



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS
COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.**

Autor(es)

Sosa Negrín, Paul José

C.I 22.738.616

Blanco Chacín, Estefany Paola

C.I 26.241.470

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



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

PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO

Proyecto del Trabajo de Grado para optar por el título de
INGENIERO CIVIL

Autor(es)

Sosa Negrín, Paul José

C.I 22.738.616

Blanco Chacín, Estefany Paola

C.I 26.241.470

Tutor(a):

Ing. Rafael Mieres

C.I: 8.831.952

San Diego, 25 abril de 2022

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI L 008 2022-2CR TG

Valencia, 08 de junio de 2022

Ciudadanos:
BLANCO CHACIN, ESTEFANY PAOLA
26.241.470
SOSA NEGRIN, PAUL JOSE
22.738.616
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 6-2022 de fecha 12/05/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

Propuesta de un diseño de una vialidad en el Callejon Los Cocos Municipio San Diego, Estado, Carabobo

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Se ratifica la designación del Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Rafael Javier Mieres Cedeno, titular de la cédula de identidad V-8.831.952



Atentamente

Francisco Gelanzé Sevilla
Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



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

CONSTANCIA DE
APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE
GRADO

Quien suscribe, Ing. **Rafael Mieres**, portador de la cédula de identidad N° 8.831.952, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Blanco Chacín, Estefany Paola, titular de la cédula de identidad N° 26.241.470 y Sosa Negrín, Paul José, titular de la cédula de identidad N° 22.738.616, titulado **PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 19 días del mes de septiembre del año dos mil veinte y dos.

Ing. Rafael Mieres
C.I.: 8.831.952

DEDICATORIAS

La Presente Tesis está Dedicada a Dios, ya que gracias a él vemos logrado concluir nuestra carrera como Ingeniero Civil, todas aquellas personas que de una manera u otra han contribuido para el logro de nuestros objetivos gracias...

AGRADECIMIENTOS

Primeramente damos gracias a Dios por permitirnos tener una buena experiencia dentro de la universidad, gracias a la universidad por permitir convertarnos en ser un profesional en lo que tanto nos apasiona, gracias a cada profesor que hizo parte de este proceso integral de formación y como recuerdo de prueba viviente en la historia de nuestros corazones que esta tesis perdurara en nosotros.

ÍNDICE

DEDICATORIAS

iv

AGRADECIMIENTOS

vi

RESUMEN INFORMATIVO

xi

INTRODUCCIÓN

1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

- | | | |
|------|-----------------------------------|---|
| 1.1. | Planteamiento de Problema | 2 |
| 1.2. | Formulación del Problema | 4 |
| 1.3. | Objetivos de la Investigación | 4 |
| 1.4. | Justificación de la Investigación | 4 |
| 1.5. | Alcance y Limitaciones | 5 |

II MARCO TEÓRICO

- | | | |
|------|------------------------|----|
| 2.1 | Antecedentes | 6 |
| 2.2 | Bases Teóricas | 8 |
| 2.3. | Bases Legales | 13 |
| 2.4. | Definición de Términos | 14 |

III MARCO METODOLÓGICO

- | | | |
|------|---|----|
| 3.1. | Tipo de Investigación | 16 |
| 3.2. | Diseño de la Investigación | 16 |
| 3.3. | Nivel de Investigación | 17 |
| 3.4. | Población y Muestra | 17 |
| 3.5. | Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 18 |

3.6.	Técnicas de Análisis de datos	19
3.7.	Fases de la Investigación	19

IV RESULTADOS

4.1.	Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio	20
4.2.	Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.	21
4.3.	Fase III: Diseño del tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.	26

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	37
5.2.	Recomendaciones	37

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Error! Bookmark not defined.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de los suelos por el método SUCS	21
Tabla 2.	Clasificación de suelos por el método AASHTO	22
Tabla 3.	Valores de CBR en función del tipo de suelo	23
Tabla 4.	Conteo vehicular	25
Tabla 5.	Volumen Semanal y Anual	26
Tabla 6.	Datos requeridos para el diseño de la losa	26
Tabla 7.	Datos requeridos para el diseño con carga en la junta	27
Tabla 8.	Revisión de diseño con la carga en la junta	27
Tabla 9.	Diseño de mezcla para la construcción de aceras $R_{cc}= 150 \text{ kg/cm}^2$	29
Tabla 10.	Diseño de mezcla para pavimento rígido $R_{cc}= 250 \text{ kg/cm}^2$	29
Tabla 11.	Tiempos mínimos de concentración	31
Tabla 12.	Período de retorno	31

Tabla 13. Valores del Coeficiente de Escorrentía.	32
Tabla 14. Diseño de mezcla para pavimento rígido Rcc= 210 kg/cm ²	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Problemas de generación de polvo	3
Figura 2. Estado actual de la vía Callejón Los Cocos	3
Figura 3. Ubicación en Google Satelital	5
Figura 4. Deterioro de la vía	20
Figura 5. Mal estado de la vía	20
Figura 6. Relieve del callejón Los Cocos	24
Figura 7. Diferencial térmico del concreto en las juntas	27
Figura 8. Losa de pavimento	28
Figura 9. Sección transversal de la vía con acera en ambos lados	28
Figura 10. Curva de Precipitación (I.D.F) Región VII – Valencia Edo. Carabobo está a 520 msnm	32
Figura 11. Detalle de cuneta tipo MOP-A	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Perfil Longitudinal de la vía	42
Anexo 2. Tramo 0+000-0+763. Vista de Planta	43
Anexo 3. Tramo 0+000-0+763. Secciones Transversales	44
Anexo 4. Tramo 0+000-0+763. Perfil Longitudinal	45
Anexo 5. Tramo 0+763-0+955. Vista de Planta	46
Anexo 6. Tramo 0+763-0+955. Sección Transversal	46
Anexo 7. Tramo 0+763-0+955. Perfil Longitudinal	47
Anexo 8. Tramo 0+955-1+948. Vista de Planta	47
Anexo 9. Tramo 0+955-1+948. Sección Transversal	48



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

PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL
CALLEJÓN LOS COCOS
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.

Autores: Sosal, Paúl
Blanco, Estefany
Tutor: Ing. Rafael Mieres
Fecha: septiembre 2022

RESUMEN INFORMATIVO

La presente investigación plantea la elaboración de la propuesta de un diseño de una vialidad en el Callejón los Cocos, ubicada en el municipio San Diego, Estado Carabobo, la cual tiene una trayectoria de 2,20 Kilómetros y es considerada una vía de acceso para la empresa AA materiales C.A que se especializa en la explotación de yacimientos de minerales no metálicos (agregados grueso y polvillo) para la industria de la construcción, como también, a la comunidad presente en los alrededores de la trayectoria de la vía. En dicha propuesta se planteó el diseño de una vialidad en el callejón los cocos que cumple con las demandas exigidas por el tránsito de vehículos pesados provenientes de la mina, beneficiando tanto la empresa como la comunidad local. La metodología de investigación se enfocó en una investigación de campo, de tipo documental descriptivo, por lo tanto, fue necesario describir los elementos que caracterizan el proyecto. Esta población es accesible y finita, está expresada en la trayectoria de la vialidad y su muestra es representada como la totalidad de la población, es decir, el callejón los Cocos. Por otro lado, en el desarrollo de esta investigación se trabajó con conocimientos de ingeniería civil en el área de construcciones viales para así cumplir con los objetivos del proyecto bajo la línea de investigación de las ciencias cognitivas y aplicadas. Como resultado resalta que el tipo de pavimento a utilizar es rígido y la principal conclusión está referida a la necesidad de manteniendo de la vía.

Descriptor: Vialidad, Propuesta, Diseño.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional en la última década ha hecho que aumente el desarrollo metropolitano de las ciudades, la necesidad de comunicación entre ellas sigue creciendo, lo que incide de manera directa al incremento del flujo vehicular en las zonas urbanas de estas ciudades, ocasionando alteraciones en los sistemas de movilidad urbana que afectan directamente no solo a la población sino también a las empresas que desean transportar de forma rápida y segura sus productos. Es por ello que es indispensable diseñar una correcta vialidad de acuerdo a las regulaciones, demandas y limitaciones tanto de la comunidad como de las empresas que se encuentran en la localidad.

Por otro lado, el mantenimiento para una vialidad ya establecida requiere una constante medición de la severidad de los impactos hacia la misma por medio de inspecciones viales, las cuales permiten la revisión de manera sistemática de una carretera, donde se toma nota de las características y condiciones, estudiando las fallas que puedan causar impactos negativos sobre la movilidad tanto vehicular como peatonal de la zona. Según los criterios a utilizar el deterioro en los pavimentos de tipo rígido y flexible dan a conocer un aproximado del daño que ha sido causado a lo largo de los años debido al envejecimiento de los materiales, las cargas vehiculares constantes y los efectos de la naturaleza, de manera que el tiempo y el costo de los planes de rehabilitación es directamente proporcional a la severidad y extensión de los defectos presentes en la vía. El estudio se caracterizó como investigación de campo de tipo documental, consta de cinco (05) capítulos, cuyos contenidos son:

Capítulo I: El Problema, contiene el planteamiento del mismo, su formulación, los objetivos de la investigación tanto general como específicos, justificación, alcance y limitaciones.

Capítulo II: Marco Teórico, conformado por: los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, las bases legales y la definición de términos.

Capítulo III: Marco Metodológico, se indican los procesos para alcanzar los Objetivos de la Investigación como; el tipo de investigación, diseño y nivel, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, análisis de datos y fases del estudio.

Capítulo IV: Resultados, corresponde a la presentación de los resultados con los respectivos análisis y en el Capítulo V, se señalan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento de Problema

Las empresas mineras en Venezuela, según algunos hallazgos e investigaciones arqueológicas, permiten afirmar que se empezó a desarrollar antes de la presencia española en el territorio venezolano. Desde el tiempo de Cristóbal Colón, hubo actividades de minería en los rubros de oro y piedras preciosas, extendiéndose a partir del año 1783 a los minerales no metálicos (materiales térreos, piedras y carbón). La explotación de una mina tiene varios factores y objetivos, los que se pudieran destacar: La selección del método de explotación, el dimensionamiento, el ritmo de producción y lo más importante, las vías de acceso y para transportar el material extraído.

El acarreo en las minas a cielo abierto, como también, la extracción de la misma se realiza, por lo general, con camiones. El papel de los camiones en muchas minas a cielo abierto se limita al traslado del material entre la zona de carga y puntos de transferencia, como también, para tener acceso a las mismas. El costo del transporte en las minas de superficie metálicas y no metálicas suele ser superior al 50 % del costo total de operación de la misma, por lo que es conveniente mantener unas carreteras de alta calidad, las cuales mejoran la productividad y las ventas de la mina al aumentar la velocidad con que los camiones pueden circular de forma segura, reduciendo el tiempo muerto de mantenimiento de estos y disminuyendo la fatiga del conductor. El buen mantenimiento de estas carreteras contribuye significativamente a reducir los costos de funcionamiento de los camiones, gracias a un menor consumo de combustible, una mayor vida útil de los neumáticos, lo que hace que disminuyan también los precios de venta del producto.

En el mismo contexto, se presenta el caso de la empresa minera AA Material, C.A., perteneciente a la industria de la minería cuyo propietario es Alfonso Severino. Se encuentra ubicada en el sitio conocido como la Hacienda La Caracara, donde se encuentra un yacimiento a cielo abierto de materiales no metálicos con una superficie de 45,45 Has, situada en la jurisdicción del municipio San Diego, estado Carabobo. Este yacimiento se comunica con la población de San Diego por un camino vecinal llamado callejón Los Cocos, que tiene una trayectoria de 2,20 Kilómetros, el cual, lo convierte en su vía de acceso. Esta empresa se especializa en la explotación

de yacimientos de minerales (agregados grueso y polvillo) para la industria de la construcción, con una producción diaria aproximadamente de 300 m³/día.

En la actualidad, se tiene la prioridad de darle solución al problema que presenta el deterioro constante de la vialidad del camino vecinal llamado callejón Los Cocos, debido al paso continuo de camiones pesados cargados con material proveniente de la extracción del yacimiento de la mina, lo cual, trae como consecuencia a la empresa A.A materias C.A la disminución del flujo de camiones que deseen ingresar para el despacho del material, afectando de esta manera el rendimiento de la misma. Por otro lado, esta problemática también afecta directamente a la comunidad de la zona debido a la generación de polvo proveniente del paso de los camiones y por el mal estado de la vía, tal como se muestra en las Figura 1 y 2.



