimos de vacío que deben ser cumplidos durante la construcción del pavimento.

El método Marshall, sólo se aplica a mezclas asfálticas (en caliente) de pavimentación que usan cemento asfáltico clasificado con viscosidad o penetración y que contienen agregados con tamaños máximos de 25.0 mm o menos. El método puede ser usado para el diseño en laboratorio, como para el control de campo de mezclas asfálticas (en caliente) de pavimentación.

Es muy importante mencionar que el hecho de verificar una mezcla asfáltica con sólo el Ensayo Marshall y obtener altos valores de estabilidad y

deformaciones aceptables según las normas, no representa que dicha mezcla asfáltica sea resistente ante a las deformaciones plásticas.

Contenido de Vacíos en la Mezcla Asfáltica. Se debe controlar el porcentaje de vacíos en la mezcla asfáltica a través del diseño Marshall y con esto se asegura la resistencia ante la formación de las roderas.

Cargas por Eje Equivalente, las roderas en los pavimentos asfálticos se generan gradualmente con el incremento de las aplicaciones de carga que transmiten los neumáticos a la capa de rodadura. Las aplicaciones de carga están relacionadas con la presión de contacto del neumático con la capa superficial del pavimento, dicha presión de contacto a su vez depende de las cargas por Eje Equivalente de los vehículos.

La velocidad de deformación aumenta a medida que las cargas por Eje Equivalente aumentan, es decir, las deformaciones plásticas se presentan con mayor severidad en las mezclas asfálticas que están sometidas a una mayor carga.

La acumulación de las deformaciones plásticas en una capa de rodadura asfáltica son causadas también por una reducción volumétrica del material que compone la mezcla asfáltica y por las deformaciones debidas a los esfuerzos cortantes que transmiten las cargas del tráfico.

RECOMENDACIONES

- Cuando los ligantes asfálticos son poco viscosos, de alta penetración, provocan que las mezclas asfálticas sean muy susceptibles a las deformaciones plásticas o a la formación de roderas, por eso se recomienda utilizar cementos asfálticos más duros (mayor viscosidad) en los climas cálidos para la construcción de pavimentos.
- El empleo de asfaltos de baja penetración disminuyen el riesgo de las deformaciones plásticas en las mezclas asfálticas, también el empleo de modificadores asfálticos, en especial de los polímeros EVA, favorece de manera muy considerable su comportamiento, aumentando la resistencia a las altas temperaturas, lo que conduce a un comportamiento elástico de la misma, recuperando todas las deformaciones inducidas por las cargas del tráfico y evitando así la formación de roderas.
- La textura de los agregados es importante y una textura rugosa es requerida, particularmente en capas gruesas de asfalto en climas calientes.
- Las mezclas asfálticas se deben hacer con agregados angulares obtenidos principalmente de trituración, para hacer que la mezcla asfáltica sea más estable que las hechas con materiales de canto rodado.
- Baja viscosidad en el asfalto empleado, hace que la mezcla sea menos rígida o dura y por consiguiente más susceptible a las roderas (duro) más viscoso los asfaltos deben ser usados en espesores gruesos de pavimento en climas cálidos.
- La temperatura tiene un efecto muy significativo en la formación de las roderas y por consiguiente las temperaturas empleadas en los ensayos son

relativamente altas para reproducir las condiciones más desfavorables a las que estará sometido el pavimento.

- Cambios en la distribución del tráfico, especialmente en grandes proporciones de tráfico pesado, tal vez aumente el valor de las deformaciones plásticas, si el pavimento originalmente no se diseñó para esas condiciones o solicitaciones de cargas y tráfico.
- Sería conveniente realizar a futuro una revisión y análisis de diferentes mezclas elaboradas.