Figura 1. Problemas de generación de polvo

Fuente: Blanco y Sosa (2022)



Figura 2. Estado actual de la vía Callejón Los Cocos

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

1.2. Formulación del Problema

De acuerdo a lo anteriormente expuesto surge la siguiente interrogante:

¿De qué manera se puede mejorar las condiciones de acceso al callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Proponer un diseño vial en el callejón Los Cocos, municipio San Diego, estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales de acceso en estudio
- Analizar los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.
- Diseñar el tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

1.4. Justificación de la Investigación

Esta investigación se centra en elaborar una propuesta de diseño vial, que permita mejorar las condiciones actuales del Callejón Los Cocos ubicado en el municipio San Diego del estado Carabobo, con la intención de mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector y a la vez minimizar el impacto negativo que produce el material particulado (polvo) en el medio ambiente, específicamente en el componente aire.

La relevancia del estudio se encuentra en los beneficios que se puede obtener en el sector socioeconómico, ya que derivará en la mejora de parámetros que se cree que prolongarán la vida del pavimento, proporcionando a su vez confort a los usuarios durante su vida útil, que es el fin último de todo diseño vial, impactando a su vez en presupuesto de inversión por parte de los organismos oficiales involucrados, al lograr mayores niveles en la durabilidad del producto final y a su vez reducir la inversión económica por parte de los usuarios, al no tener que realizar reparaciones continuas a sus vehículos.

La adecuación de esta vialidad con los lineamientos establecidos en la normativa visto académicamente es de carácter investigativo e informativo. Los estudiantes de ingeniería civil

tendrán noción de los estándares, procesos que deben respetar para el diseño vial y también de la necesidad de la existencia de un drenaje.

Desde el punto de vista técnico, este trabajo busca llenar aquellos espacios de conocimiento de los ingenieros civiles que deseen diseñar una carretera con estas características. Este estudio servirá de guía a todo profesional de la ingeniería involucrado en este sector, y desde el punto de vista organizacional y logístico, contribuye con la mejora de controles de calidad para organizaciones encargadas del revestimiento de pavimento en Venezuela.

1.5. Alcance y Limitaciones

Alcance

Este proyecto contempla el Diseño para la rehabilitación de la vialidad en el Callejón Los Cocos, ubicada en el municipio San Diego, estado Carabobo. La investigación contiene el cálculo de una nueva base y sub base, de acuerdo a los datos sobre el tipo de suelo, información suministrada por la alcaldía del municipio San Diego, para realizar el diseño de la vía y del sistema de drenaje se va a utilizar pavimento rígido por el tipo de vehículo que por allí transita (vehículo de carga), además, se realizará un chequeo del diseño geométrico de la vía existente.

Limitaciones

Este proyecto se delimita geográficamente por el callejón Los Cocos, municipio San Diego, estado Carabobo, con un análisis general de una propuesta de un Diseño de vialidad, basado en los factores de tránsito y locales que intervienen en la misma. (Ver Figura 3).

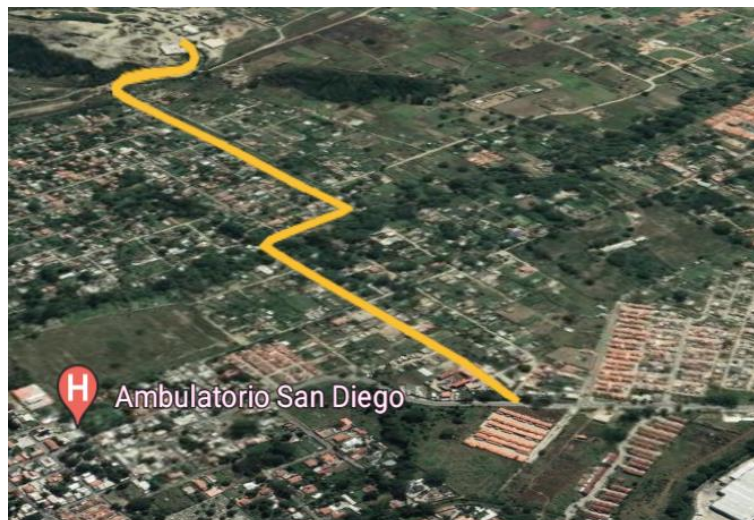


Figura 3. Ubicación en Google Satelital
Fuente: (Google Maps, 2022)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas en las que se sustenta un proyecto. Este concepto se relaciona con los conjuntos de ideas, procedimientos y teorías que sirven a un investigador para llevar a término su actividad. Según Hernández y Mendoza (2018) señala que un Marco Teórico es “un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente”.

Además, agrega que es:

Un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que puede estar vinculado con nuestro planteamiento del problema, y un producto que a su vez es parte de un producto mayor: el reporte de investigación. Ello implica exponer y analizar las teorías, las conceptualizaciones y los antecedentes en general, que se consideren válidos para el correcto encuadre del estudio. El marco teórico proporciona una visión de dónde se sitúa el planteamiento propuesto dentro del campo de conocimiento en el cual nos moveremos (Hernández & Mendoza, 2018).

2.1 Antecedentes

Hace referencia a la revisión de trabajos previos sobre el tema que se va a estudiar. Explicando un poco más en detalle, lo que influye en hechos posteriores y sirve para juzgarlos, entenderlos, etc. Afirma Arias, F (2012) los antecedentes “se refieren a los estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema de estudio”. En el presente capítulo, se expondrán breves reseñas e investigaciones realizadas de gran relevancia que funcionaron como una vital base para este proyecto, se citan los siguientes:

Romero, G. (2019). **Análisis y comparación de criterios de diseño geométrico en las intersecciones a desnivel** (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil, Maracaibo Zulia. Para ello se llevó a cabo un estudio de tráfico para determinar los volúmenes actuales de demanda del intercambio vial entre Sur Piura – Panamericana Norte. Con esta información se realizó el análisis

operacional usando la metodología HCM 2010 y el diseño del intercambio utilizando la normativa MTC, AASHTO y Austroads. Posteriormente se estableció un análisis y comparación de los diferentes diseños para identificar las falencias del manual DG-2018. Se concluye que el DG – 2018 presenta parámetros geométricos subdimensionados respecto a las normativas de AASHTO y Austroads que representan una condición insegura y no garantizan un nivel de servicio adecuado. Además, se evidencia que el análisis operacional durante el planeamiento es importante para reducir la posibilidad de eventuales sobredimensionamientos. Como aporte, de los resultados se obtuvo que con mejorar los criterios de diseño geométrico sino que es necesario que durante el diseño se analicen la operación y la seguridad.

Asimismo, Hernández y Torres (2017), egresados de la Universidad Señor de Sipán en su estudio para optar al título de Ingeniero Civil, titulado: **Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre**, representa aporte al título de ingeniero que presente la investigación debido a que ésta enfoca su estudio en el deterioro de las vialidades en corto plazo por razones de diseño inadecuado de la estructura del pavimento, teniendo como consecuencia mayor mantenimiento de las vías y de las unidades de transporte que la transitan. Por otro lado, esta investigación basa su estudio en realizar ensayos de campo y laboratorio, con el fin de obtener una evaluación topográfica para determinar pendientes, como también, de tráfico y estructurales del pavimento, como variables importantes para formular su propuesta, lo que sirvió de aporte a la investigación en la metodología empleada.

Por otro lado, Valerio, Neyra (2017), en su trabajo titulado: **Mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial urbana en el barrio Nuevo San Miguel de la ciudad de Ilave - provincia de El Collao – Puno**. Realizado en la Universidad Nacional del Altiplano- Perú, para optar por el título de Ingeniero Civil, tiene como objetivo realizar los estudios de ingeniería y elaborar el diseño de pavimento estructural del Pavimento Rígido, de la infraestructura vial urbana en el Barrio Nuevo San Miguel. De esta forma la investigación presenta como determinar y calcular el espesor de losa de concreto por medio de estudios, diseño geométrico y diseño de mezclas, así mismo, se realiza la identificación y estudio de los factores que tiene mayor incidencia para la estructura del pavimento, determinándose la incidencia que tiene las cargas vehiculares que

soportará la estructura planteada durante el periodo de diseño por medio de estudios de tránsito. El aporte del estudio a la presente propuesta, fueron los fundamentos teóricos utilizados.

Por último, Hayek y Lafuente (2017), en su trabajo titulado: **Diseño de un Plan de Mantenimiento Correctivo en la Autopista Prados del Este sobre la Vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas ddd: 10.483252, -66.856077) del Distribuidor “El Ciempiés”** Ubicado en el Municipio Baruta, Estado Miranda. Realizado en la Universidad Nueva Esparta para optar por el título de Ingeniero Civil basada en un diseño de un plan de mantenimiento correctivo en la autopista Prados del Este sobre la vía Chuao – Las Mercedes del distribuidor “El Ciempiés” ubicado en el municipio Baruta, Estado Miranda, enfocado en reparar cualquier daño encontrado en la vía mediante los estudios necesarios de manera exploratoria. De esta forma se puede apreciar la evaluación del estado de la vía y posteriormente con los resultados obtener los problemas presentes para plantear un plan de mantenimiento para garantizar la durabilidad, así como, el óptimo funcionamiento de la vialidad. Aportando con sus recomendaciones factores a tener en consideración al momento de elaborar la fase del diseño.

2.2 Bases Teóricas

Tamayo y Tamayo (2004), describe las bases teóricas como “la parte de la investigación que amplía la descripción del problema, integrada la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas”.

2.2.1. Inspección de Obra

La principal área a estudiar es la vialidad, la cual es el conjunto de obras que tienen como fin el beneficiar y mejorar la calidad de vida de los habitantes de una zona en cuanto a la facilidad de trasladarse mediante un tipo de transporte en el menor tiempo posible, donde podemos encontrarnos con varios tipos de vialidad como lo son carreteras, calles, puentes, autopistas, veredas entre otras, desarrollando todos estos conceptos podemos definir el nuestra propuesta se define como una calle de 2 canales, 1 por sentido al ser una zona rural pero con un tráfico pesado por la presencia de la mina de la empresa AA Materiales C.A. lo cual da como prioridad el calcular en base a carga pesada el pavimento para así dimensionar correctamente las mismas y que tengan una larga durabilidad y bajo mantenimiento, para el beneficio social, económico y ambiental de la zona y sus pobladores

La ingeniería de transporte y tránsito es una rama de la ingeniería del transporte que trata sobre la planificación, diseño y operación de tránsito en las calles, autopistas y sus redes, en donde también se deben tomar en cuenta los tipos y la cantidad de vehículos que van a transitar por la vía a estudiar, esto tiene un factor crucial en la Ingeniería ya que involucra un extenso uso de conocimientos en los cuales se puede encontrar cálculo de peraltes y con grados de inclinación y radio y cálculo de pavimentos para así determinar materiales a utilizar, las dimensiones, condiciones y diseño de la misma, cumpliendo con los estudio del diseño geométrico; es importante tomar en cuenta el estudio hidrológico, ya que con este se definirán los sistemas de drenaje en la vialidad.

Asimismo, se deben realizar estudios y proyectos de obras hidráulicas, empleando técnicas y herramientas que permitan a través de modelos de simulación numérica, representar el entorno en estudio para abordar la solución óptima en la rama vial, se efectuó el estudio, proyecto y dirección de obra, evaluando el diseño geométrico de las rutas e intersecciones en cuanto a niveles y desniveles de estructuras de camino y drenajes, a fin de dimensionar el sistema de drenaje adecuado, en cuanto al estudio del pavimento se determinó claramente que el tipo de pavimento debe ser rígido, es decir, en concreto armado, debido a los tipos de vehículos que transitan por dicha zona los cuales son carga pesada, para así beneficiar a la comunidad y evitar el pronto deterioro de la misma.

La Inspección, es una herramienta que permite el diseño geométrico de la vialidad y la verificación, así como, vigilancia del cumplimiento de un bien o servicio en relación con una especificación dada, en otras palabras, la inspección es una comparación y una acción que asegura calidad. Debe ser realizada por un personal especializado sobre el proceso de construcción de una obra, y de esta forma determinar si se está llevando a cabo correctamente de acuerdo con los planos, normas y especificaciones aprobadas o establecidas, para comprobar que se cumplen con todas las condiciones exigidas y para garantizar su buena ejecución y calidad

En la actualidad, la seguridad vial, es un factor muy importante a considerar. Es por ello que, una de las formas para fortalecerla es mediante las Inspecciones Viales que tienen como objetivo principal evaluar y definir los riesgos potenciales que puede haber en el pavimento y de esta forma reducir los accidentes de tránsito

2.2.2 Planilla de Inspección

La planilla de inspección es una herramienta de recolección y registro de información en tiempo real. Se utiliza tanto para verificar como para mejorar constantemente la calidad de la obra, de éstas maneras dependiendo de su diseño sirven tanto para registrar resultados, como para observar tendencias y dispersiones, ofreciendo así al investigador un punto de referencia según los objetivos planteados.

Cabe destacar que, es muy conocida también como hoja de control y hoja de chequeo; el cual, viene a ser un formato usado para ejecutar la recopilación de los datos en cuestión para luego ser estudiados en sus diversas facetas ante el problema o falla que se podrían presentar.

A continuación, los parámetros que se deben tomar en cuenta para elaborar una correcta planilla de inspección:

- Como paso inicial, se define la finalidad de la misma, así como, el procedimiento que se estará realizando.
- Seguidamente, establecer el lugar donde se enfocará la debida atención para efectuar el análisis y características procedimentales.
- Posteriormente, se definen los períodos de tiempo, mientras dure la recolección de los datos requeridos.
- Por último, se diseña la planilla de inspección con un formato claro práctico y sencillo para una correcta utilización, así como, comprensión.

2.2.3. Obra Civil

Se trata de toda infraestructura destinada al uso colectivo o público. Por lo tanto, también se consideran las obras civiles de un país como aquellos activos que prestan servicios para la satisfacción de necesidades de una población, relativas a ítems importantes como:

- Generación y provisión de energía.
- Transporte.
- Comunicación.
- Recreación.
- Acueducto.

2.2.4 Mantenimiento Mayor y Puesta a Punto

Se trata de actividades de que se deben aplicar a todo un tramo de una vía como consecuencia de alguna de las siguientes causas: deficiente construcción, ausencia de un adecuado programa de

conservación o descuido prolongado en el mantenimiento. Las actividades pueden ser diversas, tales como: bacheo mayor e intensivo, reparaciones de las carpetas de pavimento y bases, limpieza de cauces de ríos y reparación de sistemas de drenaje y de los elementos que componen la vía. Estas acciones son aplicadas a un tramo de vía, o al menos a una sección importante de la misma. Son actividades programadas y ejecutadas para el mejoramiento sustancial del pavimento. Puede ser:

- **Mantenimiento efectivo:** se aplica antes que la condición del pavimento alcance un estado crítico, condición regular-baja, dentro de la zona óptima de rehabilitación.
- **Mantenimiento correctivo.** Este comprende las tareas necesarias para la corrección de fallas y defectos con síntomas aparentes que afectan significativamente la operatividad y funcionamiento del sistema o maquinaria que lo requiere.

2.2.5 Mantenimiento rutinario

Reparación localizada de pequeños defectos en la calzada y el pavimento, mantenimiento regular del drenaje, tales como: limpieza de cunetas, torrenteras y alcantarillas, mantenimiento de taludes y laterales, los dispositivos para control de tránsito y otros elementos accesorios, limpiezas de las franjas de derecho de vía, control de la vegetación, limpieza de la tierra o arena y mantenimiento de las zonas de descanso y obras de seguridad. Estas acciones están clasificadas en:

- **Mantenimiento predictivo.** Es el tipo de mantenimiento que tiene como objetivo mantener al día la información sobre la operatividad con el fin de predecir futuras fallas. Para su aplicación es necesaria la observación y verificación de distintas variables.
- **Mantenimiento preventivo.** El mantenimiento preventivo se utiliza para mantener el estado óptimo de operatividad en las posibles zonas más vulnerables aun cuando el sistema o maquinaria en cuestión no ha dado síntomas de falla. Para garantizar la seguridad vial es de gran importancia que las vías de comunicación se encuentren en condiciones óptimas para su uso, motivo por el cual es necesario que preferiblemente sean aplicados los mantenimientos predictivos y preventivos; incluso de ser necesaria la aplicación de un mantenimiento correctivo, se debe contar con los recursos necesarios para que este sea realizado en el menor tiempo posible, evitando afectar a los usuarios y generar un daño mayor en la red vial.

2.2.6. Volúmenes de tránsito

Consta del número de vehículos totales que pasan por la vía en un periodo asignado. Dependiendo del periodo de tiempo asignado, estos se pueden dividir en:

- Tránsito Anual (TA): Para $T = 1$ año, donde se evalúan los vehículos que pasan anualmente por la vía.
- Tránsito Mensual (TM): Para $T = 1$ mes, se evaluarían la cantidad de vehículos que pasan mensualmente por la vía.
- Tránsito Semanal (TS): Para $T = 1$ semana, se evalúa el volumen de tránsito vehicular semanalmente.
- Tránsito Diario (TD): Para $T = 1$ día, el periodo de tiempo evaluado es diario en conjunto al tránsito asignado.
- Tránsito Horario (TH): Para $T = 1$ hora, se evaluaría la cantidad de vehículos que pasa de manera horaria por la vía.
- Tasa de flujo (q): Para $T < 1$ hora, se evalúa el tránsito de volumen vehicular para periodos menores a una hora.

2.2.7. Velocidad de diseño

Es la velocidad elegida con el propósito de diseñar y relacionar los elementos geométricos de una carretera. Es una medida de la calidad del servicio que ofrece tal carretera y es la máxima velocidad a la cual, en forma continua, pueden los vehículos individualmente circular con seguridad, cuando las condiciones climáticas sean favorables y la densidad de tránsito sea baja, siendo las características del diseño geométrico de la carretera las que impongan las condiciones para la circulación a velocidad segura. Se debe asumir de acuerdo con la clase de terreno y el tipo de carretera que se intenta diseñar.

2.2.8. Pavimento

Estructura de las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función el permitir el tránsito de vehículos:

- Con seguridad.
- Con comodidad
- Con el costo óptimo de operación

- Superficie uniforme.
- Superficie impermeable.
- Color y textura adecuados.
- Resistencia a la repetición de cargas.
- Resistencia a la acción del medio ambiente.
- Que no transmita a las capas inferiores esfuerzos mayores a su resistencia.

2.2.9. Tipos de Pavimentos

- Pavimentos Rígidos. Los pavimentos rígidos se integran por una capa (losa) de concreto de cemento portland que se apoya en una capa de base, constituida por grava; esta capa descansa en una capa de suelo compactado, llamada subrasante. La resistencia estructural depende principalmente de la losa de concreto. La alta rigidez de la losa de concreto le permite mantenerse como una placa y distribuir las cargas sobre un área mayor de la subrasante, transmitiendo presiones muy bajas a las capas inferiores. Por sí misma, la losa proporciona la mayor parte de la capacidad estructural del pavimento rígido.
- Pavimentos Flexibles o Asfálticos. En general, están constituidos por una capa delgada de mezcla asfáltica construida sobre una capa de base y una capa de sub-base las que usualmente son de material granular. Estas capas descansan en una capa de suelo compactado, llamada subrasante, está construido con materiales débiles y menos rígidos (que el hormigón), más deformables, que transmiten a la subrasante las cargas de manera más concentrada, distribuyendo el total de la carga en menos área de apoyo. Requiriendo más capas y mayores espesores para resistir la transmisión de cargas a la subrasante.

2.3. Bases Legales

- La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial Extraordinario N° 5453, 2000).
- Ley del tránsito Terrestre de la República Bolivariana de Venezuela Artículo 16 “La utilización de las vías públicas o las privadas destinadas al uso público, se hará con sujeción a las disposiciones de esta Ley como su reglamento o instrucciones de las autoridades administrativas del tránsito terrestre, por ningún motivo puede impedirse el libre tránsito de vehículos en la vía pública en forma permanente.” Según el artículo

podemos determinar que se define un diseño de vialidad para que la comunidad tenga el acceso y condiciones de la vía.

- Ley de Tránsito y Transporte Terrestre (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.332)
- MTC Normas para el proyecto de carreteras 1997
- PDUL del municipio San Diego

2.4. Definición de Términos

- **Asfalto:** Es una sustancia de color negro que constituye la fracción más pesada del petróleo crudo. Se utiliza mezclado con arena o gravilla para pavimentar caminos y como revestimiento impermeable de muros y tejados.
- **Bache:** Es una falla muy común en los pavimentos flexibles, como definición práctica podemos decir que es la pérdida de la carpeta en un lugar puntual de la superficie de rodamiento, motivado por diferentes factores principalmente relacionadas con la calidad de la capa subyacente, la filtración de agua o el progreso de la oxidación de los agregados pétreos o conocido como piel de cocodrilo.
- **Calzada:** Es la superficie de la vía ya pavimentada destinada al paso del tránsito vehicular. (Reglamento de la Ley de Tránsito terrestre, Gaceta Oficial)
- **Carreteras:** Son aquellas vías destinadas al tránsito automotor de carácter extraurbano.
- **Concreto:** Es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante (cemento) al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.
- **Construcción:** Todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada. También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma.
- **Cuneta:** Es el ángulo formado por la calzada y el plano vertical producido por diferencia de nivel entre calzada y acera. En las carreteras, el foso lateral de poca profundidad.
- **Diseño geométrico:** Es el proceso de correlacionar sus elementos físicos tales como los alineamientos, pendientes, distancia de visibilidad, peralte, ancho de carril, con las

características de operación, facilidades de frenado, aceleración, condiciones de seguridad

- **Mantenimiento:** Es el conjunto de técnica y acciones que son destinadas a conservar o restablecer equipos, dispositivos, instalaciones o edificaciones que se encuentren sujetas a acciones de mantenimiento (SP: Sistemas Productivos); con la finalidad de que estos puedan cumplir con un servicio determinado de una manera eficiente y eficaz, durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento.
- **Subrasante:** Capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de un pavimento y que se extiende hasta una profundidad en que no le afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto.
- **Carretera:** Una carretera o ruta es una vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos. Existen diversos tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término carretera para definir a la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El enfoque es cuantitativo debido a que el estudio se realiza en una zona determinada, con los cómputos y estudios de campo pertinentes para así poder definir la viabilidad adecuada a diseñar. Según Balestrini, M (2006) define el marco metodológico como:

La instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real. De allí que se deberán plantear el conjunto de operaciones técnicas que se incorporan en el despliegue de la investigación en el proceso de la obtención de los datos. El fin esencial del marco metodológico es el de situar en el lenguaje de investigación los métodos e instrumentos que se emplearán en el trabajo planteado, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de investigación, su universo o población, su muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la medición, hasta la codificación, análisis y presentación de los datos.

De esta manera se proporciona al lector una información detallada sobre cómo se realizó la investigación.

3.1. Tipo de Investigación

Según la definición del Manual UPEL (2010) El Proyecto Factible consiste “en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar una problemática, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales”.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, la presente investigación permite la elaboración de una solución posible para poder satisfacer las necesidades de las comunidades aledañas a la vía de acceso del saque conocido como Macomaco, así como a la misma empresa que realiza allí sus operaciones.

3.2. Diseño de la Investigación

Este trabajo está enmarcado dentro de un diseño no experimental, la cual es definida por Hernández, Fernández y Baptista (2014) como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir, es investigación donde no se varían intencionalmente las variables independientes. Además, es una investigación mixta (documental y de campo), las cuales

estudian los problemas y situaciones del problema en cuestión, con informaciones obtenidas por trabajos de investigación anteriores y el Marco normativo legal relacionado.

La investigación documental según Arias, F. (2012),

Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p.27)

Con respecto a la investigación de campo, mencionan los autores Palella y Martins (2010) que:

Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta.

En este caso se clasificó como documental, debido a que los datos del levantamiento topográfico fueron suministrados por la Alcaldía del municipio San Diego y de campo, ya que el estado de deterioro de la vía se obtuvo por observación directa, además de chequear algunos datos de interés.

3.3. Nivel de Investigación

La presente investigación tiene un nivel descriptivo, según Arias, F. (2012) “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su comportamiento”. Conocer el nivel de investigación, permitirá a los investigadores analizar las características de la vialidad y los factores que intervienen en ella para que de esta forma obtener una propuesta factible y adecuada a las exigencias del tipo de vehículo que transita por la vía (callejón Los Cocos) ubicada en el municipio San Diego, estado Carabobo.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

Señala Arias, F. (2012) que se entiende por población “Un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). El mismo autor agrega que la población finita es la “agrupación en la que se conoce la cantidad de

unidades que la integran.” (p. 82). En atención al objetivo de la investigación Proponer el diseño vial del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo, se estableció la población como finita y de tipo accesible, por lo que se puede indicar que la población estuvo representada por los 2,2 km pertenecientes al tramo de estudio.

3.4.2 Muestra

Menciona Arias, F. (2012) “la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83). En esta investigación la muestra es igual a la población y está conformada por los 2,2 km de vialidad.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1. Técnicas

Son definidas como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (Arias, F. 2012, p. 67). Las técnicas empleadas facilitaron la obtención de datos que permitieron elaborar la propuesta de diseño de una vialidad en el Callejón los Cocos, ubicada en el municipio San Diego, Estado Carabobo. Para tal fin, se utilizó la observación directa que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “es una técnica de recolección de información muy importante y consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta”.

Además, la revisión documental, indica Hurtado, J. (2008) que es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando esta relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o la problemática existente en el callejón Los Cocos.

Asimismo, se empleó la encuesta definida por Arias, F. (2012) como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismo, o en relación con un tema particular.