BIBLIOGRAFÍA

Impresas:

- Arias, F. (2006). **“El proceso de investigación”**. Caracas: Orial
- Balestrini Acuña, Mirian, 1997 **"Como se Elabora el Proyecto de Investigación"**. Bl Consultores Asociados. Caracas, Venezuela. 1997. / 222p.
- Bavaresco de Prieto, Aura (2001) **“Proceso metodológico en la investigación (Cómo hacer un diseño de investigación)”**. Ediluz. Maracaibo, Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006). **“Metodología de la Investigación”**. (4ª Ed.) McGraw Hill. (ISBN: 9789701057537)
- Sabino, C. (1986). **“El proceso de investigación”**. Editorial Humanitas
- Tamayo, M. (1997). **“El proceso de la investigación científica”**. 4ª edición. México

Digitales:

- Ayala Mauricio, Orlando Ángel (2013) **“Procesos constructivos pavimento flexible”** Lima, Perú
- Borquez Bertrán, Miguel Enrique (2014) **“Diseño de la estructura de pavimento de la pista del aeródromo de Panguipulli”** Valdivia, Chile
- Gómez Figueroa, Pedro Gustavo (2011) **“Proceso y equipo utilizado en la construcción de carreteras”** Guatemala
- Romero Yuleici; Tagliaferro Deysbel (2011) **“Propuesta de mejora para el sistema de transporte en la ruta Sub-urbana boquerón-valencia (tramo distribuidor Industrial i y la urbanización bucaral)”** Valencia, Carabobo

ANEXOS

Análisis de Presupuesto Unitario, de la Alcaldía de Valencia, departamento IAMVIAL.

OBRA: REHABILITACIÓN VIAL EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN INTERSECCIÓN AVENIDA HENRY FORD, CRUCE CON AVENIDA ERNESTO BRANGER, Y ENLACES, PARROQUIA RAFAEL URDANETA, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS											
PARTIDA:	1	CODIGO COVENIN	C03.05.113.21	UNIDAD	CM X M2	CANTIDAD	33.849,55 CM X M2	RENDIMIENTO (CM x M2/día)	13000	FECHA:	01/01/2017
DESCRIPCION	ESCARIFICACION Y CARGA DE CARPETA ASFALTICA, MEDIANTE EL USO DE PERFILADORA DE ASFALTO, EN SECTOR CONTINUO, ZONA URBANA, A PROFUNDIDAD COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 5cm										
1.- MATERIALES											
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)			
	DIENTE - PERFILADORA DE ASFALTO			UND		0,01	7.584,72	75,85			
	PORTA DIENTE - PERFILADORA DE ASFALTO			UND		0,00	16.336,32	16,34			
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		92,18		
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		92,18		
2.- EQUIPO											
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL				
	PERFILADORA DE ASFALTO CAT PR-450			1,00	201.000.000,00	0,00	637.170,00				
	CAMION CISTERNA			0,50	35.000,00	1,00	17.500,00				
	HERRAMIENTAS MENORES			0,50	1.300,00	1,00	650,00				
	BARREDORA MECANICA			0,50	45.000,00	1,00	22.500,00				
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		677.820,00		
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		52,14		
3.- MANO DE OBRA											
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	SALARIO	TOTAL					
	CAPORAL DE EQUIPO			0,10	1.441,38	144,14					
	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 1era			1,00	1.661,42	1.661,42					
	ESPESORISTA			0,25	1.084,16	271,04					
	CHOFER DE 1era.(de 8 a 15 toneladas)			0,50	1.179,90	589,95					
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			0,50	1.164,48	582,24					
	AYUDANTE			1,00	1.038,61	1.038,61					
	OBRERO DE 1era			1,00	970,04	970,04					
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		5.257,44		
							396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		20.827,34	
SUBSIDIO ALIMENTARIO							2888,64	4,35			12.565,58
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		38.650,36		
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		2,97		
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		147,30		
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		22,09		
							SUB-TOTAL "B"		169,39		
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		16,94		
							PRECIO UNITARIO Bs.		186,33		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	2	CODIGO COVENIN	C03.82.011.11	UNIDAD	M3 x Km	CANTIDAD	8.801,00 M3 x Km	RENDIMIEN TO (M3 x Km/ dia)	1	FECHA: 01/01/2017
DESCRIPCION										
TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, A DISTANCIAS MAYORES DE 200 MTS DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO (DEMOLICIONES), MEDIDO EN ESTADO SUELTO, A DISTANCIAS MAYORES DE 20 KM										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)		
	TRANSP. (DEMOLICIONES) A MÁS DE 20 KM			M3xKm		1,00	70,68	70,68		
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		70,68	
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		70,68	
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL			
						0,00				
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		0,00	
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		0,00	
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	SALARIO	TOTAL				
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
							396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		0,00
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		70,68	
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		10,60	
							SUB-TOTAL "B"		81,28	
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		8,13	
							PRECIO UNITARIO Bs.		89,41	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS											
PARTIDA:	3	CODIGO COVENIN	C12.02.001.00	UNIDAD	M2	CANTIDAD	6.769,91 M2	RENDIMIENTO (M2/dia)	1500	FECHA:	01/01/2017
DESCRIPCION											
RIEGO DE ADHERENCIA EMPLEANDO MATERIAL ASFALTICO TIPO RC-250 , INCLUIDO LOS MATERIALES											
1.- MATERIALES											
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)		
	ASFALTO LIQUIDO RC 250			LTS		0,66	206,00		135,96		
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		135,96		
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		135,96		
2.- EQUIPO											
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL				
	REGADORA DE ASFALTO (ROSCO) AUTOPROPULSADO			1,00	140.000,00	1,00	140.000,00				
	BARREDORA MECANICA			1,00	45.000,00	1,00	45.000,00				
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		185.000,00		
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		123,33		
3.- MANO DE OBRA											
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	SALARIO	TOTAL					
	CAPORAL DE EQUIPO			0,50	1.441,38	720,69					
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			2,00	1.164,48	2.328,96					
	CHOFER DE 1era.(de 8 a 15 toneladas)			1,00	1.179,90	1.179,90					
	AYUDANTE			1,00	1.038,61	1.038,61					
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		5.268,16		
							396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		20.869,82	
SUBSIDIO ALIMENTARIO							2888,64	4,50			12.998,88
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		39.136,86		
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		26,09		
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		285,38		
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		42,81		
							SUB-TOTAL "B"		328,19		
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		32,82		
							PRECIO UNITARIO Bs.		361,01		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	4	CODIGO COVENIN	C12.30.001.02	UNIDAD	TON	CANTIDAD	795,48 TON	RENDIMIENTO (TON/día)	1	FECHA: 01/01/2017
DESCRIPCION										
SUMINISTRO EN BOCA DE PLANTA DE MEZCLA ASFALTICA TIPO (III O IV), INCLUYENDO EL TRANSPORTE DE LOS AGREGADOS PROVENIENTES DE CANTERA, PRODUCTO DE VOLADURA Y TRITURACIÓN Y DEL MATERIAL ASFALTICO										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)		
	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE			TON		1,02	26.000,00	26.520,00		
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		26.520,00	
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		26.520,00	
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL			
						0,00	0,00			
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		0,00	
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		0,00	
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	SALARIO		TOTAL			
							0,00			
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
						396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		0,00	
SUBSIDIO ALIMENTARIO						2888,64	0,00		0,00	
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		26.520,00	
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		3.978,00	
							SUB-TOTAL "B"		30.498,00	
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		3.049,80	
							PRECIO UNITARIO Bs.		33.547,80	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	5	CODIGO COVENIN	C12.30.300.01	UNIDAD	TON	CANTIDAD	795,48	RENDIMIENTO (TON/día)	196	FECHA: 01/01/2017