3.5.2. Instrumento de Recolección de Datos

Como instrumento de recolección de datos en la observación directa se utilizó la cámara fotográfica, la cual permite captar en tiempo real la situación actual que se desea estudiar dejando como evidencia la fotografía, para la técnica revisión documental, el instrumento de recolección de datos fue: una guía de revisión documental, donde se plasmó la información obtenida de las fuentes secundarias.

Otro instrumento fue la entrevista no estructurada, que es uno de los tipos de entrevista que no sigue ningún patrón estándar de preguntas. Es subjetiva, y el entrevistador hace preguntas basadas en las habilidades del candidato y los requisitos del trabajo (QuestionPro, 2022).

3.6. Técnicas de Análisis de datos

Indica Tamayo (2006) que una vez recopilados los datos por los instrumentos diseñados para este fin es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permitirán llegar a conclusiones en relación con las hipótesis planteadas. Este procesamiento se realizó en tablas y gráficos para una mejor comprensión del lector.

3.7. Fases de la Investigación

3.7.1. Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio

Se observó la Vialidad del sector, para conocer las condiciones físicas y estructurales actuales del pavimento, posteriormente por medio del estudio del volumen vehicular que transita por la vía, se verificaron las cargas actuantes en base a las cuales se realizó el diseño del pavimento rígido, además se evidenció la necesidad de diseñar un sistema de drenaje, ya que actualmente la carretera existente carece de todo tipo de dispositivo que recolecte las aguas de lluvia.

3.7.2. Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en la primera fase del proyecto se procedió a realizar un análisis y comparar los valores con las condiciones establecidas en las Normas de Proyectos de Carreteras (MTC, 1997).

3.7.3. Fase III: diseño del tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

Se realizó el diseño de la Vialidad del mencionado sector, en consonancia con el análisis previamente realizado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio

En las visitas realizadas al callejón Los Cocos, objeto del estudio, se pudieron observar las condiciones de deterioro de la vía, tal como se muestra en las Figuras 4 y 5.



Figura 4. Deterioro de la vía
Fuente: Blanco y Sosa (2022)



Figura 5. Mal estado de la vía
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

La carretera casi en su totalidad se encuentra en mal estado, en los tramos donde queda pavimento se puede ver que es pavimento flexible (asfalto), su reparación no sería un simple bacheo, hay que sustituirlo completamente. Como ya se mencionó en las bases teóricas, por las consideraciones de durabilidad y las cargas a la que está sometida la vía, se decidió utilizar pavimento rígido a lo largo de toda la trayectoria.

4.2. Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

4.2.1. Factores que intervienen en el diseño de la vialidad

- Tipo de Suelo
- Relieve
- Temperatura
- Factor de Hora Pico
- Tránsito promedio diario anual (TPDA)
- Tránsito promedio diario semanal (TPDS)
- Volumen de tránsito del día (TDi)

Tipo de Suelo: De acuerdo al método SUCS y a las características que presenta el suelo, tales como: límite líquido, límite plástico y al análisis granulométrico. Como se muestra en la Tabla 1, el tipo de suelo son limos inorgánicos, o polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.

Tabla 1. Clasificación de los suelos por el método SUCS

División Mayor		Simbolo	Nombres típicos	Criterio de clasificación en laboratorio	
SUELOS DE PARTICULAS GROSAS Más de la mitad del material es retenido en la malla No. 200.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 200.	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.	Coeficiente de uniformidad Cu: mayor de 4, Coeficiente de curvatura Cc: entre 1 y 3.	
		GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.	
		GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y fino.	Límites debajo de la "Línea A" y con IP mayor que 4.	Arriba de la "Línea A" y con IP entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
		GC	Gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.	Límites arriba de la "Línea A" y con IP mayor que 7.	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 200.	SW	Arenas bien graduadas, arena con grava, poco o nada de finos.	Coeficiente de uniformidad Cu: mayor de 6, Coeficiente de curvatura Cc: entre 1 y 3.	
		SP	Arenas mal graduadas, arena con gravas, poco o nada de finos.	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA SW.	
		SM	Arenas limosas, mezcla de arena y fino.	Límites debajo de la "Línea A" y con IP mayor que 4.	Arriba de la "Línea A" y con IP entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
		SC	Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla.	Límites arriba de la "Línea A" y con IP mayor que 7.	
SUELOS DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla No. 200.	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido menor de 50%	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.		
		CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arenosas o limosas.		
	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.			
	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido mayor de 50%	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos.		
		CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.		
		OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.		
Suelos altamente orgánicos.	Pt	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.			

Fuente: Villalaz (2010)

Asimismo, se utilizó el método AASHTO, obteniendo suelos A-7-6 (materiales limo arcillosos)

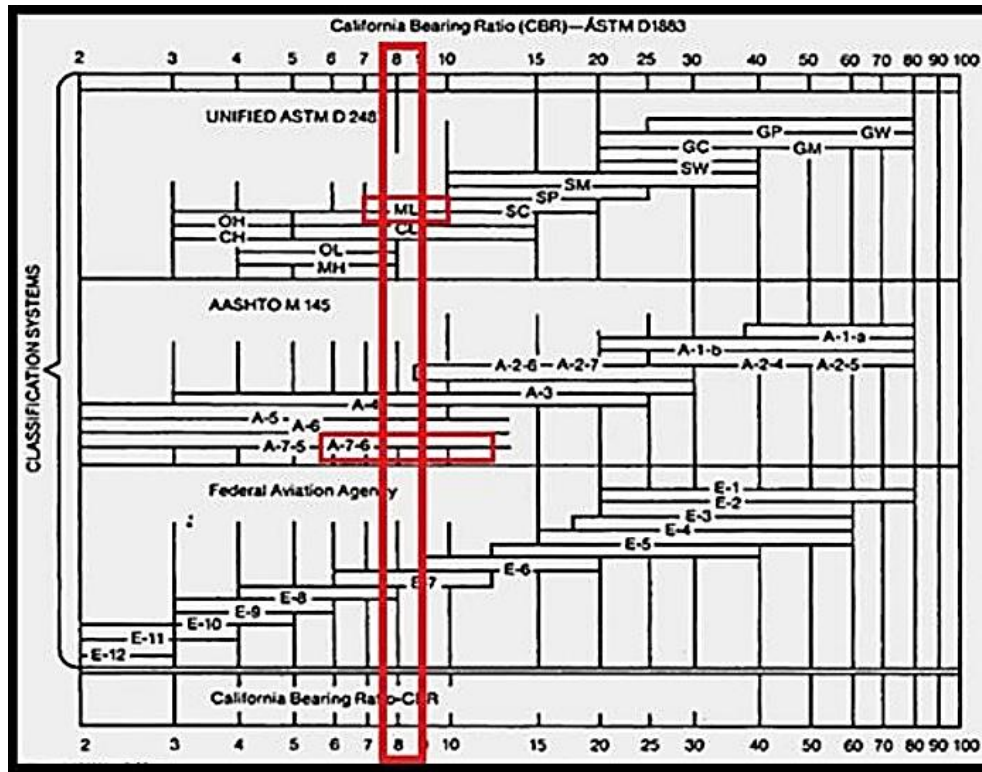
Tabla 2. Clasificación de suelos por el método AASHTO

DIVISIÓN GENERAL	Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)							Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Subgrupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz)												
Serie ASTM	#10	≤ 50										
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51								
	#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)												
Límite líquido				≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	> 41 (IP < 11-30)	> 41 (IP > 11-30)
Índice de plasticidad	≤ 6		IP	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 20		≤ 20		
TIPOLOGÍA	Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
CALIDAD	EXCELENTE A BUENA						ACEPTABLE A MALA					

Fuente: (Braja, 2015)

Con estos resultados se procedió a determinar el valor relativo de soporte de la vía (CBR).

Tabla 3. Valores de CBR en función del tipo de suelo



Fuente: (academia, 1993)

Relieve: Este factor influye en el diseño geométrico de la vialidad

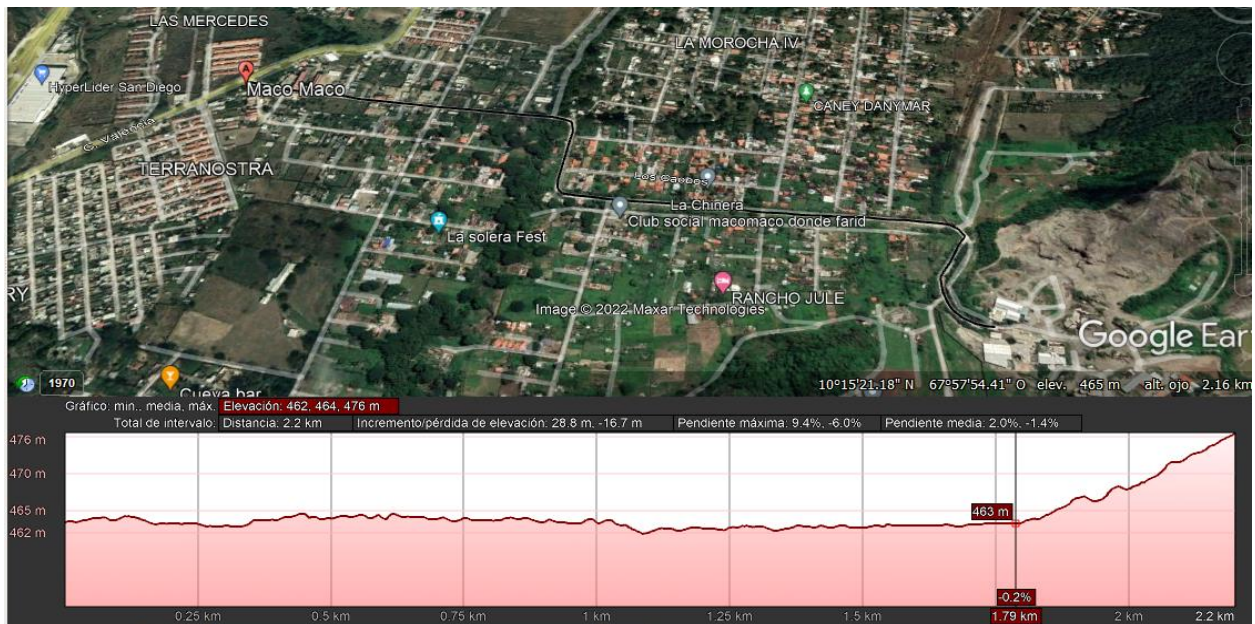


Figura 6. Relieve del callejón Los Cocos





Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Temperatura: la temperatura promedio del sector en estudio es 22 °C. (meteobox, 2022)

Factor de Hora Pico: para determinar este parámetro se realizó un conteo vehicular. (ver

Tabla 4)

Tabla 4. Conteo vehicular

	CONTEO VEHICULAR								TOTAL
	VEHICULO								
									
DIAS	VEHICULO	%	VEHICULO	%	VEHICULO	%	VEHICULO	%	TOTAL
MARTES	215	50,71%	144	33,96%	42	9,91%	23	5,42%	424
MIERCOLES	232	52,02%	146	32,74%	36	8,07%	32	7,17%	446
JUEVES	226	55,26%	142	34,72%	15	3,67%	26	6,36%	409
VIERNES	265	53,43%	148	29,84%	42	8,47%	41	8,27%	496
SABADO	323	53,83%	152	25,33%	96	16,00%	29	4,83%	600
DOMINGO	246	65,25%	62	16,45%	47	12,47%	22	5,84%	377
LUNES	211	48,73%	144	33,26%	45	10,39%	33	7,62%	433
TOTAL	1718	53,94%	938	29,45%	323	10,14%	206	6,47%	3185

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Utilizando las siguientes ecuaciones se obtuvieron los valores expresados en la Tabla 5

$$TPDA = TPDS \pm K \hat{\sigma}$$

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{n}} \times \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2}{n-1}}$$

Donde:

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal

K = número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado

σ = estimador de la desviación estándar poblacional

S = desviación estándar de la distribución de los volúmenes de tránsito diario

n = tamaño de la muestra en número de días de aforo

N = tamaño de la población en número de días del año

TDi = volumen de tránsito del día "i"

Tabla 5. Volumen Semanal y Anual

VOLUMEN SEMANAL Y ANUAL							TPDA		
DIAS	TD	TS	TPDS	K	S	α	-	+	%
MARTES	424	3185,00	455,00	1,64	68,07	25,73	412,81	497,19	455,00
MIERCOLES	446								
JUEVES	409								
VIERNES	496								
SABADO	600								
DOMINGO	377								
LUNES	433								

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

4.3. Fase III: Diseño del tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

Tabla 6. Datos requeridos para el diseño de la losa

Datos requeridos para el diseño	Ensayo vial AASHTO	Del proyecto
Valor k elástico efectivo de la subrasante (pci)	110	165
Módulo de rotura del H ^o S ^c (psi)	690	700
Módulo elástico del concreto Ec (psi)	4200000	4500000
Espaciamiento de juntas L (pulg)	180	180
Módulo elástico de la sub-base Eb (psi)	25000	25000
Coefficiente de fricción losa/sub-base f	1,4	1,4
Espesor de sub-base (pulg)	6	6
Módulo de Poisson	0,2	0,15
Factor de ajuste de borde E	1	1

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El diseño se realizó para una vida útil de 20 años, en la Figura 7, se muestran los valores del diferencial de temperatura negativa, lo que permite conocer el diferencial térmico

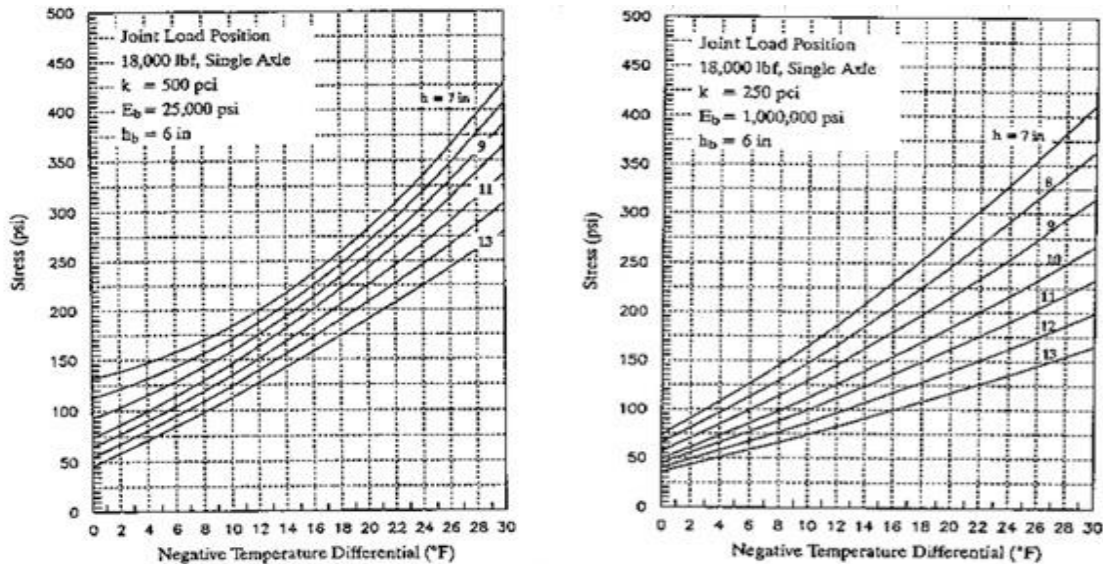


Figura 7. Diferencial térmico del concreto en las juntas

Fuente: (academia, 1993)

Tabla 7. Datos requeridos para el diseño con carga en la junta

Módulo de elasticidad del pasajuntas (psi) =	30000000		
Factor por limitación friccional Con =	0,8		
Rango anual de temperatura TRANGE =	54		
Índice de congelación anual FI =	0		
Basetype =	0		
Ensanchamiento Windenlane =	0		
Nº de días al año con temp > 90°F Days90 =	13		
Coefficiente de drenaje Cd =	1,175		
Age (Años) =	20		
Diámetro del pasajuntas asumido (pulg) =	1 1/4		

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Tabla 8. Revisión de diseño con la carga en la junta

Juntas con pasajuntas?	Espaciamento de juntas (pies) Jtspace	Esp de losa asumido (pulg)	Diámetro del pasajuntas (pulg)	TD (negativo)	Esfuerzo de tensión al centro	Esf de tensión en la junta σ	Calificación	Falla pronosticada (pulg)	Falla admisible (pulg)	Calificación
NO	15	13	-	19,541	163,035	120	OK	0,059072	0,06	OK
SI	15	13	1,25	19,541	163,035	120	OK	0,039609	0,06	OK

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

4.3.1. Diseño propuesto

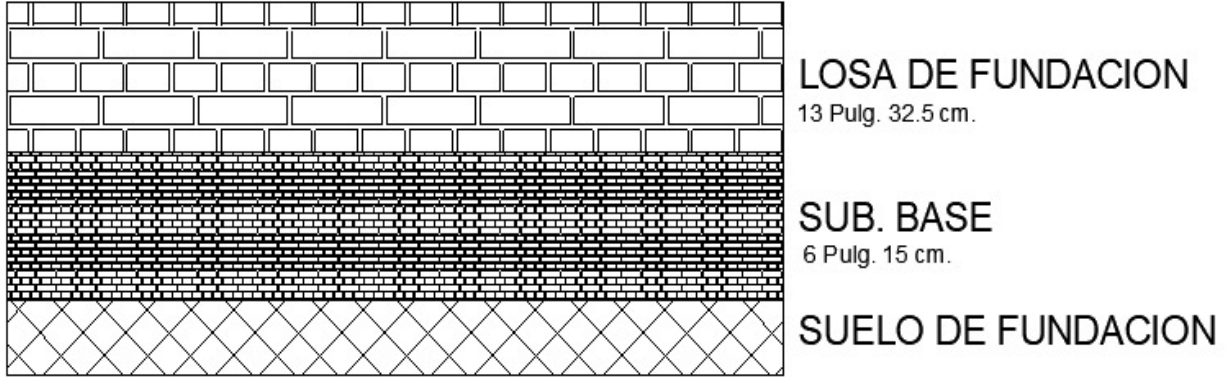


Figura 8. Losa de pavimento

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Aceras

Se colocarán aceras en ambos lados de la vía entre la progresiva 0+000 y la 0+461,91, ya que es la parte donde existe desplazamiento peatonal, la misma tendrá un ancho de 1,20 m y un espesor de 0,10 m, se calculó en concreto 150 kg/cm², la pendiente en las aceras será del 1% en dirección a la cuneta, ese mismo tramo tendrá cunetas a ambos lados, mismas que se describen en el sistema de drenaje, En la figura 9, se muestra la sección transversal correspondiente a este tramo.

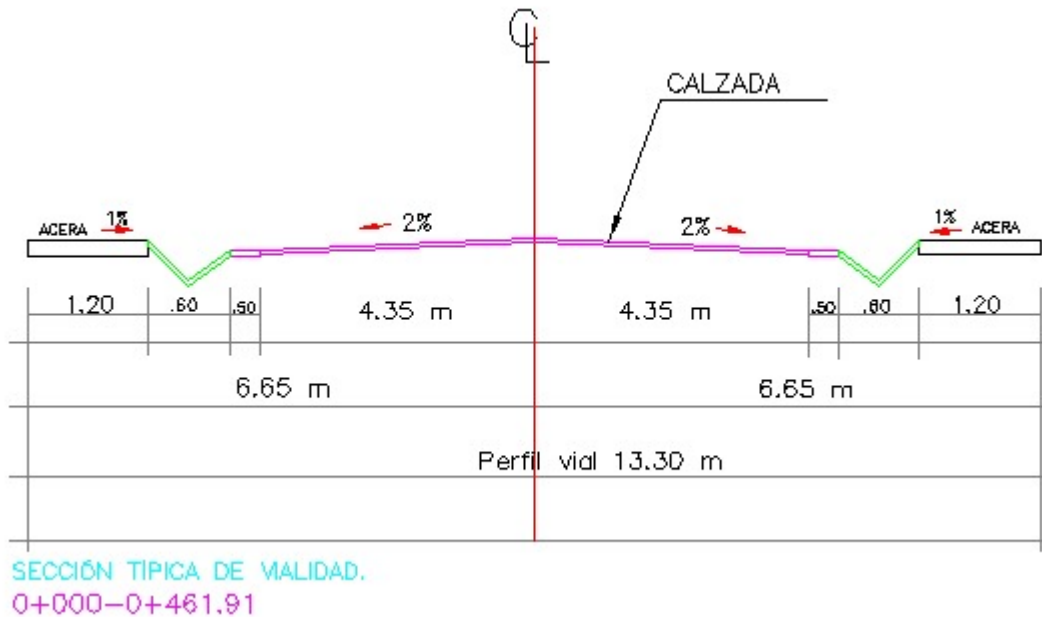


Figura 9. Sección transversal de la vía con acera en ambos lados

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El diseño de mezcla para el vaciado de la acera se indica en la tabla 9

Tabla 9. Diseño de mezcla para la construcción de aceras Rcc= 150 kg/cm²

DISEÑO FINAL PARA:	1 m ³	DE CONCRETO
--------------------	------------------	-------------

ELEMENTO	PESO	VOLUMEN	DOSIFICACION
AGUA	0,150 Tn.	0,150 m ³	1,6 K
CEMENTO	0,294 Tn.	0,095 m ³ . Ó 6,9 bolsas	1,0 K
PIEDRA	1,058 Tn.	0,670 m ³	7,1 K
ARENA	0,805 Tn.	0,309 m ³	3,3 K
TOTAL	2,307 Tn.	1,224 m ³	

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Pavimento

Se utilizó pavimento rígido en toda la vía, el mismo se diseñó con Rcc= 250 kg/cm², con espesor de 32,5 cm. En la Tabla 10 se señala el diseño de mezcla

Tabla 10. Diseño de mezcla para pavimento rígido Rcc= 250 kg/cm²

DISEÑO FINAL PARA:	1 m ³	DE CONCRETO
--------------------	------------------	-------------

ELEMENTO	PESO	VOLUMEN	DOSIFICACION
AGUA	0,153 Tn.	0,153 m ³	1,2 K
CEMENTO	0,395 Tn.	0,127 m ³ . Ó 9,3 bolsas	1,0 K
PIEDRA	1,058 Tn.	0,670 m ³	5,3 K
ARENA	0,716 Tn.	0,275 m ³	2,2 K
TOTAL	2,323 Tn.	1,225 m ³	

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Antes de realizar el vaciado del concreto se debe hacer una excavación de 57,5 cm de profundidad, para la construcción de la base de piedra picada (10 cm), la sub-base de material de préstamo (grava 15 cm) y el pavimento rígido (32,5 cm).

Sistema de drenaje: Es importante destacar que a lo largo de toda la vía se colocará una cuneta tipo MOP-A, cuyas dimensiones se especifican en los planos, así como los detalles referidos al bombeo de la vía. Ver anexo **XXXX**

Antes de hacer el cálculo de los caudales para el diseño de drenaje se debe conocer la zona para realizar un análisis del estudio hidrológico. Los drenajes forman parte fundamental del diseño óptimo de las carreteras, ya que de esta manera se evita que el agua pueda percolar lo menos posible por la estructura de pavimento evitando su deterioro, por esta razón se debe estudiar el área de la cuenca, el coeficiente de escorrentía y con estos parámetros diseñar el drenaje requerido.

Este estudio tiene como objetivo estimar el gasto de diseño que puede generar el área de la microcuenca y del pavimento de la zona, tomando como referencia una tormenta con un periodo de retorno adecuado a la importancia de la estructura del drenaje superficial a construir.

Entre los parámetros a considerar en el estudio hidrológico se tienen:

Análisis de la red hídrica.

Tiempo mínimo de concentración → Tc

Período de retorno → Tr

Intensidad de diseño → Id

Coeficiente de escorrentía → C

Área de la microcuenca → A

El método a utilizar para estimar el caudal de diseño es el Método Racional, el cual se define a continuación:

Método Racional: Este método es utilizado para estimar el caudal de diseño en la zona, ya que sus resultados son satisfactorios para áreas menores de 500 Hectáreas. De esta manera se puede establecer una aproximación en cuanto al funcionamiento que deben de tener los sistemas de drenajes superficiales (CUNETAS), por ende se proceden utilizar.

La ecuación es:

$$Q = C x I x A$$

Donde:

Q → Caudal de diseño en m³/seg.

C → Coeficiente de escorrentía.

I → Intensidad de diseño en L/seg/has.

A → Área de microcuenca en (has).

Tiempo mínimo de concentración → Tc: Se considera como el tiempo requerido para que el agua llegue desde el punto más distante del área drenada hasta el punto en consideración. Por ende y tomando en cuenta lo señalado por el manual de drenajes del Ministerio de Obras Públicas de la República de Venezuela (1967), los tiempos mínimos de concentración se pueden establecer en función a la Tabla 11, para el caso de transitar las aguas pluviales implementando elementos de drenaje superficial tipo cuneta.

Tabla 11. Tiempos mínimos de concentración

Elementos	Tiempo Mínimo de Concentración (Tc)
Brocales, cunetas y sumideros que drenan áreas pavimentadas, menores de 2 Ha.	5 min
Brocales, cunetas y sumideros que drenan áreas pavimentadas, mayores de 2 Ha y áreas mixtas (pavimentadas y con vegetación).	10 min

Fuente: (MOP, 1967)

Partiendo de que la estructura a diseñar es una cuneta y el área pavimentada es menor a 2 Ha, entonces el tiempo mínimo de concentración a considerar para el diseño es un Tc= 5min.