DESCRIPCION										
COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO, SUMINISTRADA EN BOCA DE PLANTA SIN INCLUIR EL SUMINISTRO NI EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFALTICA										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)	
									0,00	
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		0,00	
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		0,00	
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL		
	FINISHER				1,00	175.000,00	1,00	175.000,00		
	VIBROCOMPACTADOR RODILLO				1,00	135.000,00	1,00	135.000,00		
	COMPACTADORA DE CAUCHOS (TAMPO) PS180				1,00	140.000,00	1,00	140.000,00		
	HERRAMIENTAS MENORES				1,00	1.300,00	1,00	1.300,00		
	CAMIONETA PICK-UP				0,25	10.000,00	1,00	2.500,00		
	CAMION DE MANTENIMIENTO				0,50	48.000,00	1,00	24.000,00		
	CAMION CISTERNA				0,50	35.000,00	1,00	17.500,00		
								COSTO TOTAL DE EQUIPOS		495.300,00
								COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		2.527,04
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL		
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO				1,00	1.164,48		1.164,48		
	CHOFER DE 4ta				0,25	1.059,53		264,88		
	MAESTRO DE OBRA DE 1era				1,00	1.661,42		1.661,42		
	ESPESORISTA				1,00	1.084,16		1.084,16		
	AYUDANTE DE OPERADORES				3,00	1.038,61		3.115,83		
	RASTRILLERO				3,00	1.052,49		3.157,47		
	OBRERO DE 1era				3,00	970,04		2.910,12		
	CHOFER DE 1era (de 8 a 15 toneladas)				0,50	1.179,90		589,95		
	CHOFER DE 3era (hasta 3 toneladas)				0,50	1.084,16		542,08		
	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 1era				1,00	1.661,42		1.661,42		
	OPERADOR DE PAVIMENTADORA				1,00	1.177,55		1.177,55		
						COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		17.329,36		
						396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		68.650,27	
	SUBSIDIO ALIMENTARIO					2888,64	15,25	44.051,76		
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		130.031,39
								COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		663,43
								COSTO DIRECTO POR UNIDAD		3.190,47
								15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		478,57
								SUB-TOTAL "B"		3.669,04
								10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		366,90
								PRECIO UNITARIO Bs.		4.035,94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	6	CODIGO COVENIN	C12.35.011.09	UNIDAD	TON x Km	CANTIDAD	31819,20 Ton x Km	RENDIMIENTO (TONxKm/dia)	1	FECHA: 01/01/2017
DESCRIPCION										
TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, A DISTANCIAS MAYORES DE 10 KM										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)	
	TRANSPORTE ASFAL. A MAS DE 10 KM			TONxKm		1,00	105,32		105,32	
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		105,32	
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		105,32	
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO		DEP. O ALQ	TOTAL	
							0,00		0,00	
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		0,00	
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		0,00	
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL		
									0,00	
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
					396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		0,00		
SUBSIDIO ALIMENTARIO					2888,64	0,00		0,00		
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		105,32	
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		15,80	
							SUB-TOTAL "B"		121,12	
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		12,11	
							PRECIO UNITARIO Bs.		133,23	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	7	CODIGO COVENIN	S/C	UNIDAD	JORN	CANTIDAD	5	RENDIMIEN TO (M2/dia)	1	FECHA: 01/01/2017
DESCRIPCION	TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (LOWBOY) EN EL AREA DEL MUNICIPIO, CON UNA (01)									
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)	
									0,00	
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		0,00	
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		0,00	
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL		
	LOWBOY CON CUELLO DESMONTABLE				1,00	100.000,00	1,00	100.000,00		
	CAMIONETA PICK-UP				1,00	10.000,00	1,00	10.000,00		
								COSTO TOTAL DE EQUIPOS 110.000,00		
								COSTO UNITARIO DE EQUIPOS 110.000,00		
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL		
	CHOFER DE 3era (hasta 3 toneladas)				2,00	1.084,16		2.168,32		
	CHOFER DE 1era (de 8 a 15 toneladas)				1,00	1.179,90		1.179,90		
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA 3.348,22		
						396,15	% PRESTACIONES SOCIALES		13.263,97	
	SUBSIDIO ALIMENTARIO				2888,64	3,00		8.665,92		
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA 25.278,11		
								COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA 25.278,11		
								COSTO DIRECTO POR UNIDAD 135.278,11		
								15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES 20.291,72		
								SUB-TOTAL "B" 155.569,83		
								10% IMPREVISTO Y UTILIDAD 15.556,98		
								PRECIO UNITARIO Bs. 171.126,81		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS											
PARTIDA:	8	CODIGO COVENIN	S/C.NIV	UNIDAD	PZA.	CANTIDAD	1.00 PZA	RENDIMIEN TO (TON/día)	4	FECHA: 01/01/2017	
DESCRIPCION											
NIVELACIÓN DE BOCAS DE VISITAS											
1.- MATERIALES											
CODIGO	DESCRIPCION				UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)		
	CONCRETO PREMEZCLADO Rec 180 Kg/cm2 A:3"				m3		0,23	124000,00	28.197,60		
	LADRILLO MACIZO 6x12x25cm(INCLUYE FLETE)				PZA.		49,00	151,63	7.429,87		
	CABILLA ESTRIADA 1/2"				Kg		15,00	1,74	26,10		
	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:2				M3		0,15	36555,88	5.483,38		
	PERFIL IPN (8)				ML		2,00	11317,54	22.635,08		
	AGUA				LTS		1,00	15,14	15,14		
									COSTO TOTAL DE MATERIALES		63.787,17
									COSTO UNITARIO DE MATERIALES		63.787,17
2.- EQUIPO											
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL			
	COMPRESOR 1 MARTILLO Y MANGUERA				1,00	46.000,00	1,00	46.000,00			
	HERRAMIENTAS VARIAS PARA ALBAÑILERIA				1,00	1.300,00	1,00	1.300,00			
	HERRAMIENTAS MENORES				1,00	1.300,00	1,00	1.300,00			
									COSTO TOTAL DE EQUIPOS		48.600,00
									COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		12.150,00
3.- MANO DE OBRA											
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO	TOTAL				
	ALBAÑIL 1era				1,00	1.302,41	1.302,41				
	MAESTRO DE OBRA DE 1era				1,00	1.661,42	1.661,42				
	OPERADOR DE MARTILLO PERFORADOR				1,00	1.052,49	1.052,49				
	OBRERO DE 1era				3,00	970,04	2.910,12				
									COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		6.926,44
									396,15 % PRESTACIONES SOCIALES		27.439,09
SUBSIDIO ALIMENTARIO									2888,64 6,00		17.331,84
									COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		51.697,37
									COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		12.924,34
									COSTO DIRECTO POR UNIDAD		88.861,52
									15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		13.329,23
									SUB-TOTAL "B"		102.190,74
									10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		10.219,07
									PRECIO UNITARIO Bs.		112.409,82

APU, con precios actualizados hasta el mes de Marzo del 2018:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS											
PARTIDA:	1	CODIGO COVENIN	C03.05.113.21	UNIDAD	CM X M2	CANTIDAD	33.849,55 CM X M2	RENDIMIENTO (CM x M2/dia)	13000	FECHA: 09/03/2018	
DESCRIPCION											
ESCARIFICACION Y CARGA DE CARPETA ASFALTICA, MEDIANTE EL USO DE PERFILADORA DE ASFALTO, EN SECTOR CONTINUO, ZONA URBANA, A PROFUNDIDAD COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 5cm											
1.- MATERIALES											
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)		
	DIENTE - PERFILADORA DE ASFALTO			UND		0,01	219.956,88		2.199,57		
	PORTA DIENTE - PERFILADORA DE ASFALTO			UND		0,00	473.753,28		473,75		
									COSTO TOTAL DE MATERIALES		2.673,32
									COSTO UNITARIO DE MATERIALES		2.673,32
2.- EQUIPO											
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO		DEP. O ALQ	TOTAL		
	PERFILADORA DE ASFALTO CAT PR-450				1,00	5.829.000.000,00		0,00	18.477.930,00		
	CAMION CISTERNA				0,50	1.387.956,00		1,00	693.978,00		
	HERRAMIENTAS MENORES				0,50	1.757.712,00		1,00	878.856,00		
	BARREDORA MECANICA				0,50	11.500.000,00		1,00	5.750.000,00		
									COSTO TOTAL DE EQUIPOS		25.800.764,00
									COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		1.984,67
3.- MANO DE OBRA											
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL			
	CAPORAL DE EQUIPO				0,10	39.454,20		3.945,42			
	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 1era				1,00	45.477,24		45.477,24			
	ESPESORISTA				0,25	39.266,00		9.816,50			
	CHOFER DE 1era.(de 8 a 15 toneladas)				0,50	32.296,83		16.148,42			
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO				0,50	31.874,76		15.937,38			
	AYUDANTE				1,00	24.851,04		24.851,04			
	OBRERO DE 1era				1,00	26.552,43		26.552,43			
									COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		142.728,43
									563	% PRESTACIONES SOCIALES	803.561,03
SUBSIDIO ALIMENTARIO									915000,00	4,35	3.980.250,00
									COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		4.926.539,46
									COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		378,96
									COSTO DIRECTO POR UNIDAD		5.036,96
									15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		755,54
									SUB-TOTAL "B"		5.792,50
									10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		579,25
									PRECIO UNITARIO Bs.		6.371,76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	2	CODIGO COVENIN	C03.82.011.11	UNIDAD	M3 x Km	CANTIDAD	8.801,00 M3 x Km	RENDIMIENTO (M3 x Km/ dia)	1	FECHA: 09/03/2018
DESCRIPCION										
TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, A DISTANCIAS MAYORES DE 200 MTS DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO (DEMOLICIONES), MEDIDO EN ESTADO SUELTO, A DISTANCIAS MAYORES DE 20 KM										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)		
	TRANSP. (DEMOLICIONES) A MÁS DE 20 KM			M3xKm		1,00	4.006,65	4.006,65		
								COSTO TOTAL DE MATERIALES		4.006,65
								COSTO UNITARIO DE MATERIALES		4.006,65
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL			
						0,00				
								COSTO TOTAL DE EQUIPOS		0,00
								COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		0,00
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	SALARIO	TOTAL				
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00
								563	% PRESTACIONES SOCIALES	0,00
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00
								COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		0,00
								COSTO DIRECTO POR UNIDAD		4.006,65
								15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		601,00
								SUB-TOTAL "B"		4.607,65
								10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		460,76
								PRECIO UNITARIO Bs.		5.068,41