Periodo de Retorno → Tr: Se obtuvo en función al tipo de elemento a drenar. Según Andueza (1999), recomienda considerar un periodo de retorno, seleccionándolo de acuerdo a la importancia de la vía y de la obra de drenaje. El Periodo de retorno (Tr) se seleccionó de la Tabla 12.

Tabla 12. Período de retorno

Tipo de Estructura De Drenaje.	V. Férreas	Autopista	Carreteras		
			Más de dos Canales	Dos Canales	Caminos
Cunetas en Vía	25	10	10	5	5

Fuente: (Rodriguez, 1987)

En este caso la estructura de drenaje se calculó para cuneta en vía en una carretera con más de dos canales, por lo que el periodo de retorno arrojado según las características antes mencionadas es: $Tr = 10$ años.

Intensidad de Diseño → I_d : Depende de dos factores como lo son el Tiempo Mínimo de Concentración (T_c) y el Periodo de Retorno (Tr), e implementando la curva de precipitación (Intensidad-Frecuencia-Duración) de la región perteneciente a la zona de estudio se pudo obtener el resultado de la intensidad de diseño. (Ver Figura 10).

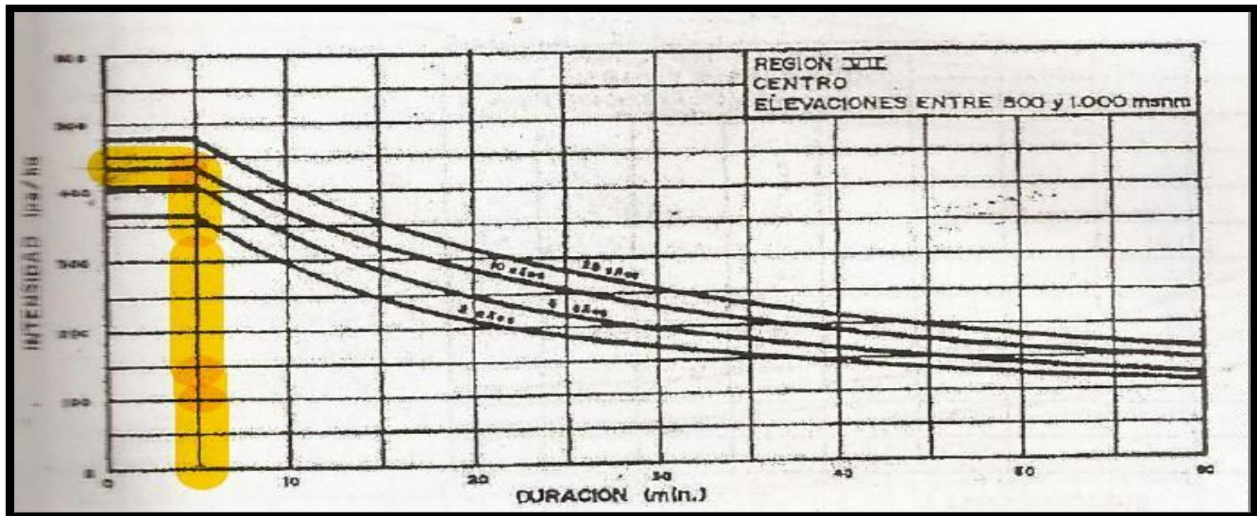


Figura 10. Curva de Precipitación (I.D.F) Región VII – Valencia Edo. Carabobo está a 520 msnm
Fuente: (Rodríguez, 1987)

Al interpretar la curva correspondiente al periodo de retorno (Tr) para 10 años y un tiempo mínimo de concentración (T_c) igual a 5 min. Obtenemos como resultado una intensidad de diseño igual a **430 L/seg/ha**.

Coeficiente de escorrentía → C : Depende de varios factores: tipo suelo, pendiente del terreno, y tipo de cobertura vegetal del área en estudio. Cuyos valores típicos se indican en la Tabla 13.

Tabla 13. Valores del Coeficiente de Escorrentía.

Cobertura Vegetal.	Tipo de Suelo	Pendiente del Terreno.				
		Pendiente Pronunciada > 50 %	Alta 50%-20%	Media 20%-5%	Suave 5%-1%	Despreciable 1%-0%
Vegetación Ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15

Fuente: (MOP, 1967)

Dado a que la información correspondiente a la zona en estudio arrojó una cobertura vegetal ligera con un tipo de suelo semipermeable, con pendiente media promedio del 5,78% de la primera etapa. Se tomaron en cuenta las condiciones de la zona para poder estimar un coeficiente de escorrentía superficial $C=0.45$.

Estimación del Caudal de Diseño $\rightarrow Q$:

$$Q = C \times I \times A$$

Donde:

$Q \rightarrow$ Caudal de diseño en m^3/seg .

$C \rightarrow$ Coeficiente de escorrentía, $C=0.45$.

$I \rightarrow$ Intensidad de diseño, $I_d= 430$ L/seg/has.

$A \rightarrow$ Área de la microcuenca de la zona en estudio del tramo donde se construirá la cuneta para drenar las aguas pluviales, $A= 2$ Ha.

$$Q \text{ (Diseño - Cuenca)} = 0.45 \times 430 \times 2$$

$$Q \text{ (Diseño - Cuenca)} = 0.39 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$0.39 \text{ m}^3/\text{seg}$. Representa el caudal de diseño aportante por la cuenca comprendida entre las progresivas (0+015.00 – 0+609,41)

De igual manera se debe conocer el gasto aportante por la carretera, aplicando el mismo método racional.

Donde:

$C \rightarrow$ Coeficiente de escorrentía para pavimentos está comprendido entre el rango (0.80 a 0.95), $C=0.90$. (Rodríguez, 1987)

$I \rightarrow$ Intensidad de diseño, $I_d= 430$ L/seg/has.

$A \rightarrow$ Área de carretera pavimentada es igual a: $A= \text{Largo} \times \text{Ancho}$, donde el largo=2200 m

Abarcando la carretera entre las Progresivas: (0+0.00 a 2+200) y el Ancho= 8,70 m (Por efecto del 2 % de bombeo considerado en el diseño geométrico de la vialidad).

$$Q (\text{Diseño - Calzada}) = 0.90 \times 430 \times 0.39$$

$Q (\text{Diseño - Calzada}) = 0.15 \text{ m}^3/\text{seg.}$ Representa el caudal de diseño aportante por la calzada comprendida entre las progresivas (0+000 – 2+200).

Entonces se puede definir que el gasto de diseño total es la sumatoria del caudal aportante por la cuenca más el de la calzada.

Quedando:

$$Q (\text{Diseño - Total}) = Q (\text{Diseño - Cuenca}) + Q (\text{Diseño - Calzada})$$

$$Q (\text{Diseño - Total}) = 0.39 \text{ m}^3/\text{seg.} + 0.15 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q (\text{Diseño - Total}) = 0.54 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Se procedió a continuación a diseñar una cuneta tipo MOP- A, aplicando las Ecuaciones de Manning, partiendo de la ecuación de velocidad media, y de los datos suministrados en el perfil longitudinal de la vía, mostrado en el anexo 1. De esta manera se calculó el gasto máximo requerido que puede transitar por esta cuneta, el detalle se muestra en la Figura 11.

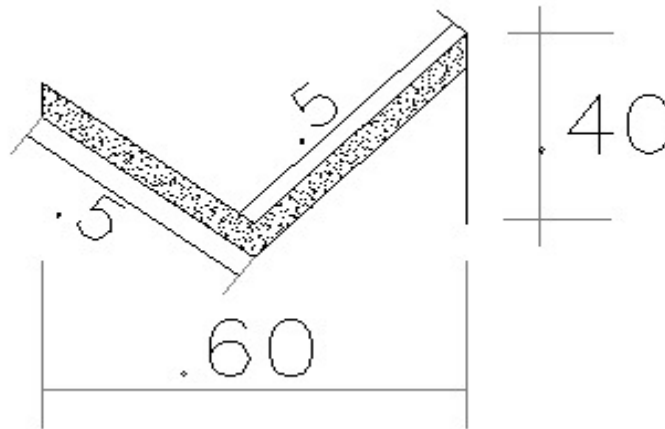


Figura 11. Detalle de cuneta tipo MOP-A

Fuente: (MOP, 1967)

Chequeo de las dimensiones de cuneta Tipo MOP – A:

Base (B):

$$B = 0,60 \text{ m} =$$

Perímetro Mojado (Pm):

$$Pm = 1,00 \text{ m}$$

Área Mojada (Am):

$$Am = 0,857 \times (0,40)^2 = 0,12 \text{ m}^2$$

Radio Hidráulico:

$$R = Am/Pm = 0,12 \text{ m}^2/1 \text{ m} = 0,12 \text{ m}$$

Aplicando la Ecuación de Velocidad Media, queda: $V = (1/N) \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}$

Donde:

V → Velocidad Media m/seg.

N → Numero de Manning, asociado al tipo de material a usar (N= Concreto = 0,013).

S → Pendiente Longitudinal del Terreno (P= 0.07).

R → Radio Hidráulico, donde: $R = (Am/Pm) = 0,11 \text{ m}$.

$$V = 4,951 \text{ m/seg.}$$

Aplicando la ecuación de continuidad $Q = V \times A$, obtenemos el máximo caudal requerido que puede transitar por esta cuneta Tipo MOP – A, sustituyendo los valores de velocidad media y área en la ecuación, entonces queda que:

$$Q = V \times A$$

$$Q (\text{Cuneta MOP – A}) = 4,78 \text{ m/seg} \times 0,12 \text{ m}^2$$

$$Q (\text{Cuneta MOP – A}) = 0,59 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

0,59 m³/seg. Representa el máximo caudal que puede drenar por la cuneta Tipo MOP – A, manteniendo los parámetros considerados para este diseño como lo son sus dimensiones y la pendiente longitudinal del terreno.

Por lo tanto: $Q (\text{Diseño – Total}) \leq Q (\text{Cuneta MOP – A})$

$$0,54 \text{ m}^3/\text{seg.} \leq 0,59 \text{ m}^3/\text{seg}$$

De esta manera se está garantizando la protección de la vialidad y manteniendo su vida útil.

Recomendaciones: Se recomienda realizar una excavación poco profunda con una cota constante a lo largo el tramo donde se construirá la cuneta de 40 cm.

Para la construcción de la cuneta se recomienda utilizar una pendiente longitudinal (S) constante en el tramo donde se consideró construir la cuneta Tipo MOP – A, para este caso el valor de la pendiente 0,7%. El concreto en la cuneta se diseñó con una Rcc = 210 Kg/cm². Al momento

del vaciado los tramos no deben superar los 3 m lineales y el este no se debe realizar en forma continua sino intercalado, es decir, dejando tramos intermedios para ser vaciados posteriormente. Otro factor a considerar es la colocación de separadores de plástico con la finalidad de garantizar que la malla esté centrada a lo largo de todo el elemento (cuneta). El diseño de mezcla se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Diseño de mezcla para pavimento rígido $R_{cc} = 210 \text{ kg/cm}^2$

DISEÑO FINAL PARA:	1 m ³	DE CONCRETO
--------------------	------------------	-------------

ELEMENTO	PESO	VOLUMEN	DOSIFICACION
AGUA	0,150 Tn.	0,150 m ³	1,6 K
CEMENTO	0,294 Tn.	0,095 m ³ . Ó 6,9 bolsas	1,0 K
PIEDRA	1,058 Tn.	0,670 m ³	7,1 K
ARENA	0,805 Tn.	0,309 m ³	3,3 K
TOTAL	2,307 Tn.	1,224 m ³	

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al realizar el diagnóstico de la vía existente se evidenció la imperiosa necesidad de construir una nueva vialidad en el Callejón Los Cocos vía al saque de material conocido como Macomaco debido a que la carretera existente presenta un gran deterioro, existiendo algunos tramos de la vía sin pavimento, lo ha originado problemas en la calidad de vida de los pobladores que viven adyacentes a la carretera, tanto por problemas de salud (elevado contenido de partículas de polvo en el aire), como problemas para su traslado.

Del análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad, se tomaron en cuenta: El Tipo de Suelo, Relieve, Temperatura, Factor de Hora Pico, Tránsito promedio diario anual (TPDA), Tránsito promedio diario semanal (TPDS) y el Volumen de tránsito del día (TDi). En función a los resultados obtenidos, se procedió a dar cumplimiento del último objetivo que está referido al diseño.

La vialidad del callejón Los Cocos, se diseñó con pavimento rígido por el tipo de cargas que soporta la vía, además se propuso un sistema de drenaje superficial ya que en la actualidad la carretera no posee ninguna estructura con este fin, el nuevo sistema de drenaje en algunos tramos tendrá dos cunetas con un bombeo del 2% hacia cada cuneta, estos dispositivos drenarán hacia una quebrada del sector ya que la pendiente longitudinal desde la entrada del callejón hasta la quebrada es del XX%. En el tramo 0+461,91-1+948, se proyectó una sola cuneta, con bombeo del 2% en dirección a un canal de aguas de lluvia que existe en ese tramo, al final de la vía (antes de entrar a la empresa AA Materiales, C.A, no se elaboró ninguna propuesta ya que en ese tramo existe un drenaje superficial acorde con el caudal a escurrir y por la pendiente del tramo, no se han presentado allí inundaciones.

5.2. Recomendaciones

Trabajar con concreto premezclado para garantizar que se respete el diseño de mezcla que se realizó para el pavimento rígido.

Construir el sistema de drenaje vial diseñado para proteger el pavimento propiamente dicho, ya que el agua es el principal “enemigo” de toda vía pavimentada, de allí la importancia de contar con un drenaje apropiado.

Realizar un plan de mantenimiento de la limpieza de las cunetas a fin de que la misma cumpla tanto con su tiempo de servicio, como con su debido funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- academia. (1993). *Curso de actualización de diseño estructural de caminos, Método AASHTO*.
Obtenido de https://www.academia.edu/34103801/DISENO_DE_PAVIMENTO_METODO_AASHTO_93_ESPANOL_1_
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica* (6ta ed.).
Caracas: Epísteme. Obtenido de https://books.google.co.ve/books?id=W5n0BgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=arias+fidias&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=arias%20fidias&f=false
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.).
Caracas, Venezuela: Epísteme. Obtenido de https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_inv
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles)* (7ma ed.). Caracas, Venezuela: Consultores Asociados. Obtenido de esisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/marco-metodologico-segun-balestrini.html#:~:text=El%20Marco%20Metodológico%20es%3A%20El,a%20partir%20de%20los%20conceptos
- Braja, D. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. Iowa, EEUU. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ralvmrz/fundamentos-de-ingeniera-geotcnica-braja-m-das>
- Google Maps. (2022). *Callejón Los Cocos*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/>
- Hayek, M., & Lafuente, L. (2017). *Diseñar un Plan de Mantenimiento Correctivo a corto plazo, en la autopista Prados del este sobre la vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas DDD: 10.483252, -66.856077) del distribuidor “El Ciempiés” ubicado en el Municipio Baruta, Estado Miranda*. [Trabajo de Grado], Universidad Nueva Esparta, Caracas. Obtenido de <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2646/1/TG5377.pdf>
- Hernández, G., & Torres, J. (2017). *Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya*

- de la Torre*. [Trabajo de Grado], Universidad Señor de Sipán, Perú. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3945>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Vol. 1). México: McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?id=GH1dwAEACAAJ&dq=hern%C3%A1ndez+fern%C3%A1ndez+y+baptista&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi1zOyrv4j6AhULkGoFHcmYBy4Q6AF6BAgHEAE>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Education. Obtenido de https://books.google.co.ve/books?id=oLbjoQEACAAJ&dq=sampieri&hl=es&sa=X&redir_esc=y
- Hurtado, J. (2008). *Metodologia de la investigacion holistica*. Caracas: SYPAL. Obtenido de <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- meteobox. (2022). *Tiempo San Diego*. Obtenido de <https://meteobox.es/venezuela/san-diego-2/>
- MOP. (1967). *MANUAL DE DRENAJE MOP*. Obtenido de https://www.academia.edu/36988865/MANUAL_DE_DRENAJE_MOP
- MTC. (1997). *Normas para el Proyecto de Carreteras*. Obtenido de https://www.academia.edu/38311588/MTC_NORMA_PROYECTO_DE_CARRETERAS
- Palella, S., & Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa* (2da ed.). Caracas: FEDEUPEL. Obtenido de <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=33389>
- QuestionPro. (2022). *Tipos de entrevistas y sus características*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-entrevista/#:~:text=lo%20que%20significa,-,Entrevista%20no%20estructurada,y%20los%20requisitos%20del%20trabajo.>
- Rodriguez, J. (1987). *Drenaje Vial*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/390671534/Memoria-Descriptiva-Drenaje-Vial>
- Romero, G. (2019). *Análisis y comparación de criterios de diseño geométrico en las intersecciones a desnivel*. [Trabajo de Grado], Universidad de Piura, Piura-Perú. Obtenido de

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4088/ICI_276.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tamayo, & Tamayo. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4ta ed.). México: Limusa.

Obtenido de

[https://books.google.co.ve/books?id=BhymmEqkkJwC&printsec=frontcover&dq=tamayo+y+tamayo+m.++\(2006\).+t%C3%A9nicas+de+investigaci%C3%B3n.++\(2a+edici%C3%B3n\).+m%C3%A9xico+editorial+mc+graw+hill&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiS8ZbYx4j6AhVMMEQIHYgiDSEQuwV6BAgJEAY#v=one](https://books.google.co.ve/books?id=BhymmEqkkJwC&printsec=frontcover&dq=tamayo+y+tamayo+m.++(2006).+t%C3%A9nicas+de+investigaci%C3%B3n.++(2a+edici%C3%B3n).+m%C3%A9xico+editorial+mc+graw+hill&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiS8ZbYx4j6AhVMMEQIHYgiDSEQuwV6BAgJEAY#v=one)

Tamayo, M. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Bogotá, Colombia: ICFES. Obtenido de

https://www.academia.edu/7012157/MARIO_TAMAYO_Y_TAMAYO

UPEL. (2010). *Manual UPEL*. Caracas: FEDEUPEL. Obtenido de

<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/07/proyectos-factibles-manual-upel.html>

Valerio, N. (2017). *Mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial urbana en el barrio*

Nuevo San Miguel de la ciudad de Ilave - provincia de El Collao - Puno. [Trabajo de

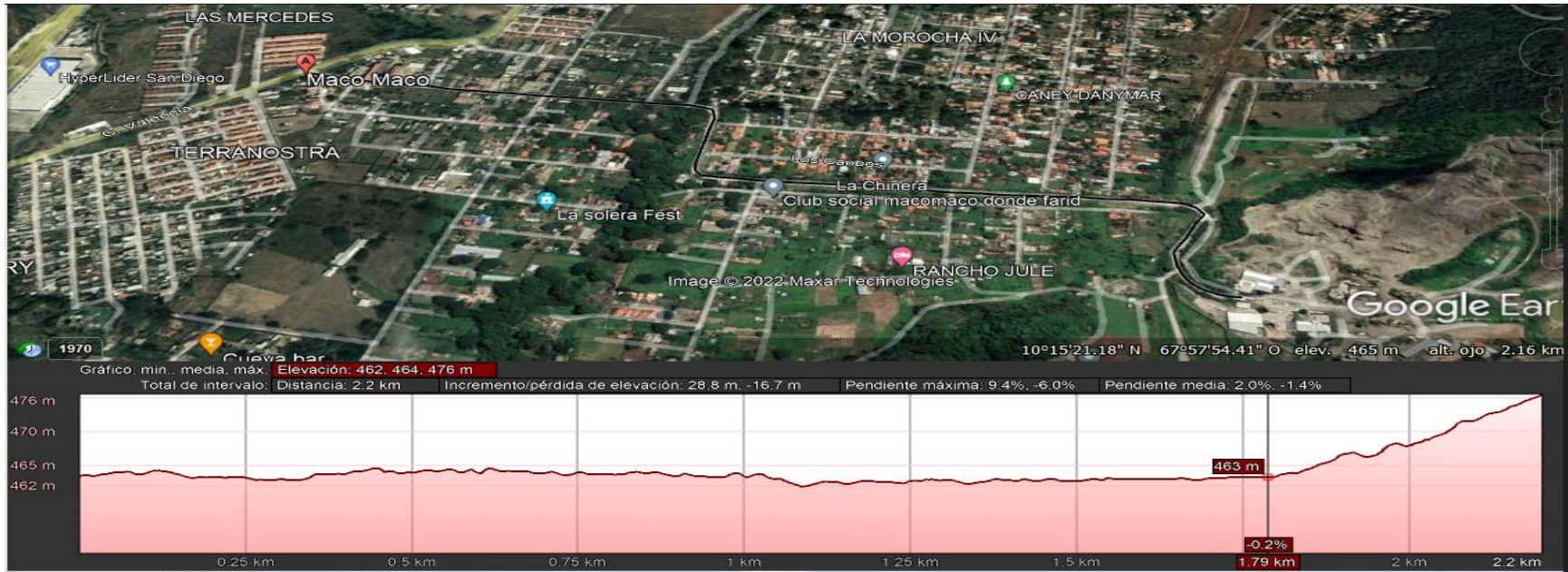
Grado], Universidad Nacional del Altiplano, El Collao-Perú. Obtenido de

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275476?show=full>

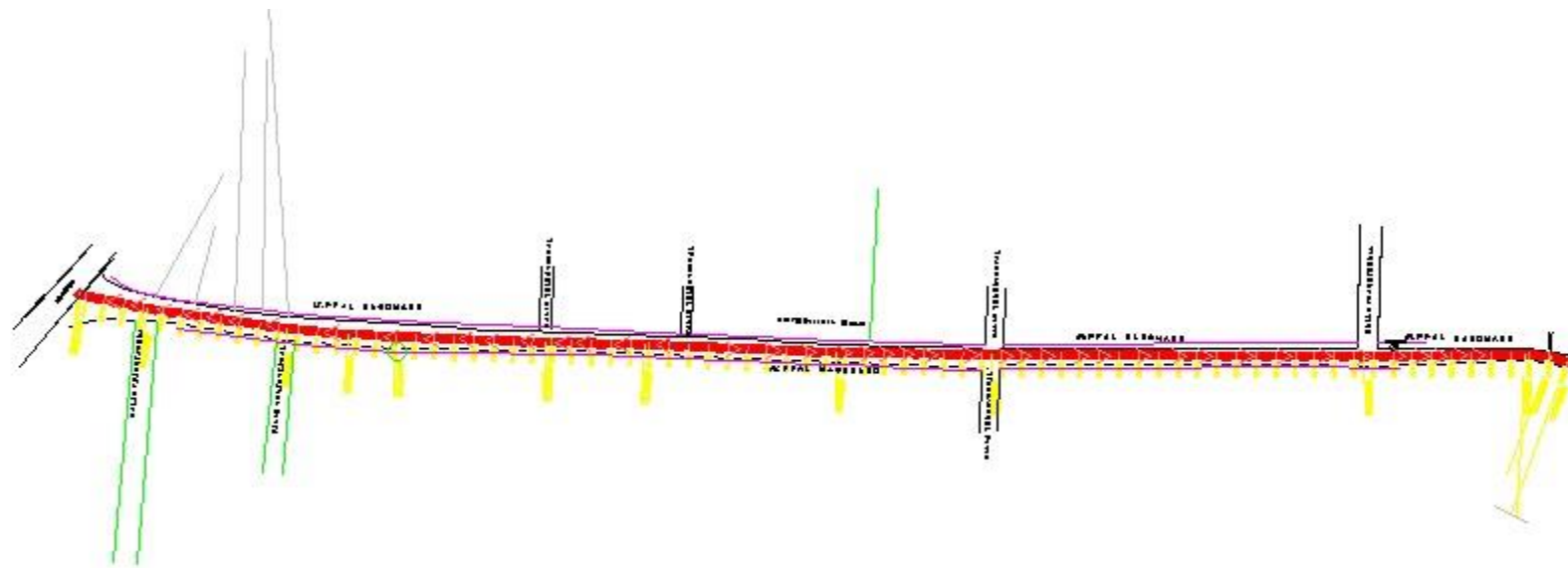
Villalaz, C. (2010). *Vías de comunicación* (4ta ed.). México: LIMUSA. Obtenido de

<https://books.google.com.mx/books?id=TVogJOYf7pgC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

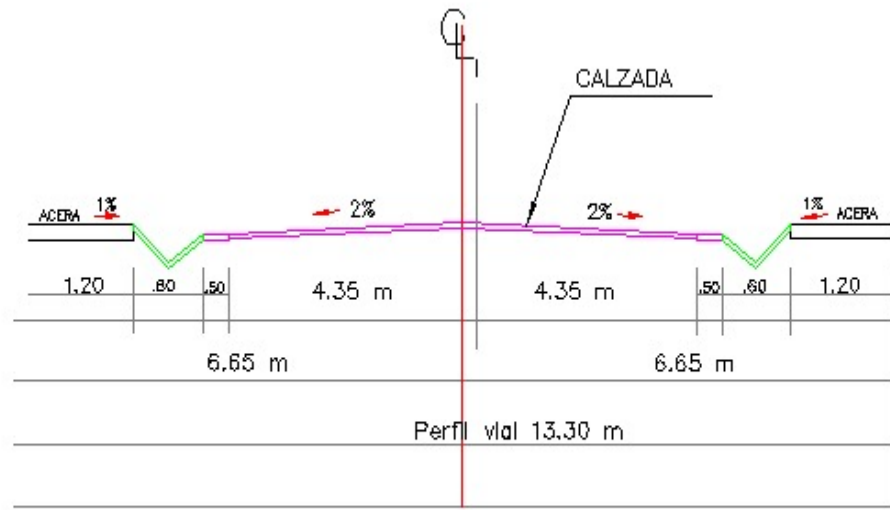
Anexo 1. Perfil Longitudinal de la vía



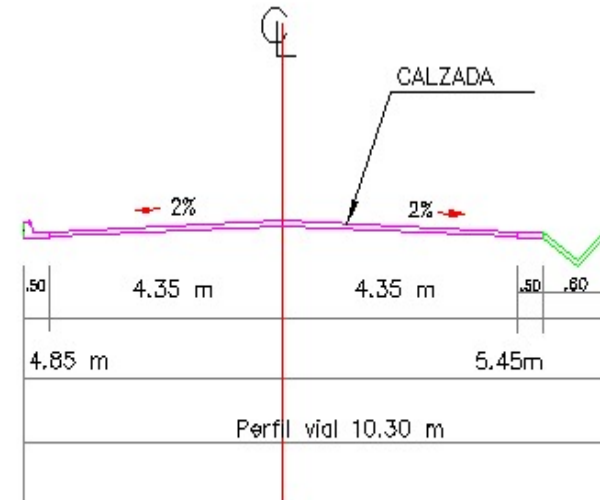
Anexo 2. Tramo 0+000-0+763. Vista de Planta



Anexo 3. Tramo 0+000-0+763. Secciones Transversales

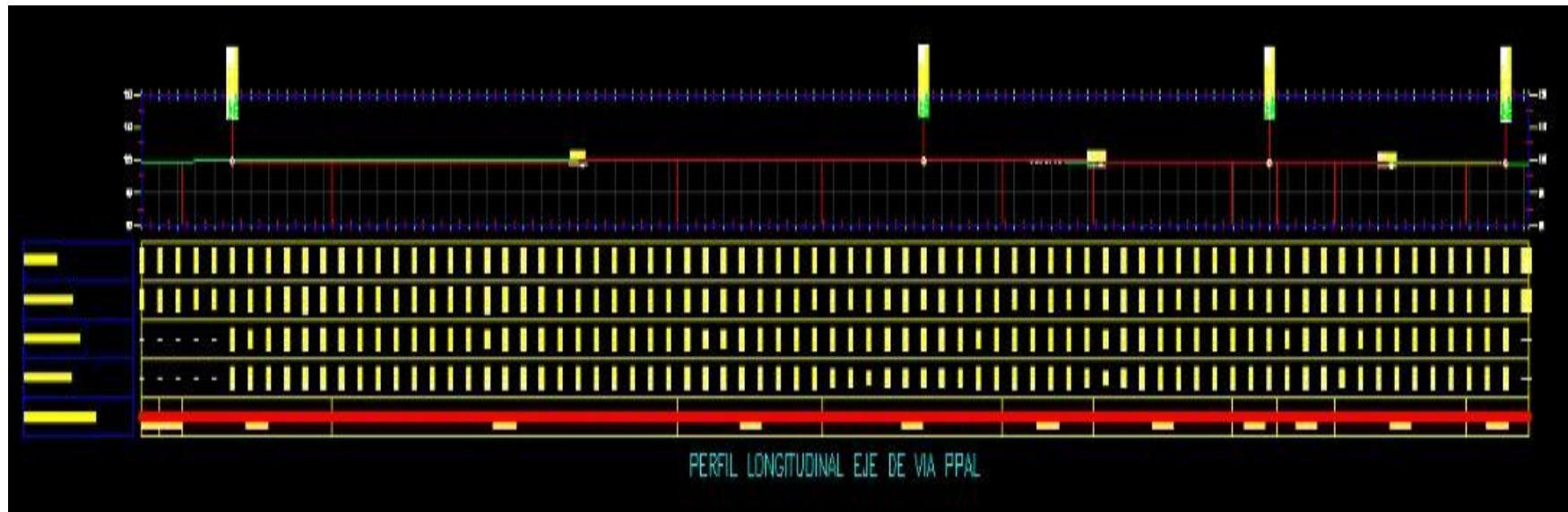


SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD.
0+000-0+461.91

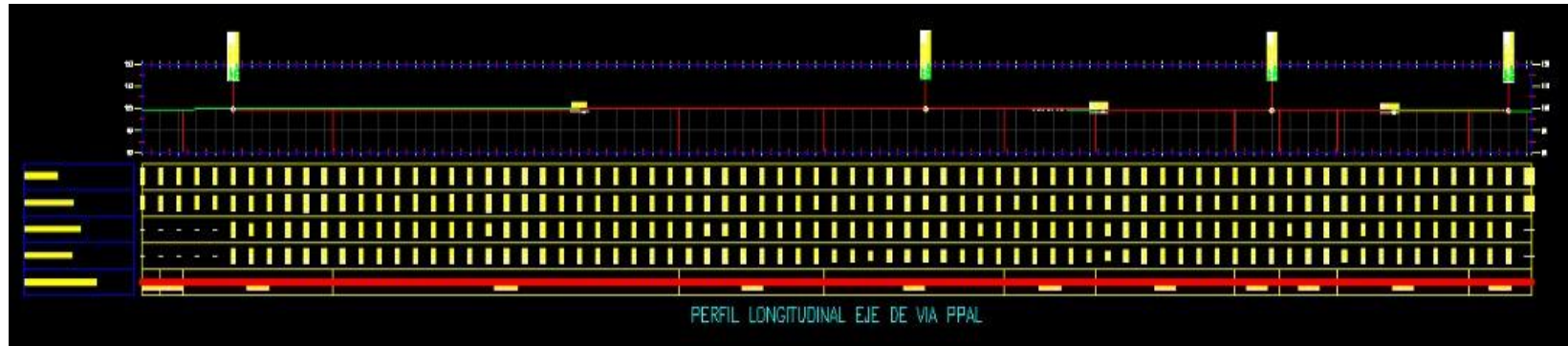


SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD.
0+461.91-0+763

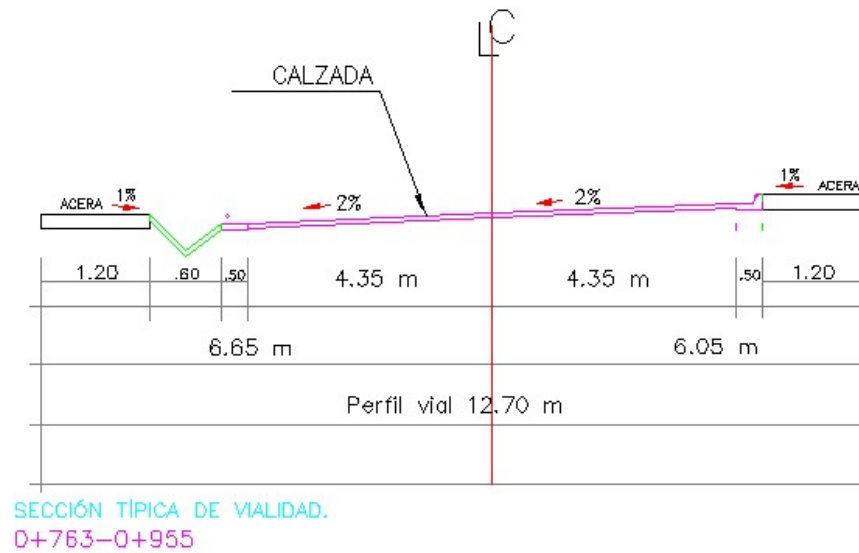
Anexo 4. Tramo 0+000-0+763. Perfil Longitudinal



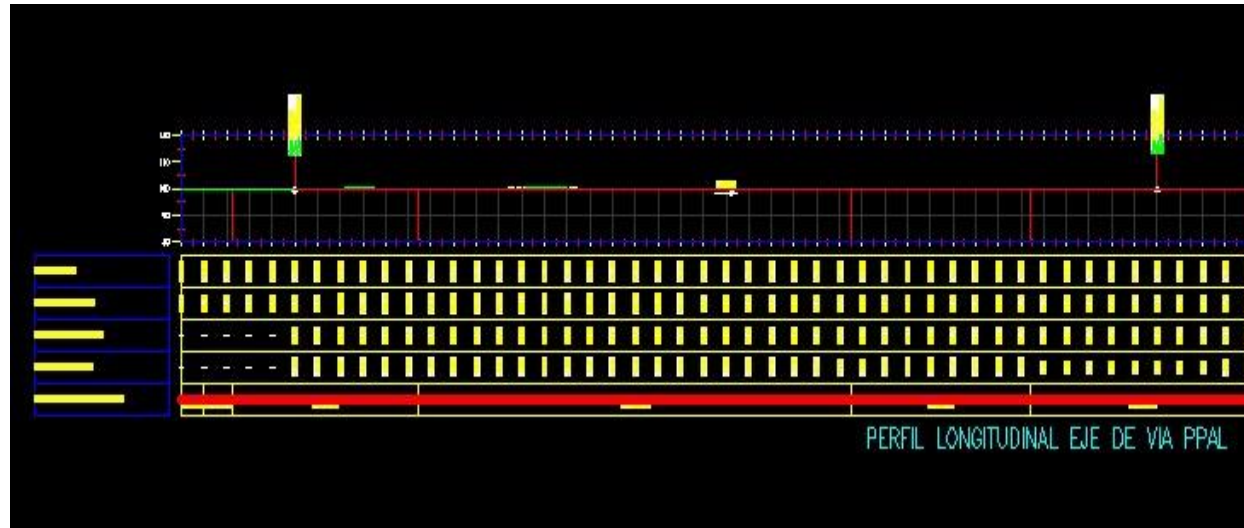
Anexo 5. Tramo 0+763-0+955. Vista de Planta



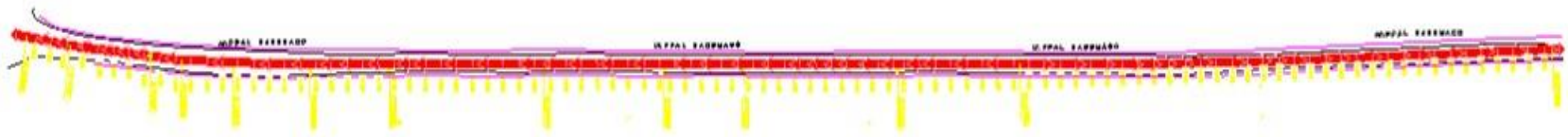
Anexo 6. Tramo 0+763-0+955. Sección Transversal



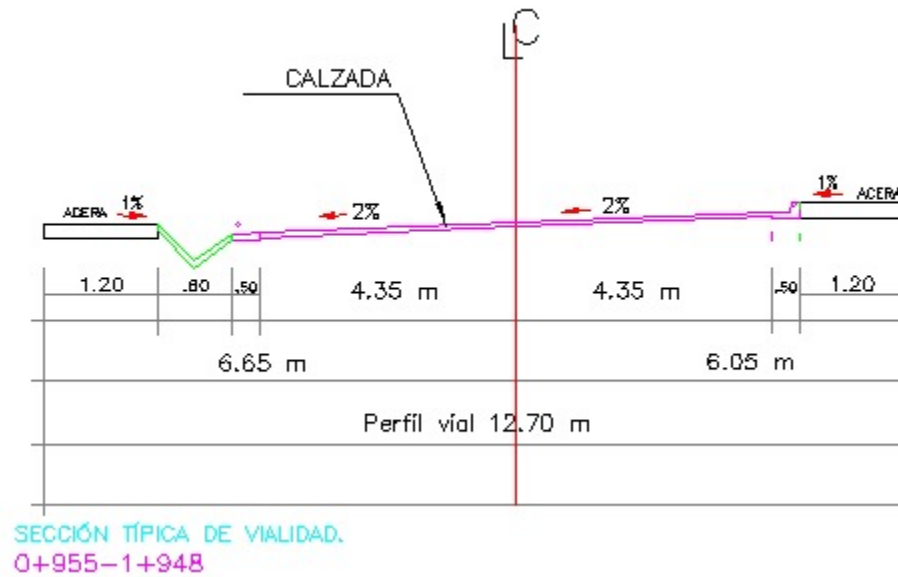
Anexo 7. Tramo 0+763-0+955. Perfil Longitudinal



Anexo 8. Tramo 0+955-1+948. Vista de Planta



Anexo 9. Tramo 0+955-1+948. Sección Transversal



Anexo 10. Tramo 0+955-1+948. Perfil Longitudinal