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS												
PARTIDA:	3	CODIGO COVENIN	C12.02.001.00	UNIDAD	M2	CANTIDAD	6.769,91 M2	RENDIMIEN TO (M2/dia)	1500	FECHA:	01/01/2017	
DESCRIPCION:	RIEGO DE ADHERENCIA EMPLEANDO MATERIAL ASFALTICO TIPO RC-250, INCLUIDO LOS MATERIALES											
1.- MATERIALES												
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)			
	ASFALTO LIQUIDO RC 250			LTS		0,66	352,85		232,88			
									COSTO TOTAL DE MATERIALES		232,88	
									COSTO UNITARIO DE MATERIALES		232,88	
2.- EQUIPO												
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ		TOTAL			
	REGADORA DE ASFALTO (ROSCO) AUTOPROPULSADO				1,00	120.000.000,00	1,00		120.000.000,00			
	BARREDORA MECANICA				1,00	11.500.000,00	1,00		11.500.000,00			
									COSTO TOTAL DE EQUIPOS		131.500.000,00	
									COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		87.666,67	
3.- MANO DE OBRA												
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL				
	CAPORAL DE EQUIPO				0,50	39.454,20		19.727,10				
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO				2,00	31.874,76		63.749,52				
	CHOFER DE 1era.(de 8 a 15 toneladas)				1,00	32.296,83		32.296,83				
	AYUDANTE				1,00	24.851,04		24.851,04				
									COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		140.624,49	
									563	% PRESTACIONES SOCIALES		791.715,88
SUBSIDIO ALIMENTARIO									915000,00	4,50		4.117.500,00
									COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		5.049.840,37	
									COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		3.366,56	
									COSTO DIRECTO POR UNIDAD		91.266,11	
									15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		13.689,92	
									SUB-TOTAL "B"		104.956,02	
									10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		10.495,60	
									PRECIO UNITARIO Bs.		115.451,63	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS											
PARTIDA:	4	CODIGO COVENIN	C12.30.001.02	UNIDAD	TON	CANTIDAD	795,48 TON	RENDIMIEN TO (TON/día)	1	FECHA:	09/03/2018
DESCRIPCION											
SUMINISTRO EN BOCA DE PLANTA DE MEZCLA ASFALTICA TIPO (III O IV), INCLUYENDO EL TRANSPORTE DE LOS AGREGADOS PROVENIENTES DE CANTERA, PRODUCTO DE VOLADURA Y TRITURACIÓN Y DEL MATERIAL ASFALTICO											
1.- MATERIALES											
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)			
	MEZCLA ASFALTICA CALIENTE			TON		1,02	12.826.542,54	13.083.073,39			
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		13.083.073,39		
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		13.083.073,39		
2.- EQUIPO											
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL			
							0,00	0,00			
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		0,00		
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		0,00		
3.- MANO DE OBRA											
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO	TOTAL				
							0,00				
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00		
					563	% PRESTACIONES SOCIALES		0,00			
			SUBSIDIO ALIMENTARIO		915000,00	0,00	0,00				
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00		
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		0,00		
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		13.083.073,39		
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		1.962.461,01		
							SUB-TOTAL "B"		15.045.534,40		
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		1.504.553,44		
							PRECIO UNITARIO Bs.		16.550.087,84		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	5	CODIGO COVENIN	C12.30.300.01	UNIDAD	TON	CANTIDAD	795,48	RENDIMIEN TO (TON/dla)	196	FECHA: 09/03/2018
DESCRIPCION										
COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO, SUMINISTRADA EN BOCA DE PLANTA SIN INCLUIR EL SUMINISTRO NI EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFALTICA										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION				UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)
										0,00
								COSTO TOTAL DE MATERIALES		0,00
								COSTO UNITARIO DE MATERIALES		0,00
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL		
	FINISHER				1,00	3.997.670,31	1,00	3.997.670,31		
	VIBROCOMPACTADOR RODILLO				1,00	7.631.305,50	1,00	7.631.305,50		
	COMPACTADORA DE CAUCHOS (TAMPO) PS180				1,00	2.950.063,00	1,00	2.950.063,00		
	HERRAMIENTAS MENORES				1,00	1.757.712,00	1,00	1.757.712,00		
	CAMIONETA PICK-UP				0,25	1.032.354,00	1,00	258.088,50		
	CAMION DE MANTENIMIENTO				0,50	1.800.000,00	1,00	900.000,00		
	CAMION CISTERNA				0,50	1.387.956,00	1,00	693.978,00		
								COSTO TOTAL DE EQUIPOS		18.188.817,31
								COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		92.800,09
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL		
	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO				1,00	31.874,76		31.874,76		
	CHOFER DE 4ta				0,25	29.002,02		7.250,51		
	MAESTRO DE OBRA DE 1era				1,00	45.477,24		45.477,24		
	ESPESORISTA				1,00	37.906,20		37.906,20		
	AYUDANTE DE OPERADORES				3,00	28.429,65		85.288,95		
	RASTRILLERO				3,00	28.809,33		86.427,99		
	OBRERO DE 1era				3,00	26.552,43		79.657,29		
	CHOFER DE 1era (de 8 a 15 toneladas)				0,50	32.296,83		16.148,42		
	CHOFER DE 3era (hasta 3 toneladas)				0,50	29.676,21		14.838,11		
	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 1era				1,00	45.477,24		45.477,24		
	OPERADOR DE PAVIMENTADORA				1,00	32.296,83		32.296,83		
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		482.643,53
						563	% PRESTACIONES SOCIALES		2.717.283,05	
	SUBSIDIO ALIMENTARIO				915000,00	15,25			13.953.750,00	
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		17.153.676,57
								COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		87.518,76
								COSTO DIRECTO POR UNIDAD		180.318,85
								15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		27.047,83
								SUB-TOTAL "B"		207.366,67
								10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		20.736,67
								PRECIO UNITARIO Bs.		228.103,34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	6	CODIGO COVENIN	C12.35.011.09	UNIDAD	TON x Km	CANTIDAD	31819,20 Ton x Km	RENDIMIENTO (TONxKm/dia)	1	FECHA: 09/03/2018
DESCRIPCION										
TRANSPORTE URBANO EN CAMIONES, DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, A DISTANCIAS MAYORES DE 10 KM										
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION			UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)	
	TRANSPORTE ASFAL. A MAS DE 10 KM			TONxKm		1,00	2.124,75		2.124,75	
							COSTO TOTAL DE MATERIALES		2.124,75	
							COSTO UNITARIO DE MATERIALES		2.124,75	
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL			
						0,00	0,00			
							COSTO TOTAL DE EQUIPOS		0,00	
							COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		0,00	
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	SALARIO		TOTAL			
									0,00	
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
					563	% PRESTACIONES SOCIALES		0,00		
SUBSIDIO ALIMENTARIO				915000,00	0,00	0,00				
							COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		0,00	
							COSTO DIRECTO POR UNIDAD		2.124,75	
							15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		318,71	
							SUB-TOTAL "B"		2.443,46	
							10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		244,35	
							PRECIO UNITARIO Bs.		2.687,81	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS										
PARTIDA:	7	CODIGO COVENIN	S/C	UNIDAD	JORN	CANTIDAD	5	RENDIMIEN TO (M2/dia)	1	FECHA: 09/03/2018
DESCRIPCION:	TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (LOWBOY) EN EL AREA DEL MUNICIPIO, CON UNA (01)									
1.- MATERIALES										
CODIGO	DESCRIPCION				UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO		COSTO TOTAL (Bs)
										0,00
								COSTO TOTAL DE MATERIALES		0,00
								COSTO UNITARIO DE MATERIALES		0,00
2.- EQUIPO										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALQ	TOTAL		
	LOWBOY CON CUELLO DESMONTABLE				1,00	10.323.540,00	1,00	10.323.540,00		
	CAMIONETA PICK-UP				1,00	1.032.354,00	1,00	1.032.354,00		
								COSTO TOTAL DE EQUIPOS		11.355.894,00
								COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		11.355.894,00
3.- MANO DE OBRA										
CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD	SALARIO		TOTAL		
	CHOFER DE 3era (hasta 3 toneladas)				2,00	29.676,21		59.352,42		
	CHOFER DE 1era (de 8 a 15 toneladas)				1,00	32.296,83		32.296,83		
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		91.649,25
						563	% PRESTACIONES SOCIALES		515.985,28	
	SUBSIDIO ALIMENTARIO				915000,00	3,00			2.745.000,00	
								COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		3.352.634,53
								COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA		3.352.634,53
								COSTO DIRECTO POR UNIDAD		14.708.528,53
								15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES		2.206.279,28
								SUB-TOTAL "B"		16.914.807,81
								10% IMPREVISTO Y UTILIDAD		1.691.480,78
								PRECIO UNITARIO Bs.		18.606.288,59

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS												
PARTIDA:	8	CODIGO COVENIN	S/C.NIV	UNIDAD	PZA.	CANTIDAD	1.00 PZA	RENDIMIENTO (TON/día)	4	FECHA: 09/03/2018		
DESCRIPCION	NIVELACIÓN DE BOCAS DE VISITAS											
1.- MATERIALES												
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	% DESP.	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL (Bs)						
	CONCRETO PREMEZCLADO Rcc 180 Kg/cm2 A:3"	m3		0,23	252930,96	57.516,50						
	LADRILLO MACIZO 6x12x25cm(INCLUYE FLETE)	PZA.		49,00	196,62	9.634,38						
	CABILLA ESTRIADA 1/2"	Kg		15,00	215,61	3.234,15						
	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:2	M3		0,15	36555,88	5.483,38						
	PERFIL IPN (Ø)	ML		2,00	11317,54	22.635,08						
	AGUA	LTS		1,00	15,14	15,14						
						COSTO TOTAL DE MATERIALES					98.518,63	
						COSTO UNITARIO DE MATERIALES					98.518,63	
2.- EQUIPO												
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	DEP. O ALO.	TOTAL							
	COMPRESOR 1 MARTILLO Y MANGUERA	1,00	1.663.455,00	1,00	1.663.455,00							
	HERRAMIENTAS VARIAS PARA ALBAÑILERIA	1,00	1.757.712,00	1,00	1.757.712,00							
	HERRAMIENTAS MENORES	1,00	1.757.712,00	1,00	1.757.712,00							
						COSTO TOTAL DE EQUIPOS					5.178.879,00	
						COSTO UNITARIO DE EQUIPOS					1.294.719,75	
3.- MANO DE OBRA												
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	SALARIO	TOTAL								
	ALBAÑIL 1era	1,00	35.650,26	35.650,26								
	MAESTRO DE OBRA DE 1era	1,00	45.477,24	45.477,24								
	OPERADOR DE MARTILLO PERFORADOR	1,00	28.809,33	28.809,33								
	OBrero DE 1era	3,00	26.552,43	79.657,29								
						COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA					189.594,12	
						563	% PRESTACIONES SOCIALES				1.067.414,90	
SUBSIDIO ALIMENTARIO						915000,00	6,00					5.490.000,00
						COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA					6.747.009,02	
						COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA					1.686.752,25	
						COSTO DIRECTO POR UNIDAD					3.079.990,64	
						15% ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES					461.998,60	
						SUB-TOTAL "B"					3.541.989,23	
						10% IMPREVISTO Y UTILIDAD					354.198,92	
						PRECIO UNITARIO Bs.					3.896.188,15	

Fotos de la zona evaluada para el desarrollo de este trabajo de grado:

- Desnivelación de las bocas de visitas respecto al nivel de pavimentos asfáltico.



- Canal de aguas de lluvia alrededor de la zona estudiada:



- Paso de vehículos pesados en la zona de estudio:







