



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DISEÑO DE UN PLAN DE
REHABILITACIÓN VIAL DE LAS CALLES
DE LA ZONA NORTE DEL PUEBLO DE
SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO.**

Autores:

Castillo P. Francys D.

López C. Jesús D.

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 INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LAS CALLES
DE LA ZONA NORTE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO. ESTADO
CARABOBO.**

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

Autores:

Castillo P. Francys D.
C.I: 23.845.842

López D. Jesús D.
C.I: 22.613.285

Tutor: Ing. Manuel Figueira
C.I. 17.315.996

San Diego, octubre de 2019



FI-L-005-2019-2CR (TG)

Valencia, 26 de Junio de 2019

Ciudadanos:
Francys Castillo
C.I:23.845.842
Jesús López
C.I:22.613.285
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2019 de fecha 26-06-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **DISEÑO DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LAS CALLES DE LA ZONA NORTE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO.** Presentado por usted (es) como requisitos para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Manuel Figueira, C.I: 17.315.996 y la Ing. Alicia De Pizzela C.I:4.598.880 como Tutores Académico y Metodológico que los asesoraran en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luís Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería



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

Ll/c.



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Manuel Figueira, portadora de la cédula de identidad N° 17.315.996, en mi carácter de tutora del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Francys Castillo, portador de la cédula de identidad N° 23.845.842 y Jesús López, portador de la cédula de identidad N° 22.613.285, titulado **DISEÑO DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LAS CALLES DE LA ZONA NORTE DEL PUEBLO DE 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 cuatro días del mes de octubre del año dos mil diecinueve.



Ing. Manuel Figueira
C.I.: 17.315.996



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

San Diego, Octubre de 2019

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **DISEÑO DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LAS CALLES DE LA ZONA NORTE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO** ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Manuel Figueira
Tutor Académico


Firma

04/10/19

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico


Firma

4-10-19

Fecha

ÍNDICE

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xix
ÍNDICE DE GRAFICOS	xix
RESUMEN INFORMATIVO.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivos General.....	5
1.3.2 Objetivos Especifico	5
1.4 Justificación del Problema.....	5
1.5 Alcance.....	6
1.6 Limitaciones.....	6
1.7 Delimitación.....	7

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2 Bases Teóricas.....	10
2.2.1 Vialidad.....	10
2.2.2 Clasificación de las vías.....	11
2.2.3 Capacidad de la Vía.....	12

2.2.4	Transito.....	12
2.2.5	Composición del Tránsito.....	12
2.2.6	Capacidad y Niveles de Servicio.....	13
2.2.7	Tipos de facilidades operacionales.....	13
2.2.8	Transito Promedio Diario (TPD).....	14
2.2.9	Volumen de Hora-pico.....	14
2.2.10	Condiciones de congestión.....	15
2.2.11	Velocidades de Diseño Normales.....	15
2.2.12	Pendientes Máximas y Mínimas para el Diseño Vial.....	16
2.2.13	Sección transversal típica de una vía.....	17
2.2.14	Derecho de vía.....	17
2.2.15	Explanada.....	17
2.2.16	La Calzada.....	18
2.2.17	Pendiente de Bombeo.....	19
2.2.18	Hombrillos.....	19
2.2.19	Brocales.....	20
2.2.20	Aceras.....	20
2.2.21	Intersecciones.....	20
2.2.22	Dispositivos Rotatorios.....	20
2.2.23	Conveniencia para adoptar una redoma.....	21
2.2.24	Pavimento.....	22
2.2.25	Tipos de Pavimento.....	23

2.2.26 Ventajas y Desventajas del uso de pavimentos flexibles y rígidos.....	23
2.2.27 Fallas en Pavimentos Flexibles.....	24
2.2.28 Fisuras.....	25
2.2.29 Daños Superficiales.....	26
2.2.30 Deformaciones.....	27
2.2.31 Daños en Capas Estructurales.....	28
2.2.32 Remoción de Pavimento.....	28
2.2.33 Efectos del agua sobre El Pavimento.....	29
2.2.34 Drenaje en Pavimento.....	29
2.2.35 Clasificación de los drenajes.....	29
2.2.36 Tipos de estructuras de drenaje.....	30
2.2.37 Mantenimiento de Pavimentos.....	31
2.2.38 Tipos de Mantenimiento.....	32
2.2.39 Señalización.....	33
2.2.40 Clasificación de la señalización vial.....	34
2.2.41 Señales de reglamentación.....	34
2.2.42 Señales de prevención.....	38
2.2.43 Iluminación vial.....	41
2.2.44 Seguridad vial.....	41
2.2.45 Causas de accidentes.....	41
2.2.46 Factores de la vía.....	42
2.2.47 Plan de Desarrollo Urbano Local.....	43

2.2.48 Sostenibilidad.....	44
2.3 Definición de Términos Básicos.....	44

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	51
3.2 Nivel de la Investigación.....	52
3.3 Diseño de la Investigación.....	53
3.4 Población y Muestra	55
3.4.1 Población.....	55
3.4.2 Muestra.....	56
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	56
3.6 Validez del Instrumento.....	57
3.7 Fases Metodológicas.....	57
3.7.1 Fase I.....	57
3.7.2 Fase II.....	58
3.7.3 Fase III.....	60

IV RESULTADOS

4.1 Diagnosticar el estado actual de las vías de la zona Norte del pueblo de San Diego. Estado Carabobo.....	61
4.1.1 Ubicación geográfica de la zona.....	61
4.1.2 Zonificación.....	62
4.1.3 Inspección visual.....	65
4.1.4 Puntos de interés.....	68
4.1.5 Estudio de Transporte urbano en la zona.....	72
4.1.6 Conteo vehicular.....	74
4.2 Analizar el estado actual en el que se encuentran las calles que pertenecen a la zona Norte del pueblo de San Diego. Estado Carabobo.....	77
4.2.1 Inspección vial.....	77

4.2.2 Factores presentes que influyen en el estado actual de las calles estudiadas.....	78
4.2.3 Fallas Predominantes.....	82
4.2.4 Nivel de Deterioro.....	86
4.2.5 Sistema de Drenaje de la zona en estudio.....	89
4.2.6 Iluminación de la zona en estudio.....	91
4.2.7 Perfil Longitudinal las vías en estudio.....	91
4.2.8 Sección transversal de las vías en estudio.....	94
4.2.9 Factor de Hora-Pico.....	98
4.2.10 Matriz FODA aplicada a las calles de la zona Norte del pueblo de San Diego.....	99
4.3 Proponer el diseño de un plan de rehabilitación vial para las vías que conforman el sector norte del pueblo de San Diego del estado Carabobo.....	101
4.3.1 Rediseño Geométrico de la zona.....	101
4.3.2 Rehabilitación de pavimento flexible.....	108
4.3.3 Implementación de dispositivos rotatorios.....	110
4.3.4 Modernización del Pueblo en el marco Ecosustentable.....	111
4.3.5 Movilidad hacia la urbanización.....	119
4.3.6 Rediseño del Terminal de transporte público.....	122
4.3.7 Diseño de Boulevard.....	123
4.3.8 Colocación de Elementos de Seguridad vial.....	124

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	134
5.2 Recomendaciones.....	135

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	137
ANEXO A.....	140
APENDICE A.....	142

APENDICE B	152
APENDICE C	183
APENDICE D	216

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	pp.
1	Delimitación de la zona en estudio.....	7
2	Velocidades de diseño.....	16
3	Pendientes máximas de Diseño.....	16
4	Derecho de vía y Explanada.....	18
5	Dispositivo Rotatorio (Redoma).....	21
6	Conveniencia de adoptar una redoma.....	21
7	Altura y espacio lateral libre para señal de reglamentación en zona urbana.....	36
8	Medidas mínimas para señales de reglamentación.....	37
9	Resumen de señales de reglamentación.....	37
10	Altura y espacio lateral libre para señal de prevención en zona urbana.....	39
11	Ubicación longitudinal de las señales de prevención.....	39
12	Diseño y dimensiones de las señales de prevención.....	40
13	Resumen de señales de prevención.....	40
14	Tramos de la vialidad en estudio.....	58
15	Vista aérea de las zonas del pueblo de San Diego.....	62
16	Zona norte del Pueblo de San Diego dentro del PDUL.....	63
17	Zonificación de la zona en estudio.....	65
18	Tramos en estudio.....	66
19	Planilla de inspección vial.....	67
20	Puntos de interés dentro de la zona norte.....	68
21	Terminal de Transporte Público.....	69

22	Centro de Recreación Infantil del Pueblo de San Diego.....	70
23	Cuerpo Policial y de Bomberos.....	71
24	Centro de Educación Inicial QUEIPA.....	71
25	Ruta de transporte Unión Bella Vista.....	72
26	Recorrido de la ruta de transporte Unión Bella vista.....	72
27	Ruta de transporte Unión Caribe.....	73
28	Recorrido de la ruta de transporte Unión Caribe.....	73
29	Ruta de transporte Unión la Esmeralda.....	74
30	Recorrido de la ruta de transporte Unión la Esmeralda.....	74
31	Puntos estratégicos para el conteo vehicular.....	75
32	Perdida del agregado en la calle Anzoátegui.....	78
33	Falla de borde en la calle Rondón.....	79
34	Fisura longitudinal en la calle Sucre.....	79
35	Piel de cocodrilo en la calle Valencia.....	80
36	Hundimiento en la calle Rondón.....	80
37	Daño en capa estructural en la Calle Tejerías.....	81
38	Obstrucción de acera en la calle Rondón.....	81
39	Calificación estado de la vía.....	87
40	Falla en sumidero de ventana.....	90
41	Ubicación de los componentes de drenaje vial.....	90
42	Ubicación de los postes de luz.....	91
43	Perfil longitudinal calle Páez.....	92
44	Perfil longitudinal calle Valencia.....	92
45	Perfil longitudinal calle Sucre.....	92
46	Perfil longitudinal calle la Cumaca.....	92
47	Perfil longitudinal calle Ricaurte.....	93
48	Perfil longitudinal calle Tejerías.....	93
49	Perfil longitudinal calle Capilla.....	93
50	Perfil longitudinal calle España.....	93

51	Perfil longitudinal calle Anzoátegui.....	94
52	Perfil longitudinal calle Rondón.....	94
53	Sección transversal actual de la calle Páez.....	94
54	Sección transversal actual de la calle Sucre.....	95
55	Sección transversal actual de la calle Valencia.....	95
56	Sección transversal actual de la calle La Cumaca.....	95
57	Sección transversal actual de la calle Ricaurte.....	96
58	Sección transversal actual de la calle Tejerías.....	96
59	Sección transversal actual de la calle La Capilla.....	96
60	Sección transversal actual de la calle España.....	97
61	Sección transversal actual de la calle Anzoátegui.....	97
62	Sección transversal actual de la calle Rondón.....	97
63	Matriz FODA aplicada a las calles de la zona Norte del pueblo de San Diego.....	100
64	Rediseño geométrico de las vías de la zona en estudio.....	102
65	Sección transversal de las calles Páez y La Cumaca.....	103
66	Sección transversal de la calle Valencia.....	103
67	Sección transversal de la calle Sucre.....	104
68	Sección transversal de la calle Ricaurte.....	104
69	Sección transversal de la calle Rondón (Tramo 1).....	105
70	Sección transversal de la calle Rondón (Tramo 2).....	105
71	Sección transversal de la calle Anzoátegui.....	106
72	Sección transversal de las calles España y La Capilla.....	106
73	Sección transversal de la calle Tejerías.....	106
74	Nuevo diseño geométrico de las vías del pueblo de San Diego.....	107
75	Ubicación de redomas en la zona norte el pueblo de San Diego.....	110
76	Ruta San Diego.....	112
77	Ruta las Morochas.....	113
78	Ruta U.A.M.....	114
79	Ruta la Cumaca.....	115

80	Ubicación de paradas de transporte dentro de la zona norte del Pueblo de San Diego.....	116
81	Vista frontal de paradas de transporte.....	117
82	Vista superior de paradas de transporte.....	117
83	Vista lateral de paradas de transporte.....	117
84	Vista de planta de un tramo del boulevard que mejore la movilidad hacia la Urbanización Las Morochas.....	120
85	Sección transversal del diseño moderno y ecosustentable que mejore la movilidad hacia la urbanización Las Morochas.....	121
86	Isometría del boulevard que mejore la movilidad hacia la urbanización Las Morochas.....	121
87	Fachada del nuevo diseño del terminal de transporte público.....	122
88	Corte longitudinal y transversal del nuevo diseño del terminal de transporte público.....	122
89	Vista de planta del terminal de transporte público.....	123
90	Corte transversal del boulevard.....	123
91	Corte longitudinal de la rehabilitación de zona recreativa y deportiva.....	124
92	Vista de planta la rehabilitación de zona recreativa y deportiva.....	124
93	Señalización vertical dentro de la zona norte del pueblo.....	130
94	Demarcación de las vías de la zona norte del pueblo de San Diego	133
95	Ejemplo de semáforo peatonal.....	134
96	Poste de luz convencional tipo Látigo.....	136
97	Poste de luz colonial tipo Aurora.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Contenido	pp.
1	Conteo vehicular de 7:00 a.m. – 8:00 a.m.....	76
2	Conteo vehicular de 12:00 m. – 1:00 p.m.....	76
3	Conteo vehicular de 5:00 p.m. – 6:00 p.m.....	76
4	Longitud, Progresivas y Cotas de cada calle de la zona estudiada..	77
5	Condición para asignar coeficiente de deterioro.....	88
6	Resultados de coeficiente de deterioro para las calles longitudinales.....	88
7	Resultados coeficiente de deterioro calles Transversales.....	89
8	Volumen total de vehículos de 7:00 a.m. – 8:00 a.m.....	98
9	Volumen total de vehículos de 12:00 m. – 1:00 p.m.....	98
10	Volumen total de vehículos de 5:00 p.m. – 6:00 p.m.....	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico	Contenido	pp.
1	Fallas predominantes en la calle Páez.....	82
2	Fallas predominantes en la calle Valencia.....	82
3	Fallas predominantes en la calle Sucre.....	83
4	Fallas predominantes en la calle La Cumaca.....	83
5	Fallas predominantes en la calle Ricaurte.....	84
6	Fallas predominantes en la calle Tejerías.....	84
7	Fallas predominantes en la calle La Capilla.....	85
8	Fallas predominantes en la calle España.....	85
9	Fallas predominantes en la calle Anzoátegui.....	86
10	Fallas predominantes en la calle Rondón.....	86
11	Porcentaje de área deteriorada en las calles longitudinales.....	88
12	Porcentaje de área deteriorada en las calles transversales.....	89



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

DISEÑO DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN VIAL DE LAS CALLES DE LA ZONA NORTE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO.

Autores: Castillo, Francys.

López, Jesús.

Tutor: Ing. Manuel Figueira.

Fecha: Octubre, 2019

RESUMEN INFORMATIVO

La aplicabilidad de planes de rehabilitación vial juega un papel fundamental en la mejora de carreteras, vías de acceso y medios de transporte. El presente trabajo de investigación, se enfocará en diagnosticar y analizar el estado actual de las arterias de la vialidad de la zona Norte del pueblo de San Diego mediante la realización de una inspección vial que permita identificar las fallas viales existentes que afectan a gran parte de los usuarios que circulan y residen en la zona en estudio, para así implementar un plan de rehabilitación vial que incluya tanto la optimización de las calles en cuanto a pavimento, drenajes, alumbrado, demarcaciones, señalización y semaforización como también la organización del sentido de circulación de tránsito de cada una de las calles pertenecientes a la zona en estudio con el objetivo de mantener la infraestructura vial y por ende la disminución del impacto negativo de la congestión vial en la población.

Bajo esta premisa, se desea realizar un trabajo de campo, no experimental que este enmarcado en el área de la ingeniería civil en materia de vialidad, la misma se basa en la modalidad de proyecto factible. Así pues, mediante la observación directa “in situ” y la utilización de la planilla de inspección vial como instrumento para la recolección de datos e información necesaria, se logró obtener resultados, para los que se desea proponer acciones de mejora tales como el diseño de un plan de rehabilitación vial que permita satisfacer los objetivos planteados en este estudio de investigación.

Descriptor: Vialidad, Tránsito, Pavimento Flexible, Infraestructura vial.

INTRODUCCIÓN

Desarrollar un plan de rehabilitación vial consiste en primera instancia en diagnosticar y analizar el estado actual en el que se pueda encontrar una determinada vía o carretera donde se aplicarán diferentes técnicas para la captación de información, entre ellas inspecciones viales que permitan comprender el estado en el que se encuentra la vía. Dichas inspecciones viales se llevan a cabo tomando en cuenta la normativa vigente y las buenas practicas relacionadas con la seguridad vial; también se busca minimizar la probabilidad y la gravedad de los accidentes que pueden ser resultado de deficiencias en el mantenimiento de los elementos de la carretera y garantizar un nivel de seguridad adecuado en la misma.

La movilidad y la infraestructura vial en una ciudad es un elemento fundamental para su desarrollo. Para que pueda ser un sistema eficaz y sustentable debe presentar varias alternativas al usuario, buscar la armonía con el uso de una vía segura y la necesidad de equilibrar todos los aspectos que representen la fluidez vehicular. Para ello se necesita de vías seguras y en buenas condiciones que permitan la movilización de las personas hacia sus trabajos, áreas de recreación, centro de estudios y hogares, garantizando así la reducción de la cantidad y gravedad de posibles siniestros de tránsito aportando más seguridad en el desplazamiento de los usuarios, adicionalmente brinda confort e incrementa la calidad de vida de los ciudadanos.

Con ese objetivo, se plantea como alternativa de solución a los problemas identificados en este proyecto, proponer el diseño de un plan de rehabilitación vial para la zona norte del pueblo de San Diego, que abarca el rediseño geométrico de las vías en estudio, ampliación de la calzada donde se amerite, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana y que a su vez satisfaga la demanda de trafico existente, rehabilitación y/o rediseño de los puntos de interés, reestructuración de las rutas de transporte, mantenimiento al sistema de drenaje y de alumbrado, colocación de señalización y demarcación a lo largo de las manzanas en estudio, reorganización del sentido de circulación de transito de las vías en estudio, además con la finalidad de

modernizar el casco de San Diego se propone implementar dispositivos de distribución vial (redomas) y ciclovías, diseñar aceras amplias, para de este modo contribuir a la mejora de las condiciones de la vialidad en estudio atacando la problemática existente y fomentando a su vez la construcción ecosustentable.

Actualmente no existe en Venezuela un control de cargas eficiente; lo dispuesto en la ley y reglamentos de tránsito es letra muerta, y por ello estas disposiciones son violadas constantemente, lo que ha traído como consecuencia el deterioro prematuro de centenares de kilómetros de vías pavimentadas, causando pérdidas apreciables al Patrimonio Nacional. El pueblo de San Diego no escapa de esta realidad, razón por la que se propone la corrección a las diferentes fallas que presente el pavimento flexible, con los diferentes tipos de mantenimiento que se requiera dependiendo del estado actual de las mismas.

Debido a lo anteriormente expuesto, este trabajo cuenta con una estructuración por capítulos como lo es:

Capítulo I: Planteamiento del problema, justificación del problema, objetivos generales, objetivos específicos y justificación de la investigación.

Capítulo II: Antecedentes, marco teórico y definición de términos básicos.

Capítulo III: Tipo de investigación, diseño de investigación, nivel de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y fases metodológicas.

Capítulo IV: En esta sección se explica cómo se desarrollaron las fases metodológicas para llevar a cabo el presente trabajo de grado, las cuales guardan estrecha relación con los objetivos específicos que permitieron en su finalidad cumplir con el objetivo general de la investigación, diseñando una propuesta que le dé solución al problema planteado.

Capítulo V: Se establecen las conclusiones y recomendaciones factibles. Acompañadas de las referencias de estudios.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.

El desarrollo de carreteras, vías de acceso y medios de transporte, forman parte de las necesidades humanas especialmente en lo que concierne a trasladarse, moverse y comunicarse, fomentan la ampliación y la productividad global de una sociedad que depende a gran escala de las inversiones públicas que hagan los gobiernos de manera eficiente y efectiva. Toda ciudad necesita de vías seguras y en buenas condiciones que permitan la movilización de las personas hacia sus trabajos, áreas de recreación, centro de estudios y hogares. Una infraestructura vial en óptimo estado garantiza la reducción de la cantidad y gravedad de posibles siniestros de tránsito aportando más seguridad en el desplazamiento de los usuarios, adicionalmente brinda confort, incrementa la calidad de vida de los ciudadanos dado a que no compromete las condiciones de salud de los mismos derivados de fatigas por congestión vial, emisión de gases, contaminación del aire y el ruido que impactan negativa y significativamente a los ciudadanos.

Un inadecuado diseño o mantenimiento de la vialidad es causa de una congestión innecesaria. En muchas ciudades es frecuente encontrar casos de falta de demarcación de los carriles de circulación, inesperados cambios en su cantidad, ubicación de los paraderos de buses justo en puntos de una reducción en el ancho de la calzada y otras deficiencias que entorpecen la fluidez del tránsito. Asimismo, el mal estado del pavimento, especialmente la presencia de baches, genera crecientes restricciones de capacidad y aumenta la congestión vial. El mal estado del pavimento se presenta como un elemento constitutivo de la vida urbana y, como tal, puede contribuir a elevar o disminuir la calidad de vida de la población de cualquier comunidad como es el caso de la Ciudad de San Diego, Estado Carabobo específicamente en El Pueblo de San

Diego, donde se observa aglomeración del transporte en ciertos puntos y tramos de la ruta, ocasionando congestión vial.

Los puntos de interés del presente trabajo están enfocados en el embotellamiento y congestionamiento de un tramo de lo que actualmente es la calle Rondón del pueblo de San Diego y su continuación hacia la urbanización Las Morochas, también tendrá un enfoque importante inclinado hacia la modernización de la zona norte del pueblo de San Diego que permita mejor circulación no solo a los vehículos que transitan sino también para los peatones y ciclistas que circulan por sus calles, otro punto de interés es el estado de la estación terminal de transporte público que tiene sede en la zona norte del pueblo de San Diego, así como también áreas o zonas educacionales, gubernamentales y deportivas que también se encuentran en la zona en estudio, adicionalmente el deterioro por falta de mantenimiento y presencia de elementos de seguridad vial en las calles que llevan hasta la terminal de transporte urbano y público que presta servicio en la zona. Por las calles en estudio transitan vehículos livianos y de transporte público que a diario se enfrentan a lo angosto de la calle y sumado a ello la cantidad de obstáculos presentes como por ejemplo huecos, falta de alumbrado y elementos de seguridad, vehículos estacionados indebidamente, entre otros.

Para el dimensionamiento de un pavimento es necesario determinar el efecto que las cargas de los vehículos causaran sobre el mismo, por lo cual se debe conocer el número y tipo de vehículos que circularan por la vía, así como la intensidad de la carga y la configuración del eje que la aplica. Actualmente no existe en Venezuela un control de cargas eficiente; lo dispuesto en la ley y reglamentos de tránsito es letra muerta, y por ello estas disposiciones son violadas constantemente, lo que ha traído como consecuencia el deterioro prematuro de centenares de kilómetros de vías pavimentadas, causando pérdidas apreciables al Patrimonio Nacional. Dado a lo anteriormente mencionado, el presente trabajo está enmarcado en la implementación de un sistema de optimización y/o rehabilitación vial en la ciudad de San Diego específicamente en la zona norte del Pueblo de San Diego aplicando una técnica de inspección y/o auditoría vial, que se usará como mecanismo para evaluar el estado de las vías en estudio, cuyo

análisis de datos permitirán recopilar las principales fallas presentes en la misma que garanticen la generación de un plan de optimización y rehabilitación para mantener la infraestructura vial y por ende la disminución del impacto negativo de la congestión vial en la población. Adicionalmente las acciones propuestas anteriormente, permitirán el aprovechamiento de los espacios de infraestructura en la zona en estudio, para presentar mejoras de modernización de la misma, contribuyendo con el embellecimiento de la ciudad de San Diego.

De lo anteriormente expresado se plantea la siguiente interrogante:

1.2 Formulación del problema.

¿Cómo se puede mejorar las condiciones actuales de vialidad de las calles en la zona norte del Pueblo de San Diego?

1.3 Objetivos de la Investigación.

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar un plan de rehabilitación vial de las calles de la Zona Norte del Pueblo de San Diego. Estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar el estado actual de las vías de la zona Norte del pueblo de San Diego – Estado Carabobo.
- Analizar el estado actual en el que se encuentran las calles que pertenecen a la zona norte del pueblo de San Diego.
- Proponer el diseño de un plan de rehabilitación vial para las vías que conforman el sector norte del pueblo de San Diego del estado Carabobo.

1.4 Justificación.

La movilidad y la infraestructura vial en una ciudad es un elemento fundamental para su desarrollo. Para que pueda ser un sistema eficaz y sustentable debe presentar varias alternativas al usuario, buscar la armonía con el uso de una vía segura y la necesidad de equilibrar todos los aspectos que representen la fluidez vehicular. En la zona norte del Pueblo de San Diego, se observan los aspectos de índole operacional,

como aquellos que tienen que ver con la forma como se está desarrollando la movilidad vehicular y con aquellos que corresponde a nivel estructural, como: mal estado de la vialidad, ausencia de iluminación, demarcación y señalización en la mayoría del tramo y falta de drenajes, presencia de piel de cocodrilo y baches, producto de la falta de acciones de rehabilitación y de mantenimiento de las mismas entre otras situaciones. Todo esto impide que se brinde al usuario una mejor calidad en el servicio de vialidad, seguridad y fluidez vehicular en la ruta para el tramo en estudio, trayendo como consecuencia que existan demoras, congestionamiento, accidentes de tránsito y desorganización vehicular; afectando adicionalmente el desarrollo económico de la zona. Estas circunstancias llevan a proponer alternativas que permitan optimizar el estado y mantenimiento de la infraestructura vial y/o sugerencias en el diseño del tramo objeto de estudio, permitiendo la implementación de mejoras que redundan en la calidad de vida de los usuarios y por otra parte la modernización de la zona mediante las propuestas de ampliación de las aceras y la implementación de dispositivos de distribución vial.

1.5 Alcance.

Este proyecto es un aporte valioso para mantener la infraestructura de la vialidad y por ende la disminución del impacto negativo de la congestión vial mediante el diseño de un plan de rehabilitación vial en el que se abarcará el diseño y proyección de alcantarillados, drenajes, repavimentación, remodelación de aceras, brocales y/o cunetas, alumbrado, demarcaciones, señalización a lo largo de las manzanas en estudio, como también posibles ampliaciones en las vías existentes y también en las aceras, como parte de la propuesta de modernización de la zona, la organización del sentido de circulación de tránsito de las calles: Páez, Valencia, Sucre, La Cumaca, Ricaurte, teniendo como principal la Calle Rondón, pertenecientes a la zona norte del pueblo de San Diego - Estado Carabobo.

1.6 Limitaciones.

Dentro de las limitaciones que pueden considerarse a lo largo desarrollo del proyecto propuesto están:

- El periodo de tiempo para la realización de este estudio de investigación es breve, comprendido desde febrero de 2019 hasta octubre del mismo año, limitando la realización a cabalidad de los estudios necesarios para la estimación correcta de la situación actual de la zona norte del pueblo de San Diego en cuanto al ámbito vial.
- La situación país en consideración a factores económicos dificulta la ejecución de este proyecto ya que la falta de presupuesto no permite la elaboración de planes de rehabilitación de toda la vialidad de una zona, sino que se reduce a reparaciones temporales de las fallas presentes.
- La falta de información proporcionada por los entes públicos calificados en el ámbito vial evita una estimación precisa de la situación histórica y actual de la zona en estudio.

1.7 Delimitación.

La investigación abarca la zona norte del pueblo de San Diego – Estado Carabobo, delimitada transversalmente desde la calle Páez hasta la calle Ricaurte, y longitudinalmente desde la calle Rondón hasta la calle Tejerías donde se ubica el terminal de transporte urbano y público que presta servicio a lo largo de esta zona.



Figura 1: Delimitación de la zona en estudio.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.

A continuación, se presenta una serie de proyectos que relacionan el problema tratado con investigaciones anteriores que enfatizan alguna semejanza en este, de manera que, mediante el aporte de teorías relevantes además de conceptos básicos, técnicos que permitan desarrollar este estudio de manera coherente.

Bohórquez, M. (2018), elaboró un trabajo un trabajo especial de grado titulado **“Lineamientos generales para el Control de Calidad de la Vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. Cuatricentenaria, Municipio Valencia, edo. Carabobo”** de la Universidad José Antonio Páez, trabajo para optar por el título de ingeniero civil. Evalúa el daño superficial que puede tener una vía en funcionamiento, con el fin de aplicar los lineamientos necesarios, garantizando así una mejor durabilidad para el periodo del pavimento flexible en una vialidad. Aportando de esta manera la importancia que tiene realizar los controles de calidad requeridos en una vía, con materiales de buena calidad, mejorando así el servicio de la vida útil de la vía de comunicación.

Como aporte importante para diseñar un plan de rehabilitación vial, es necesario conocer conceptos y aspectos básicos de los lineamientos generales para el control de calidad de la vialidad, que nos permita fijar claramente los objetivos a alcanzar en cada una de las actividades a desarrollar.

Sánchez, D. (2018), desarrolló un trabajo investigativo titulado **“Análisis de factores que inciden en el deterioro del pavimento flexible, de la avenida che Guevara, san Carlos. estado Cojedes”** de la Universidad José Antonio Páez, trabajo para optar por el título de ingeniero civil. Orientado a evaluar el mal estado de diferentes vías de comunicación de la ciudad de San Carlos Estado Cojedes. Debido

al alto nivel de deterioro del pavimento flexible en la Av. Che Guevara, la investigación es de tipo descriptiva de campo, se empleó la observación directa sobre la zona afectada, apoyada con una revisión documental acerca del tema, la cual consistió en analizar los diferentes factores que aceleran el deterioro del mismo, para posteriormente determinar su deterioro mediante una evaluación, que permitió establecer sugerencias preventivas o correctivas según sea el caso. A manera de contribución importante para diseñar un plan de rehabilitación vial, es necesario conocer factores que inciden en el deterioro del pavimento flexible.

Rivero, J (2019), elaboró un trabajo especial de grado titulado **“Plan de reestructuración de las rutas de transporte público urbano en el municipio San Diego, Estado Carabobo”** de la Universidad José Antonio Páez, trabajo para optar por el título de ingeniero civil. Este trabajo tuvo como propósito estudiar el servicio de transporte público urbano en cierto sector, para así poder detectar las fallas o posibles mejoras que traigan un beneficio a la comunidad, y desarrollar un plan que consta en diseñar y reestructurar las rutas de transporte público urbano; la presente investigación está basada en un estudio cuantitativo, que se orienta en solucionar un problema mediante la recopilación de datos, para luego especificar las características que tengan las variables en la situación de estudio, es de tipo evaluativo, ya que se encarga de evaluar, determinar y proponer soluciones a la problemática que se presenta en el sector ubicado en el municipio de San Diego. Para ello se realizó un estudio en los sectores más alejados dentro del Municipio San Diego, elaborando encuestas a la comunidad y con esta información lograr establecer prioridad en las deficiencias que el sistema de transporte urbano posee, una vez obtenido estos datos se procedió a crear un plan de reestructuración de rutas en todo el municipio de San Diego para poder lograr una mejora en el servicio.

Miranda, R (2010), desarrolló un trabajo investigativo que lleva por título **“Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos”** de la Universidad Austral de Chile, para optar por el título de Ingeniero Constructor. En este trabajo como caso práctico se muestra la conservación de pavimentos aplicada a los sectores 1 y 2 de Valdivia,

destacando las causas que produjeron estos deterioros, y las reparaciones aplicadas, destacando los procesos constructivos en la reconstrucción de calzadas de pavimentos y carpetas asfálticas, sirviendo de gran aporte a los profesionales que pretendan desarrollarse en el área de obras viales.

Sánchez, J. (2013), realizó un trabajo especial de grado que lleva por título **“Estudio de las condiciones técnicas para proyectar el mejoramiento de la vía Lligua – Puñapi, de los Cantones Baños y Patate”** de la Universidad Técnica de Ambato, para optar por el título de Ingeniero civil. Para lo cual en primera instancia se realizó una encuesta directamente al sector beneficiado, luego el inventario vial en el cual se detalló el estado de la vía, existencia de cunetas y su respectivo ancho vial a lo largo del proyecto. Un elemento fundamental para la investigación es el conteo vehicular que es la base para el diseño del pavimento, en el proceso del desarrollo del proyecto es de igual importancia los ensayos de suelos para poder determinar el contenido de humedad, límites de consistencia, análisis granulométrico y determinación del CBR, para realizar la recolección de muestras se hicieron pozos a cielo abierto.

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Vialidad

Villalaz (2010) dice que es la “Adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llena las condiciones de alineamiento, ancho y pendiente para permitir el rodamiento de los vehículos para los cuales ha sido acondicionado. Comunicación” (p. 1). En el mismo orden de ideas, Raimundo, P. (2014). Expresa que una vía pública es cualquier espacio de dominio común por donde transitan los peatones o circulan los vehículos. Las vías públicas se rigen por la normativa internacional, nacional y local en su construcción, denominación, uso y limitaciones; con el objetivo de preservar unos derechos esenciales (a la vida, a la salud, a la libertad, a la propiedad, a transitar, etc.). A diferencia de las vías privadas, que las regulan sus dueños, tanto en sus características como accesibilidad.

2.2.2 Clasificación de las vías

○ Clasificación Administrativa

La Clasificación administrativa está contenida en la "Nomenclatura y Características Físicas de la Red de Carreteras de Venezuela" (MTC 1979). Allí se establece lo siguiente:

- **Troncales:** Son vías que contribuyen a la integración nacional, proveyendo la conexión interregional y la comunicación internacional.
- **Locales:** Son vías de interés regional, que permiten la comunicación entre centros poblados. Deben poder orientar el tránsito proveniente de ramales y sub-ramales hacia las Vías Troncales.
- **Ramales:** Son vías de interés local, que conectan diversos centros generadores de tránsito, orientando el mismo hacia la red Local o Troncal.
- **Subramales:** Son vías de interés local, que conectan caseríos o centros generadores de tránsito específicos, orientando el mismo hacia redes viales de mayor jerarquía. Generalmente no tienen continuidad. Su simbología y señalización tienen rango estatal y es semejante a los Ramales

○ Clasificación Funcional

En la Clasificación Funcional se toman en cuenta las características propias de las corrientes de tránsito. Es la más utilizada en la planificación vial de una región.

- **Arterial:** Vía en la que predomina el tránsito de paso.
- **Colectora:** Vía cuya función predominante es recoger el tránsito generado por el entorno y conducirlo hacia el Sistema Arterial.
- **Local:** Vía cuya función predominante es proveer acceso a los desarrollos adyacentes.

○ Clasificación según su Geometría

- **Autopista:** Son vías con divisoria física continua entre los sentidos del tránsito y con control total de accesos. Las calzadas pueden tener alineamientos

independientes o ser paralelas. Cada calzada debe tener por lo menos una franja de estacionamiento de emergencia. (Hombrillo)

- **Vía expresa:** Son vías con divisoria física entre los sentidos del tránsito, que puede tener aperturas ocasionales y con control parcial de accesos. Las calzadas pueden tener alineamientos independientes o ser paralelas. Cada calzada debe tener por lo menos una franja de estacionamiento de emergencia. (Hombrillo)
- **Carreteras:** Son vías sin divisoria física entre los sentidos del tránsito. La calzada puede tener más de un canal por sentido. Se recomienda la inclusión de un hombrillo a cada lado de la calzada, sobre todo cuando se prevean volúmenes de tránsito considerables. Es inaceptable la inclusión de un canal central con doble sentido de circulación.

2.2.3 Capacidad de la Vía.

Estará determinada por el número de carriles de tránsito, ancho de los mismos y velocidad de circulación a través de ellos, así mismo, por la longitud que posea ésta a lo largo de su recorrido.

2.2.4 Transito

Todo proyecto vial debe basarse en datos reales, entre los cuales uno de los más importantes es el tránsito ya que este define la calidad del servicio que la vía en proyecto prestará a sus usuarios.

2.2.5 Composición del Tránsito

Los distintos tipos de vehículos tienen características de operación diferentes, por lo cual su influencia en el flujo del tránsito varía considerablemente. Al ser más pesados y de mayor tamaño, es evidente que los vehículos de carga ocupan mayor espacio, son más lentos e inciden más en el flujo que los vehículos livianos.

A fin de analizar la composición del tránsito, los vehículos se dividen en dos grandes grupos:

- **Vehículos livianos:** Se consideran en este grupo, todos aquellos vehículos de 2 ejes y cuatro ruedas. Pertenecen a este grupo todos los automóviles tipo sedán

o limusina y algunos camiones livianos de reparto, tales como los generalmente llamados camionetas o panel.

- **Vehículos pesados:** Se consideran en este grupo todos los vehículos con más de 4 ruedas. Típicamente pertenecen a este grupo los camiones, autobuses, remolques y semirremolques.

2.2.6 Capacidad y Niveles de Servicio

Estos dos conceptos se aplican tanto para el diseño como para el análisis operacional de los sistemas de transporte.

La capacidad viene definida por la cantidad (peatones, vehículos particulares, transporte público, etc.), el área de la infraestructura (número de canales de circulación, ancho de los canales de circulación, ancho de las aceras peatonales, etc.) y el periodo de tiempo que se quiere estudiar.

El nivel de servicio es un indicador cualitativo de las condiciones operacionales del flujo de tránsito tal como las percibe el usuario. Este indicador mide factores como la velocidad, tiempo de viaje, demora, libertad de maniobra, interrupciones de tránsito, comodidad, conveniencia y seguridad.

2.2.7 Tipos de facilidades operacionales

- **Vías de flujo ininterrumpido:** no tienen elementos fijos que sean externos al flujo de tráfico y que provoquen interrupciones, tales como semáforos, señales de pare, etc. Ejemplo de esta facilidad operacional son las autopistas, las carreteras de varios canales y las carreteras de dos canales.
- **Vías de flujo interrumpido:** tienen elementos fijos que provocan la interrupción del tráfico de manera periódica, tales como semáforos, señales de pare, etc.; independientemente de la cantidad de vehículos que circula. Ejemplo de esta facilidad operacional son las intersecciones sanforizadas, las intercepciones no sanforizadas controladas por señales de pare o de ceda el paso, las arterias, el transporte público, los peatones y las bicicletas.

Para cada una de estas facilidades operacionales se definen seis tipos de niveles de servicio, del nivel "A" al nivel "F". El nivel de servicio "A" se refiere a condiciones de flujo libre, el nivel de servicio "E" se refiere a condiciones de flujo a capacidad y el nivel de servicio "F" se refiere a condiciones de congestión crítica.

2.2.8 Tránsito Promedio Diario (TPD)

La unidad que se usa generalmente para expresar el volumen del tránsito, es el "Tránsito Promedio Diario" que se abrevia TPD. Este volumen resulta de dividir el número total de vehículos que pasan por un sector determinado en un año, por 365.

No siempre se dispone de conteos permanentes que permitan obtener dicho promedio. En la generalidad de los casos sólo se dispone de varios conteos a lo largo del año, hechos en períodos representativos. También se utilizan conteos cortos (hasta de 5 minutos). El TPD se obtiene por medio de una extensión estadística de dichos datos.

2.2.9 Volumen de Hora-pico

El tránsito promedio diario, TPD, no refleja las variaciones del tránsito durante el período que se le asigna, que es de un día.

En algunos proyectos es necesario recurrir a un período de tiempo más corto, que usualmente es de una hora. A tal efecto, se realizan conteos del tránsito durante las 24 horas del día, por un periodo continuo que represente la actividad de la zona que se analiza. Generalmente es de 7 días.

Estos conteos si reflejan las variaciones del tránsito durante las 24 horas del día y en diferentes días del período adoptado. Así, es posible distinguir directamente las horas en las cuales el volumen del tránsito es máximo, que se denominan horas-pico.

No todo el flujo durante la hora pico es uniforme. A fin de analizarla más detalladamente, se recurre al factor de hora-pico, abreviado fhp.

Este factor se obtiene dividiendo la hora-pico en períodos más cortos y dividiendo el total del volumen en la hora-pico por el mayor volumen obtenido en uno de los períodos más cortos, multiplicado por el número de períodos en los cuales se

haya subdividido dicha hora pico. Usualmente, la hora se subdivide en períodos de 15 minutos. En este caso, el factor de hora pico resultaría así:

f

Terreno	Autopistas	Carreteras
Llano	100 - 130	90 – 120
Ondulado	80 - 120	60 – 100
Montañoso	70 - 100	30 – 80

Figura 2: Velocidades de Diseño

Fuente: Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras (1997).

2.2.12 Pendientes Máximas y Mínimas para el Diseño Vial.

- **Pendientes Máximas.**

Dependen de la velocidad de diseño, de la composición del tránsito y del tipo de terreno atravesado. De acuerdo al tipo de terreno, las pendientes máximas recomendables son las siguientes:

Terreno llano	De 2% a 3%
Terreno Ondulado	De 3% a 7%
Terreno Montañoso	De 5% a 12%

Figura 3: Pendientes máximas de Diseño.

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997).

El límite inferior de los rangos de pendiente anotados, debe usarse preferentemente en autopistas y vías expresas. El límite superior debe usarse solamente en vías secundarias. En algunos casos, en vías locales de montaña, se pueden usar pendientes más fuertes, hasta 20%. No obstante, se debe considerar que, en vías secundarias muy pendientes, en muy corto tiempo, los costos de mantenimiento pueden superar cualquier ahorro logrado en el costo de construcción inicial.

- **Pendientes Mínimas.**

Las pendientes mínimas que pueden utilizarse, dependen de las facilidades del drenaje superficial de la calzada. En terrenos muy llanos, con carreteras en terraplén, sin cunetas o brocales laterales, la pendiente puede ser nula, cuando la calzada tiene un bombeo adecuado. Sin embargo, cuando en este tipo de vía las curvas son peraltadas, la transición del peralte crea en la semi-calzada exterior un punto de pendiente

transversal nula, en el cual el agua no fluye. En dichos puntos, la pendiente longitudinal debe ser por lo menos de 0,25%, preferiblemente de 0,5%. En sectores en trinchera, como las cunetas tienen la misma pendiente que la vía, la pendiente mínima debe ser 0,5%, para que puedan escurrir bien las aguas por ellas. Cuando las cunetas son de tierra o con enrocado, la pendiente mínima debe estar entre 0,5% y 1%.

2.2.13 Sección Transversal Típica de una vía

Se define como sección transversal típica aquella que, siendo normal al eje de la vía, muestra las dimensiones y características de los elementos que se mantienen constantes en un tramo específico de ella. Estos elementos son los siguientes:

Derecho de vía

Explanada

Calzada

Bombeo

Hombrillos

Cunetas

Brocales

Aceras

2.2.14 Derecho de vía

Se llama "Derecho de Vía" a la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, seguridad, servicios auxiliares y ensanches de una vía. Los anchos que se reservan para ello, dependen del carácter de la vía y de las características del terreno.

Se adoptan los siguientes rangos:

Vías locales y Ramales 20 a 30 m.

Carreteras Troncales 30 a 40 m.

Autopistas y Vías Expresas 60 a 100 m.

2.2.15 Explanada

Se denomina Explanada la superficie conformada, que se extiende hasta el pie de los taludes de excavación o los bordes de los terraplenes e incluye las cunetas, bermas y fajas de estabilización de los rellenos. La explanada debe construirse

transversalmente con una inclinación del 2% hacia afuera, para permitir el escurrimiento de cualquier porción de agua que llegue a ella, antes o durante la construcción del pavimento.

La explanada puede proyectarse descentrada con respecto al Derecho de Vía, cuando se prevean ensanches de la vía, para eventuales operaciones de mantenimiento o cualquier otra razón justificada.



Figura 4: Derecho de vía y Explanada.

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997).

2.2.16 La calzada

Según, lo descrito por la Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras (1997), la calzada es la zona de la vía destinada a la circulación de los vehículos. Se subdivide en canales de circulación, en cada uno de cuales, los vehículos circulan en fila india. Generalmente, los canales se distribuyen simétricamente a ambos lados del eje de la vía, por sentido de circulación. Sin embargo, pueden establecerse distribuciones asimétricas e incluso variables, según las necesidades del tránsito.

El ancho de los canales de circulación está asociado al carácter de la vía, al volumen del tránsito y a su composición. Se establece en base a valores múltiplos de 0,30 m, desde un máximo de 3,60 m, hasta un mínimo de 3,00 m. en tramos rectos. En las curvas puede ser necesario contemplar un sobre-ancho en la calzada, para tomar en cuenta el mayor ancho que ocupan los vehículos cuando giran en curvas de radios reducidos. Se establece que en:

- **Autopistas y Vías Expresas:** Deben ser de 3,60 m. No son recomendables canales más anchos porque, además de no producir un aumento significativo en la capacidad de la vía y aumentar los costos de construcción, inducen a la formación de filas intermedias de vehículos, que si contribuyen a producir retardos en la circulación.
- **Carreteras troncales:** Estos deben tener 3,60 m de ancho c/u. No son recomendables anchos de canal mayores, por las mismas razones aducidas en Autopistas y Vías Expresas.
- **Carreteras secundarias:** se admite la construcción de canales de circulación de 3,00 m de ancho, si el porcentaje de camiones no excede del 30%, en cuyo caso, los canales deben ser por lo menos de 3,30 m de ancho. En carreteras secundarias, cuyos volúmenes de circulación no excedan de 500 TPD, se admite la construcción de canales de 2,70 m de ancho. No obstante, en ramales de carácter marcadamente agrícola, donde los vehículos pesados son predominantes, es recomendable adoptar canales no menores de 3,00 m de ancho.

2.2.17 Pendiente de Bombeo

En los tramos rectos, la calzada debe tener una inclinación del 2%, para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales.

2.2.18 Hombrillos

El hombrillo es una franja adosada a la calzada, destinada a:

Proveer asilo a vehículos que necesiten detenerse brevemente.

Proveer un ancho adicional que ayude a un vehículo fuera de control a retornar a su canal de circulación.

Alejar de la calzada algunas instalaciones, como postes de señalización, defensas y similares.

Mejorar la visibilidad de frenado para la semicalzada interna en las curvas horizontales

2.2.19 Brocales

Los brocales en autopistas y carreteras se consideran como elementos potencialmente peligrosos, por lo que es preferible realizar las demarcaciones mediante rayado con pinturas apropiadas. El uso de brocales debe limitarse a casos muy especiales, debidamente justificados, como:

Cuando se requieran por razones del drenaje superficial de la calzada.

Cuando sean indispensables para canalizar el tránsito, delinear intersecciones y controles de accesos.

Para promover el desarrollo ordenado de las zonas adyacentes a la vía.

2.2.20 Aceras

Las aceras, destinadas al tránsito peatonal, no son parte normal de la sección típica de una vía extraurbana. En todo caso, el ancho mínimo de ellas será de 1,20 m. Los ensanches se harán por módulos múltiplos de 0,60 m. Estas aceras se colocan generalmente por fuera del hombrillo y deben estar separadas de él por medio de una defensa o baranda.

2.2.21 Intersecciones

Se denomina intersección el área donde concurren 2 o más vías. En dicha área, ocurre una disposición de los canales de circulación en los cuales los vehículos se mueven, cambian de dirección y se entrecruzan. Cada calzada que concurre a una intersección, en forma convergente o divergente, se denomina rama. En las ramas, el tránsito circula generalmente en ambos sentidos.

2.2.22 Dispositivos Rotatorios

Los dispositivos rotatorios o redomas, son un tipo especial de intersección, intermedio entre los dispositivos a nivel canalizados y los distribuidores de tránsito. Se caracterizan por suprimir los cruces rectos e izquierdos, sustituyéndolos por maniobras convergentes y divergentes alrededor de una isla central. En general, las redomas se conforman según el siguiente esquema:

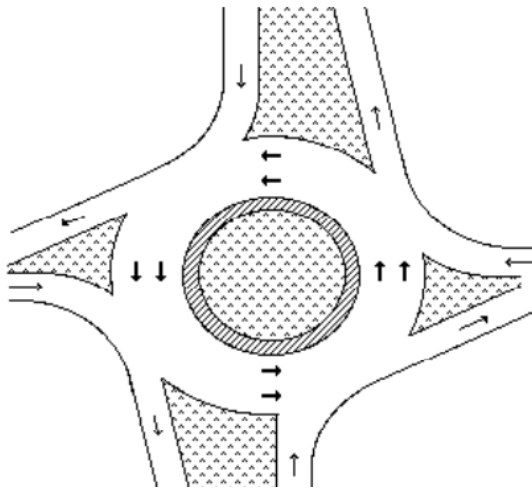


Figura 5: Dispositivo Rotatorio (Redoma).

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997).

Las redomas son distribuidores de tránsito a nivel, cuyas características principales son las siguientes:

Elimina la continuidad de las vías que concurren.

Elimina la prioridad de todas las vías que entran a la intersección.

Reduce la velocidad.

Sustituye los giros izquierdos por la circulación alrededor de una isla central.

2.2.23 Conveniencia de adoptar una redoma

Siendo muchos los factores a considerar, no es posible adoptar criterios específicos para determinar las intersecciones en las cuales es conveniente implantar redomas. No obstante, como una guía general pueden considerarse los siguientes:

	ARTERIAL	COLECTORA	LOCAL
ARTERIAL	C	C	C
COLECTORA		B	B
LOCAL			A

A es un Dispositivo generalmente apropiado
 B Puede ser un Dispositivo apropiado
 C No es un Dispositivo apropiado en zona rural

Figura 6: Conveniencia de adoptar una redoma

Fuente: Normas Venezolanas para el Proyecto de Carreteras (1997).

- Se considera que la redoma puede ser un dispositivo apropiado, cuando se cumplen las siguientes condiciones:
 - Cuando las señales de PARE o CEDA EL PASO, producen una demora muy grande en las vías secundarias. En este caso, las redomas reducen las demoras en las vías secundarias, pero las aumentan en las vías principales.
 - Cuando los semáforos producen demoras mayores que las que produciría una redoma.
 - Cuando en la intersección, la mayor parte del tránsito gira a la derecha.
 - Para remplazar intersecciones en cruz, con un alto índice de accidentes.
- Se considera la redoma inapropiada, cuando se encuentran las siguientes condiciones:
 - Cuando no se puede lograr una geometría satisfactoria, por razones de espacio o de topografía.
 - Cuando los volúmenes de las corrientes de tránsito concurrentes no son semejantes y uno de ellos puede sufrir demoras muy grandes
 - Cuando dos vías concurrentes consecutivas se acercan a su capacidad.
 - Cuando un sistema de semáforos provea un mejor nivel de servicio.
 - Cuando concurren grandes volúmenes de vehículos articulados.
 - Cuando el flujo que sale de la redoma pueda ser interrumpido por cualquier causa, provocando colas dentro de la misma.

2.2.24 Pavimento

La Norma Técnica Fondonorma para Carreteras, Autopistas y Vías Férreas lo define como:

“Superestructura de una vía, construida sobre la sub-rasante y compuesto normalmente por sub-base, base y carpeta de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno, distribuyéndolos de tal forma que no produzca deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie plana y resistente a efectos del tránsito seguro y cómodo”. (p. 4)

2.2.25 Tipos de Pavimentos.

Los pavimentos debido a la forma en que transmiten las cargas vehiculares se clasifican en:

- **Pavimentos Flexibles:** Son aquellos, cuya superficie de rodamiento está constituida por una mezcla asfáltica. Debido a la naturaleza flexible de la carpeta de rodadura las cargas vehiculares se distribuyen en una forma menos eficiente. Por ello, requieren un mayor número de capas granulares para hacer eficiente la transmisión de cargas al suelo de cimentación. Usualmente requieren además de la sub-base, una capa granular de mayor calidad que recibe el nombre de base.
- **Pavimentos Rígidos:** Son aquellos que tienen una carpeta de rodadura conformada por concreto de cemento hidráulico. Recibe el nombre de pavimento rígido debido a las propiedades de la carpeta de concreto que absorbe en mayor grado las cargas vehiculares. Debido a la naturaleza rígida de la carpeta de rodadura las cargas vehiculares se distribuyen en una forma más eficiente. Por ello, requieren una estructura con menor número de capas granulares entre la carpeta de rodadura y la sub-rasante para asegurar una adecuada transferencia de cargas. Usualmente requieren una capa granular que recibe el nombre de sub-base.

2.2.26 Ventajas y Desventajas del uso de pavimentos flexibles

Ventajas.

Su construcción inicial resulta más económica.

Tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años.

Desventajas.

Para cumplir con su vida útil requiere de un mantenimiento constante.

Las cargas pesadas producen rodaderas y dislocamientos en el asfalto y son un peligro potencial para los usuarios.

Las rodaderas, dislocamientos, agrietamientos por temperatura, agrietamientos tipo piel de cocodrilo (fatiga) y el intemperismo, implican un tratamiento frecuente a base de selladoras de grietas y de recubrimientos superficiales.

Las huellas reaparecen ante la incapacidad de lograr una compactación adecuada en las huellas que dejan las ruedas y/o ante la imposibilidad del asfalto de resistir las presiones actuales de los neumáticos y los volúmenes de tráfico de hoy en día.

2.2.27 Fallas en Pavimentos Flexibles

Son las condiciones no deseadas que presenta un pavimento cuando llega a perder las condiciones de capacidad de servicio para las cuales fue diseñado, estas fallas están divididas en diferentes categorías, en las que principalmente se pueden mencionar las siguientes:

- **Fisuras:** Son las fracturas o discontinuidades visibles en la superficie del pavimento, se presentan en la misma dirección del tránsito o transversales a él, la aparición de estas, son indicios de una consolidación deficiente en alguna de las capas estructurales de la vía.
- **Daños Superficiales:** Son los daños que se generan en la superficie de la carpeta de rodamiento, por acción del tránsito vehicular, agentes erosivos como el agua y químicos abrasivos, además del medio ambiente.
- **Deformaciones:** Estas se pueden observar a simple vista en la superficie asfáltica o carpeta de rodamiento, en la mayoría de los casos se genera por un exceso de carga sobre sus capas estructurales.
- **Daños en Capas Estructurales:** Son daños de alta severidad que comprometen la capacidad de servicio de la vía, es importante su intervención inmediata ya que pudieran acarrear problemas mayores que comprometan el uso por largos periodos de tiempo para la recuperación de la misma.

2.2.28 Fisuras.

- **Fisuras Longitudinales:** Corresponde a la discontinuidad en la carpeta asfáltica, paralela al eje de la calzada. Son indicio de la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de estructura, las cuales han superado la resistencia del material afectado. Su ubicación, suele indicar la causa de la misma. En instancias iniciales puede observarse como una fisura simple, al avanzar desarrolla ramificaciones laterales y fisuras paralelas, al que se le suele referirse como “multiplicidad”. Este tipo de fisuras se miden en metros lineales.

- **Fisuras Transversales:** Fractura que se extiende a través de la superficie en sentido perpendicular al eje de la calzada. Puede afectar todo el carril o ancho de la calzada, como también puede limitarse a corta medida.

- **Fisuras por Flexión de Juntas o Grietas en Placas de Concreto:** Se observan en pavimentos mixtos conformados por una superficie asfáltica sobre losas de hormigón. Aparecen por la proyección en superficie de las juntas de dichas placas, también cuando existen grietas en las placas de concreto rígido que se han reflejado hasta aparecer en la superficie presentando un patrón irregular.

- **Fisuras en Media luna:** También llamada agrietamiento en arco, su forma es parabólica y están asociadas al movimiento de la bancada por lo que usualmente se presentan acompañadas de hundimientos.

- **Fisuras de Borde:** Fisuras con tendencia longitudinal a semicircular localizadas cerca del borde de la calzada, ya sea por ausencia de berma o por la diferencia de nivel entre la berma y la calzada. La fisura es generada cuando el tránsito vehicular circula muy cerca del borde.

- **Fisuras en Bloque:** Fisuras interconectadas que dividen la superficie del pavimento en formas de bloques rectangulares o cuadradas. Su tamaño varía en un rango de 0.9m² hasta un máximo de 9m². Cuando resultan de mayor tamaño son identificados generalmente como fisuras longitudinales y transversales.

- **Piel de Cocodrilo:** Fisuras interconectadas entre sí, formando en la superficie del pavimento pequeños polígonos irregulares de ángulos agudos. La fisuración tiende a iniciarse en el fondo de las capas asfálticas, donde los esfuerzos de tracción son mayores bajo la acción de cargas, generalmente ocurre en áreas que están sometidas a cargas de tránsito. Es usual encontrarse esta fisura en otras áreas no asociadas al tránsito o espesor de las capas asfálticas sino generadas por problemas de drenaje que afectan los materiales granulares, reparaciones mal ejecutadas, entre otras.

- **Fisuras por Deslizamiento de Capas:** Corresponden a fisuras en forma de semicírculo o media luna con curvaturas definidas de acuerdo con la fuerza de tracción que produce la llanta en el pavimento.

- **Fisuras Incipientes:** Corresponde a una serie de fisuras contiguas y cerradas que generalmente no se interceptan. Suelen afectar el concreto asfáltico de manera superficial. Por ser daños muy leves no posee nivel de severidad ya que dependerá del factor meteorológico y experiencia del operador en la preparación de la mezcla asfáltica.

2.2.29 Daños Superficiales.

- **Corrimiento Vertical del Hombrillo:** Diferencia de elevación entre la calzada y la berma u hombrillo, debido a un desplazamiento de esta última. Permite la infiltración de agua hacia el interior del pavimento, provocando el deterioro. Para su medición, se cuantifica en longitud afectada.

- **Separación del Hombrillo:** Este daño indica el incremento en la separación de la junta existente entre la calzada y el hombrillo. Permite la filtración de agua hacia el interior de la estructura del pavimento provocando su deterioro. Se cuantifica en longitud afectada.

- **Desgaste Superficial:** Deterioro del pavimento ocasionado principalmente por acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida de ligante y mortero. Suele encontrarse en las zonas por donde transita el vehículo. Este

daño junto a la acción del medio ambiente y del tránsito acelera el deterioro del pavimento.

- **Exudación:** Afloramiento del ligante asfáltico sobre la superficie del pavimento, generalmente brillante, resbaladiza y usualmente pegajosa. Puede afectar la resistencia del deslizamiento. El proceso de exudación es irreversible, el afloramiento del asfalto en temperaturas cálidas no se absorbe durante el clima frío.

- **Perdida de agregado:** Disgregación superficial de la capa de rodamiento debido a una pérdida gradual de agregados, formando pequeñas depresiones en forma de cráter, haciendo la superficie más rugosa y exponiendo los materiales a la acción del tránsito y los agentes climáticos.

- **Pulimiento del agregado:** Desgaste acelerado de la superficie, donde se aprecian los agregados excesivamente pulidos. Reduce la adherencia con los neumáticos de los vehículos, y puede alcanzar niveles de riesgo para la seguridad vial. Se mide en metros cuadrado y no tiene ningún grado de severidad.

- **Surcos:** Franjas o canales longitudinales donde se han perdido los agregados de la mezcla asfáltica. Se mide en metros cuadrados y no tiene ningún grado de severidad.

2.2.30 Deformaciones.

- **Abultamiento:** Prominencias verticales que se presentan en la superficie del pavimento, puede ser en forma de onda abrupta y pronunciada en pequeñas áreas o en forma de una onda que distorsiona el perfil de la vía. En ambos casos puede estar acompañado de agrietamientos.

- **Ondulaciones:** También conocido como corrugación o rizado, es el movimiento plástico por la ondulación en la superficie del pavimento en sentido perpendicular al eje del camino, con longitudes entre crestas usualmente menores a 1,0 m. y separación menor a 0,6 m. entre ellas.

- **Ahuellamiento:** Depresión localizadas longitudinal a sobre la trayectoria de las llantas de los vehículos. Va acompañado de una elevación de las áreas adyacentes

a la zona deprimida y de fisuración. Un Ahuellamiento significativo puede llevar a la falla estructural del pavimento y posibilitar el hidro-planeo por almacenamiento de agua. La deformación plástica tiende a aumentar en climas cálidos. Se mide en metros cuadrados del área afectada, asignando la severidad de acuerdo con la zona de mayor profundidad.

- **Hundimiento:** Depresión localizada en la superficie original del pavimento. Puede ocurrir en los bordes o en la calzada y estar orientados de forma longitudinal o transversal al eje de la vía, incluso en forma de media luna. En muchos casos es difícil detectarlos. Las causas pueden estar asociadas generalmente a problemas que afectan toda la estructura del pavimento. Se cuantifica el área afectada en metros cuadrados.

2.2.31 Daños en Capas Estructurales

- **Baches o huecos:** Oquedades por desprendimiento o desintegración total de la superficie del pavimento y deja expuesto los materiales granulares, lo cual lleva al aumento del área afectada y al aumento de la profundidad por la acción del tránsito. Se miden en metros cuadrados de área afectada, registrando la mayor severidad existente.

- **Descascaramiento:** Corresponde al desprendimiento de parte de la capa asfáltica superficial, sin llegar a afectar las capas asfálticas subyacentes. Para su medición, se registra el área afectada para cada severidad en metros cuadrados.

- **Bacheo:** Área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado parcial o totalmente con materiales similares a los originales, con el propósito de reparar el pavimento existente. Aunque puede o no presentar daños en el momento de inspección, es necesario el reporte de su extensión porque indica la existencia de un deterioro anterior.

2.2.32 Remoción de Pavimento.

Según norma venezolana COVENIN (2000 – 1987), comprende la rotura y remoción de pavimentos, aceras, brocales y cunetas de concreto, la rotura y remoción de todo tipo de pavimentos asfálticos, la rotura y remoción de pavimentos combinados de concreto y asfalto, así como la rotura y remoción de todo tipo de bases y sub-bases,

y el bote y el transporte, según lo que se establece en las especificaciones de la norma y en un todo de acuerdo con lo fijado en el contrato de la obra.

2.2.33 Efectos del agua sobre el Pavimento.

Los efectos de esta agua (cuando está atrapada dentro de la estructura) sobre el pavimento son los siguientes:

Reduce la resistencia de los suelos de la sub-rasante cuando está se satura y permanece en similares condiciones durante largos periodos.

Succiona los finos de los agregados de las bases, haciendo que las partículas de suelo se desplacen con resultados de perdida de soporte por la erosión provocada. Con menor frecuencia, se suceden problemas de agua incluida y atrapada, pero no se limitan a ello.

Degradación de la calidad del material del pavimento por efecto de la humedad, creando revestimiento de las partículas del mismo.

Los diferenciales que se producen con el desplazamiento dado por el hinchamiento de los suelos.

2.2.34 Drenaje en Pavimentos

Los sistemas de Drenaje Vial es un conjunto de obras de ingeniería que, destinadas a evitar los daños que las aguas pluviales, superficiales o subterráneas puedan causar a la vía de comunicación, así como también reducir los inconvenientes que puedan ocasionar a la circulación de vehículos.

2.2.35 Clasificación de los drenajes

- **Drenaje Transversal:** Encauzan las aguas para atravesar la vía de comunicación y que la descargan en los cursos de agua que esta cruza. Las alcantarillas y puentes son las obras de drenaje transversal más representativas de este tipo de drenajes. Al permitir que las aguas cuyo escurrimiento natural ha sido interferido por la vía atraviesan esta sin producir socavaciones ni erosionar los terraplenes, están cumpliendo fundamentalmente la función básica, sin embargo, cumplen también una función complementaria al impedir

que las aguas excedan unos límites de inundación aceptables para garantizar el tránsito de vehículos.

- **Drenaje Longitudinal:** Comprende todas aquellas obras que, en dirección paralela a la vía, van recogiendo el escurrimiento superficial proveniente de ella, de sus taludes y de los terrenos adyacentes. Las Torrenteras, cunetas y canales y zanjas interceptoras son obras típicas de drenaje longitudinal. Estos elementos cumplen primordialmente la función complementaria al concentrar el escurrimiento de las aguas sin reducir excesivamente la capacidad de las vías, además cumplen con la función básica de al impedir que las aguas se desborden sobre los cortes y terraplenes produciendo cárcavas que por erosión regresiva pueden poner en peligro la vía.
- **Sub-drenajes:** Son obras hidráulicas que recogen, conducen y descargan fuera de la vía tanto las aguas subterráneas como aquellas infiltradas a través de los poros, grietas del pavimento y de las juntas de construcción. Este tipo de obras ayudan a mantener secos los pavimentos, garantizando mayor seguridad al tránsito vehicular.

2.2.36 Tipos de estructuras de drenaje.

Alcantarillas: Conducto de drenaje transversal, sea de sección circular, abovedada o rectangular, sea construida de metal o concreto armado, con dimensiones que resultan relativamente pequeñas al compararlas con las de la vía que atraviesan.

Sumideros de Ventana: Son elementos de drenaje que, generalmente se utilizan cuando se quieren captar las aguas que escurren adosadas a los brocales de las vías. Su capacidad está determinada por la profundidad del flujo aproximación y por las características geométricas de la obra propiamente dicha, que son los factores de que originan las fuerzas de aceleración necesarias para lograr la desviación lateral y permitir así la interceptación total o parcial del escurrimiento superficial.

Sumideros de Reja: Estos elementos realizan la interceptación de las aguas mediante una apertura de donde caigan libremente, es uno de los más recomendables para captación del escurrimiento superficial, siempre y cuando esa apertura no resulte objetable ni peligrosa para el tráfico de vehículos y peatones. Por ello es que, por lo general, la apertura se encuentra protegida por rejillas fabricadas con pletinas metálicas separadas, para lograr mayor captación e impedir que a través de ellas pasen objetos o se constituyan peligros para el tráfico de vehículos.

Sumideros Especiales o Mixtos: Son elementos que se combinan utilizando un sumidero de ventana y un sumidero de reja para aumentar la capacidad de interceptación de las aguas sin aumentar notablemente el costo de la estructura, se usan generalmente para asegurar la capacidad necesaria en caso de posible obstrucción de los sumideros de reja.

Torrenteras: Son elementos que pertenecen al sistema de drenajes, no son más que una serie de caídas en forma escalonada que, si su dimensionamiento es adecuado, logran reducir la energía cinética de las aguas. Una de las desventajas de estas es que pocas veces se puede lograr que la longitud de huella de cada escalón sea suficiente como para absorber la energía adicional adquiridas en su correspondiente contrahuella por este motivo generalmente exceden con frecuencia su capacidad de drenaje.

Cunetas: son canalizaciones que se colocan en el borde externo del hombrillo, tiene por objeto recoger las aguas superficiales de la calzada y las que puedan escurrir por el talud. Las cunetas pueden ser de tierra o revestidas de concreto.

2.2.37 Mantenimiento de Pavimentos.

Para efectos de preservación de la vida útil de una vialidad, es importante determinar las causas que originan o dan causa a su deterioro, esto deber realizarse principalmente para conocer el tipo de mantenimiento que debe aplicarse a la vía en estudio con la finalidad de plantear soluciones y efectuar las actividades necesarias para devolver las condiciones óptimas de tránsito vehicular.

2.2.38 Tipos de Mantenimiento

El mantenimiento de una vialidad puede clasificarse en dos tipos de mantenimiento como lo es el Mantenimiento Menor, el cual se propone un alcance localizado en un punto en específico de la vía y tiene como objetivo prevenir y corregir mayores daños, por su parte el Mantenimiento Mayor tiene un alcance mucho más amplio y sus labores de manteniendo tienen como objetivo corregir el daño efectivamente y rehabilitar el tramo de vía en cuestión. Por su parte, las acciones complementarias se evaluarán en función de daños adicionales que presente la vía y, que en el desarrollo de algún tipo de mantenimiento sea posible hacer las reparaciones pertinentes.

- **Mantenimiento Menor:** El mantenimiento menor preventivo consiste en aquellas acciones que se ejecutan para proteger el pavimento y corregir fallas incipientes en su estado inicial de evolución. El mantenimiento correctivo se refiere a acciones ejecutadas para corregir o reparar fallas que afectan el nivel de servicio del pavimento, o presentan peligro para los usuarios. Dentro del mantenimiento menor se contemplan acciones aplicadas localmente, entre las cuales se pueden mencionar:
 - Sellado.
 - Bacheo.
 - Sello asfáltico localizado.
 - Nivelación localizada.
 - Fresado y texturizado localizado.
- **Mantenimiento Mayor:** Las acciones de mantenimiento mayor 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. Este tipo de mantenimiento se ha clasificado en: efectivo y correctivo, este último se aplica cuando el nivel de servicio de una vía está por debajo del mínimo aceptable desde el punto de vista funcional, o presenta

importante debilitamiento estructural. En estos casos, se requieren acciones de mantenimiento mayor para corregir integralmente el problema. Este tipo de acciones se aplican al pavimento clasificado como "malo". Por su parte el mantenimiento mayor efectivo, se aplica antes que la condición del pavimento alcance un estado crítico, condición regular baja, dentro de la zona "óptima" de rehabilitación. Dentro de las acciones de mantenimiento mayor se han considerado las siguientes:

- Tratamientos superficiales
- Capas asfálticas
- Remoción por fresado
- Reciclado

- **Acciones Complementarias:** Dentro de estas acciones se agrupan aquellas actividades generalmente localizadas que se requieren para corregir aspectos que afectan la condición de rodaje, y que no dependen directamente del pavimento y su resistencia estructural. Estas actividades o similares son eventualmente requeridas para lograr que las acciones de Mantenimiento cumplan totalmente con su cometido principal, como es el mejoramiento de la calidad de rodaje de una vía. Estas acciones son generalmente necesarias en vías urbanas, se refieren mayormente a:

- Nivelación de bocas de visita
- Nivelación de sumideros
- Suministro de rejillas y marcos metálicos
- Obras menores complementarias (demolición y construcción de aceras, brocales, etc.)

2.2.39 Señalización.

La correcta aplicación, instalación, conservación y preservación del sistema de señalización es responsabilidad de la autoridad de la carretera o vialidad urbana. La autoridad correspondiente, en beneficio de los usuarios, determinará las condiciones

más apropiadas para dar asesoría a los conductores sobre las condiciones de la vialidad, las regulaciones del tránsito y de los servicios.

La señalización vial se encuentra comprendida dentro del vasto campo de la comunicación. Se debe utilizar un lenguaje común en todo el país, basado en los principios internacionales para que la información que brinda el sistema de señalización sea interpretada inequívocamente.

La función del sistema de señalización es reglamentar, informar y advertir de las condiciones prevalecientes y eventualidades acerca de rutas, direcciones, destinos y lugares de interés donde transitan los usuarios. El sistema de señalización es esencial en todos los lugares donde existan vías de comunicación para coadyuvar a la seguridad de los usuarios. Las señales se instalarán, previo análisis técnico, solo en aquellos lugares donde éstas se justifiquen.

2.2.40 Clasificación de la señalización vial.

- **Señalamiento Vertical:** Es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Según su propósito estas señales se clasifican en: señales restrictivas, señales preventivas, señales informativas, señales turísticas y de servicios y señales de mensaje cambiabile.
- **Señalamiento Horizontal:** Es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas. Sirve también para denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios.

2.2.41 Señales de reglamentación

Son aquellas señales que tienen por objeto notificar a los usuarios de las vías, sobre las limitaciones, prohibiciones o restricciones que rigen su uso, y cuya violación constituye una infracción castigada por la ley o los reglamentos en materia de tránsito.

Altura: La altura de la señal dependerá de la zona donde se instale, bien sea en zonas urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas.

Zona Urbana: en zonas comerciales o residenciales, donde el estacionamiento, los movimientos peatonales u otras actividades interfieren con la visibilidad de las señales, la altura entre la acera y la señal será de 2 metros.

Zona No Urbana: las señales instaladas al margen de una carretera o en zona no urbana tendrá una altura aproximada de por los menos 1,50 metros desde la superficie del pavimento hasta la parte inferior de la señal.

Autopistas y Vías Expresas: las señales se colocarán a una altura mínima de 2 metros, desde la superficie del pavimento hasta la parte inferior de la señal.

Espacio Lateral Libre: Las señales de reglamentación deberán tener el máximo espacio lateral posible desde el borde de la calzada y de esta manera evitar que aquellos conductores que puedan salirse de la vía lleguen a impactar los soportes de la señal.

Zona Urbana: la señal deberá colocarse a una distancia del borde de la acera hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal de 0,30 metros.

Zona No Urbana: la distancia del borde del canal de circulación más externo hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal, estará entre 1 y 2 metros, en caso de que no exista hombrillo, cuando la vía está prevista de hombrillo, entonces el espacio lateral se restringe al rango de valores comprendidos entre 0,50 y 1 metro desde el borde del hombrillo.

Autopistas y vías expresas: será igual a lo indicado en zonas no urbanas.

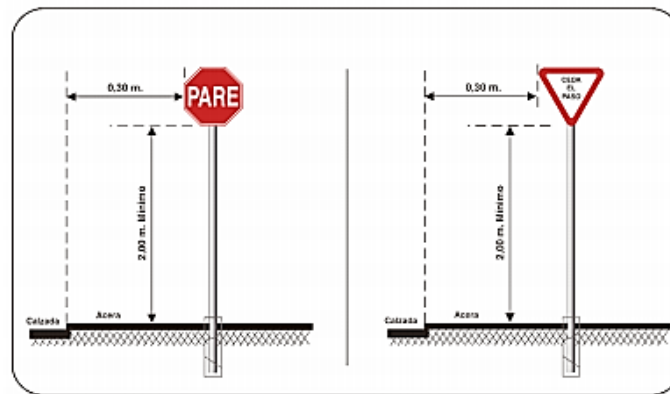


Figura 7: Altura y espacio lateral libre para señal de reglamentación en zona urbana.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

Posición: Las señales de reglamentación deberán colocarse en el inicio del tramo donde aplique la reglamentación u orden que se imparte. Las señales se deben colocar al lado derecho de la vía donde puedan ser detectadas y reconocidas por los conductores.

Diseño, Forma y Color: Tienen forma circular y rectangular, a excepción de la señal de “PARE” que será octogonal y la de “CEDA EL PASO” que tendrá forma de triángulo equilátero con vértice hacia abajo. Tanto las señales circulares como las rectangulares deberán tener símbolos y leyendas en color negro, sobre fondo blanco, en el caso de las circulares la circunferencia llevará una orla roja y en el caso de las rectangulares se usará una orla negra al borde de la señal.

Dimensiones: Las señales de reglamentación se dimensionarán de acuerdo al tipo de vía donde se vayan a instalar, con el objeto de que tengan visibilidad adecuada según la velocidad de operación en la vía.

Tipo de vialidad	Forma	Mínimo (m)
Zona urbana	Circular	Ø 0,60
	Rectangular	0,70 x 1,00
	Octágono	0,60 x 0,60
	Triángulo	0,75 x 0,75 x 0,75
Zona no urbana	Circular	Ø 0,75
	Rectangular	0,85 x 1,20
	Octágono	0,75 x 0,75
	Triángulo	0,90 x 0,90 x 0,90
Autopista y vías expresas	Circular	Ø 0,90
	Rectangular	1,00 x 1,40
	Octágono	0,75 x 0,75
	Triángulo	0,90 x 0,90 x 0,90

Figura 8: Medidas mínimas para señales de reglamentación.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

Clasificación

Señales de prioridad de paso (R1)

Señales de Prohibición (R2)

Señales de restricción de la circulación (R3)

Señales de obligación relativas a la circulación (R4)

Señales de uso en lugares determinados por las autoridades (R5)

Señales de obligación en la circulación peatonal en ciclorutas (R6)

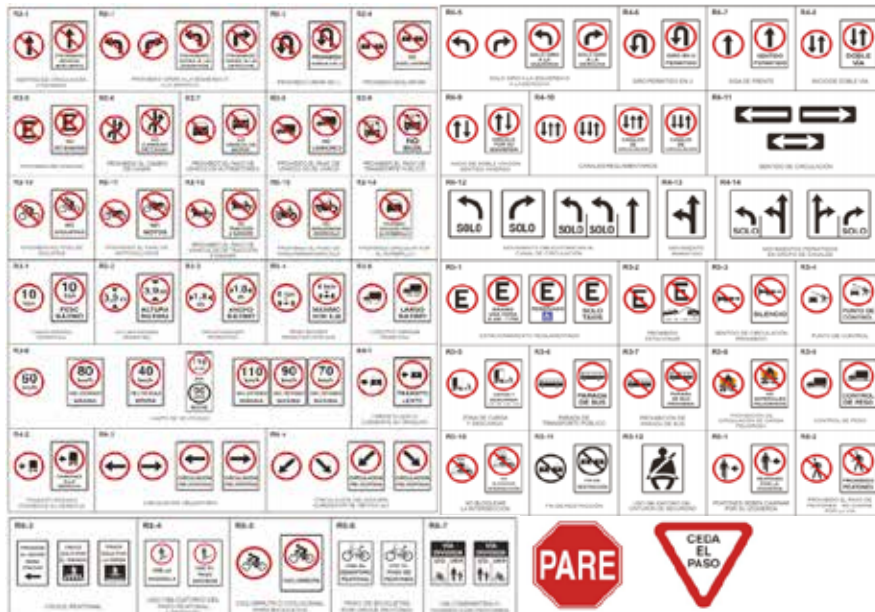


Figura 9: Resumen de señales de reglamentación.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

2.2.42 Señales de Prevención

Las señales de prevención son aquellas que tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de un peligro, su naturaleza o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea de forma permanente o temporal.

Altura: La altura de la señal dependerá de la zona donde se instale, bien sea en zonas urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas.

Zona Urbana: en zonas comerciales o residenciales, donde el estacionamiento, los movimientos peatonales u otras actividades interfieren con la visibilidad de las señales, la altura entre la acera y la señal será, por lo menos, 2 metros incluyendo el anexo.

Zona No Urbana: las señales instaladas al margen de una carretera o en zona no urbana tendrá una altura aproximada no menor de 1,50 metros desde la superficie de la calzada hasta la parte inferior de la señal.

Autopistas y Vías Expresas: será igual a lo indicado en zonas urbanas.

Espacio Lateral Libre: Es la distancia que existe que existe desde el borde de la acera o calzada hasta la proyección vertical del punto de la señal más cercana de la vía. Esta distancia dependerá de la zona, bien sea en zonas urbanas, no urbanas, autopistas y vías expresas donde se aplique la señal. La señal instalada en poste sencillo deberá tener un espacio lateral libre de:

Zona Urbana: 0,30 metros desde el borde de la acera hasta la proyección vertical del punto de la señal más cercana de la vía.

Zona No Urbana: desde el borde externo de la calzada hasta la proyección vertical del punto de la señal más cercana de la vía deberá estar a 1,80 metros del hombrillo o del borde del pavimento en caso de que no exista hombrillo.

Autopistas y vías expresas: será igual a lo indicado en zonas no urbanas.

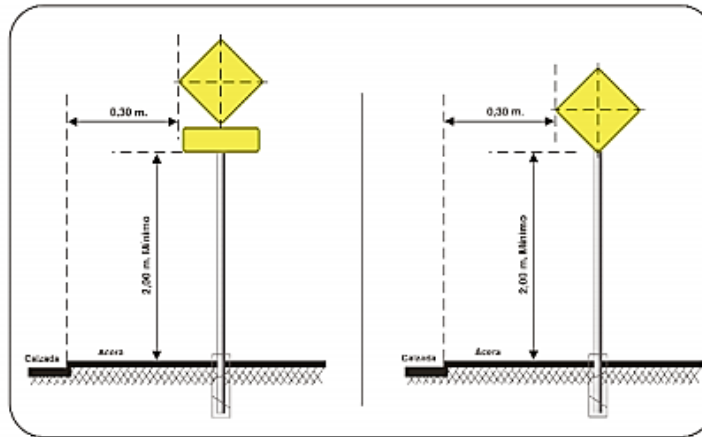


Figura 10: Altura y espacio lateral libre para señal de prevención en zona urbana.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

Posición: Las señales de prevención, por regla general, deberán colocarse en sitios que aseguren su mayor eficiencia, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la vía, así como la cantidad de vehículos que transiten por ella. Su ubicación debe ser preferiblemente del lado derecho de la vía, donde sea visualizada y reconocida por los usuarios. Las señales se colocarán antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad.

Velocidad (km/h)	30	40	50	60	70	90	100	110
Distancia (m)	30	40	55	75	115	135	155	175

Figura 11: Ubicación longitudinal de las señales de prevención.

Fuente: Elaboración propia basada en el Manual Interamericano de Dispositivos de Control de tránsito en calles y carreteras.

Diseño, forma y color: Las señales de prevención deben ser de forma cuadrada con una diagonal vertical, fondo amarillo, pictograma y orla negra.

Dimensiones: Las señales de prevención se dimensionarán de acuerdo al tipo de vía donde se vayan a instalar, con el objeto de que tengan visibilidad adecuada según la velocidad de operación de la vía.

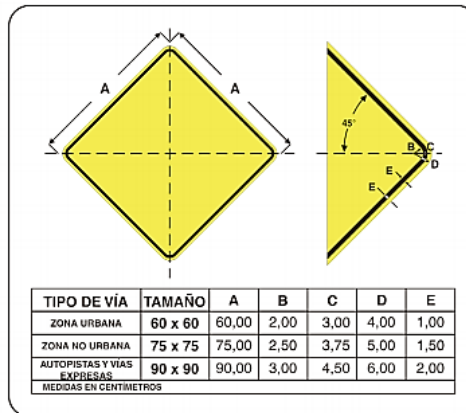


Figura 12: Diseño y dimensiones de las señales de prevención.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

Clasificación

Señales indicativas de curva y condiciones geométricas de la vía (P1)

Señales de condiciones físicas de la vía (P2)

Señales de intersección con otras vías (P3)

Señales de características operativas de la vía (P4)

Señales de situaciones especiales (P5)

Señales con mensajes de texto de prevención (P6)



Figura 13: Resumen de señales de prevención.

Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito.

2.2.43 Iluminación Vial

De acuerdo a lo descrito en el Manual de Iluminación Vial (2015), el objetivo fundamental del alumbrado público es permitir a los usuarios de vialidades, tanto a peatones como a conductores, desplazarse con la mayor seguridad y confort posibles durante la noche. Un alumbrado satisfactorio debe ser continuo y uniforme para que el conductor tenga la facilidad de distinguir con certeza y con todo detalle, el camino que tiene frente a él y sus alrededores aún sin el uso de los faros del automóvil, teniendo el tiempo necesario para efectuar las maniobras necesarias para la prevención de cualquier situación que le ponga en peligro a sí mismo o a otros conductores, y también para la apreciación de todas y cada una de las señales de tránsito, además de dotarle de confort visual mientras conduce.

2.2.44 Seguridad Vial

Se entiende por seguridad en una vía, todas aquellas condiciones implantadas en ella que favorezcan las posibilidades de un conductor para terminar su viaje sin accidentes o, en el caso de sufrirlo, pueda salir de él con menos daños, de acuerdo a las circunstancias. Por consiguiente, las medidas de seguridad que se contemplen en el diseño de la vía, deben poder tolerar pequeños errores del conductor o accidentes menores sin que se produzcan daños de consideración.

Estadísticamente, la mayoría de los conductores consideran muchas de estas medidas de seguridad como restrictivas a la capacidad de maniobra. Por tal razón, dichas medidas deben cumplir con los siguientes principios generales:

Deben satisfacer una necesidad importante y evidente.

Deben ser diseñadas para llamar efectivamente la atención.

Deben presentar un mensaje claro, inequívoco y simple.

Deben infundir respeto e inducir a su obediencia.

Deben dar tiempo a reaccionar. (5 a 7 segundos)

2.2.45 Causas de accidentes

Las causas de los accidentes viales obedecen generalmente a cuatro factores

- Factores humanos.
- Factores ambientales.
- Factores concernientes al vehículo.
- Factores concernientes a la vía.

Ningún diseño de vía puede garantizar en forma absoluta que por ella pueda transitarse con seguridad, ya que en la prevención de los accidentes los únicos factores que están bajo el control del diseñador son los concernientes a la vía en sí.

2.2.46 Factores de la Vía

Los factores inherentes a la vía, que causan accidentes, pueden dividirse en dos grupos:

- **Factores inherentes al mantenimiento y uso de la vía**

Superficie de rodamiento irregular o textura inapropiada.

Inestabilidad del terreno en los bordes de la vía.

Defensas laterales rotas o en mal estado, especialmente cuando los extremos rotos enfilan hacia el tránsito.

Iluminación defectuosa.

Demarcado de canales de circulación borrados o poco visibles.

Repavimentaciones que aumenten la profundidad de las cunetas o disminuyan la altura de las defensas o divisorias de barrera y que por tal razón comprometan la operación segura de dichas instalaciones.

Intersecciones y desvíos mal señalizados.

Avisos o vallas luminosas que produzcan encandilamiento o que confundan al conductor, especialmente si su luz es intermitente.

Señalizaciones de carácter provisional que no han sido retiradas después que cesan sus causas.

- **Factores inherentes al diseño de la vía**

Ningún diseño vial puede garantizar la eliminación de accidentes. Las vías deberán ser diseñadas para que sean tolerantes con errores menores que se cometan al

conducir o accidentes mecánicos fortuitos de poca gravedad. La reducción en la pérdida de vidas y bienes que se producen al ocurrir accidentes es la única justificación para la inversión de los recursos necesarios en obras de protección, destinadas a evitar situaciones tales como las que se describen a continuación:

Deficiente localización y distribución de los tramos con visibilidad de paso.

Existencia de tramos con visibilidad de frenado insuficiente.

Falta de espacios adecuados para estacionar.

Ubicación, instalación y características inadecuadas de las defensas y sus extremos.

Señalización incorrecta, confusa o sin dar tiempo a reaccionar.

Inadecuada correlación entre velocidad, curvatura, peralte, rasante y ancho de los canales de circulación.

Inadecuada correlación entre el alineamiento horizontal y el vertical.

Inadecuada correlación entre las características de la vía y el entorno.

Reducciones bruscas en el ancho de la sección transversal

Obras de drenaje cuyo diseño afecte la seguridad en la faja de recuperación lateral.

Inadecuado diseño de accesos laterales.

2.2.47 Plan de Desarrollo Urbano Local

El plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) es una herramienta de planificación para organizar el entorno urbano, orientado a un desarrollo articulado, coherente y concentrado, donde se pueda reflejar un equilibrio existente entre las actividades y los servicios necesarios.

Tiene como objetivo principal proponer una ruta que origine en el Municipio un desarrollo óptimo para las futuras generaciones, basado en lineamientos estratégicos enfocados en elevar la calidad de vida de la comunidad. Contiene información municipal sobre aspectos importantes tales como: geología, hidrología, riesgo sísmico, demografía, calidad de los suelos, uso de la tierra, servicios públicos, vivienda, equipamientos urbanos, vialidad, movilidad y transporte, entre otros.

Con la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano Local, es posible diseñar un crecimiento armónico del municipio, integrando en la planificación el desarrollo de todos los servicios, considerando las necesidades de la población y su proyección a futuro.

2.2.48 Sostenibilidad.

La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del ambiente y bienestar social. En definitiva, la sostenibilidad es:

Asumir que la naturaleza y el ambiente no son una fuente inagotable de recursos, siendo necesario su protección y su uso racional.

Promover el desarrollo social buscando la cohesión entre comunidades y culturas para alcanzar niveles satisfactorios en la calidad de vida, sanidad y educación.

Originar un crecimiento económico que genere riqueza equitativa para todo sin dañar el ambiente.

2.3 Definición de Términos Básicos.

A continuación, se presenta una serie de términos básicos, técnicos y teóricos no propios del autor, a fin, de garantizar al lector una mejor interpretación sobre el tema desarrollado en la presente investigación.

Acera: Parte de la calle o vía destinada al tránsito de peatones.

Afectación Vial: Franja de Terreno que debe ser prevista en el proyecto de una obra o urbanismo para ampliación, construcción o modificación de una vía.

Ampliación: Es cualquier obra que signifique el aumento del área de construcción de una edificación existente.

Ancho de calzada: Es la distancia entre los bordes interiores (sobre la vía) de los brocales de una calle o vía.

Ancho de vía: Es la dimensión total del perfil vial construido, incluyendo zona verde y acera.

Asfalto: Es la mezcla de Brea que es un material viscoso, pegajoso y de color plomo (gris oscuro) con arena o gravilla para pavimentar caminos y como revestimiento impermeabilizante de muros y tejados. En las mezclas asfálticas se usa como aglomerante para la construcción de carreteras, autovías y autopistas. Está presente en el petróleo crudo y compuesto casi por completo de betún bitumen.

Avenida: Vía peatonal de la corona de una calle destinada al tránsito de personas, generalmente comprendida entre la vía de circulación de vehículos y el alineamiento de las propiedades.

Bache: Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada.

Base: Constituye la capa intermedia entre la sub-base y la carpeta de rodadura, utiliza materiales granulares de excelente gradación.

Boca de Agua:

Boca de visita: Es una estructura vertical hecha generalmente en concreto que tiene como principal función dar paso al personal capacitado para realizar labores de inspección y mantenimiento en colectores del sistema de alcantarillado, drenajes o sub-drenajes.

Bombeo: Inclinación transversal que se construye en las zonas en tangente a cada lado del eje de la plataforma de una carretera con la finalidad de facilitar el drenaje lateral de la vía.

Boulevard: Un boulevard o bulevar, en definitiva, es un elemento urbano en forma de avenida ancha y arbolada, en muchas ocasiones son sitios propicios para el comercio, generalmente minorista.

Brocal: Borde principal de la acera u otro elemento que los separa de la calzada.

Calle: es un espacio urbano lineal que permite la circulación de personas y, en su caso, vehículos, y que da acceso a los edificios y solares que se encuentran a ambos lados.

Calzada: Parte de la calle o vía destinada al tránsito de vehículos excluyendo los hombrillos.

Carpeta asfáltica: Capa o conjunto de capas constituida por un material pétreo y un producto asfáltico.

Carretera: Vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles. 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.

Carril: Es la franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas. Los conjuntos de los carriles de una carretera forman la calzada.

Construcción ecosustentable: se refiere a las técnicas destinadas a minimizar o anular el impacto en el medio ambiente durante las fases de una obra en construcción, así como también diseñar edificios adaptados al clima, al lugar y a sus habitantes.

Coordenadas: Ubicación espacial de un punto determinado que se basa en la representación ortogonal, medición de ángulos y medición de distancias desde un punto de origen, hasta proyección del punto sobre cada eje.

Cota: Es el valor en números que, en los mapas, se le asigna a un punto específico en el plano para determinar la altitud a la que se encuentra, medida en metros sobre nivel del mar (msnm).

Cruce peatonal: Son la zona de intersección entre circulación rodada y el tránsito peatonal; es la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de circulación de peatonal, al mismo o a diferente nivel.

Cuneta: Es una zanja o canal que se abre a los lados de las vías terrestres de comunicación (caminos, carreteras, autovías ...) y que, debido a su menor nivel, recibe las aguas pluviales y las conduce hacia un lugar que no provoquen daños o inundaciones. También puede servir como defensa de pequeños derrumbes cuando las vías transitan por trincheras.

Densidad de tránsito: Es el número de vehículos que se encuentra en un tramo de longitud unitaria de una vía o un canal en un momento determinado. En veh/Km.

Desarrollo Urbano: Es el proceso de transformación, mediante la consolidación de una adecuada ordenación territorial en sus aspectos físicos, económicos y sociales, y un cambio estructural de los asentamientos humanos en los centros de población (urbana o rural), encaminadas a la protección y conservación del ambiente, de incentivos para que las empresas inviertan en tecnología encaminada a un desarrollo sostenible, a la promoción de servicios de las ciudades en condiciones de funcionalidad, al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Falla: Defecto en la superficie de rodadura de un pavimento que puede afectar adversamente su estabilidad y la seguridad, comodidad y rapidez de circulación del tránsito.

Fatiga: Reducción gradual de la resistencia de un material debido a solicitaciones repetidas.

Flexibilidad: Propiedad de un pavimento asfáltico para ajustarse a asentamientos en la fundación. Generalmente, un alto contenido de asfalto mejora la flexibilidad de una mezcla.

Gestión vial: Es la acción de administrar la infraestructura vial del sistema nacional de carreteras, a través de funciones de planeamiento, ejecución, mantenimiento y operación, incluyendo aquellas relacionadas con la preservación de la integridad física del derecho de vía.

Grieta: Fractura, de variados orígenes, con un ancho mayor a 3 milímetros, pudiendo ser en forma transversal o longitudinal al eje de la vía.

Hombriño: Porción o franja longitudinal pavimentada o no, contigua a la calzada (no incluida en ésta), no destinada al uso de vehículos automóviles más que en circunstancias excepcionales.

Intersección: Espacio donde dos o más vías se cruzan; comprende el área necesaria para facilitar el movimiento de vehículos.

Isla: Área definida entre canales de tránsito, cuya función es controlar el movimiento de los vehículos y/o servir como refugio de los peatones.

Mantenimiento (Reparación): Son obras relacionadas con la reparación de los elementos existentes. No se debe afectar la estructura portante, la distribución espacial, las características formales ni funcionales, ni los usos existentes.

Mantenimiento: Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario.

Odómetro: Es un instrumento de medición que calcula la distancia total o parcial recorrida por un objeto o cosa, en la unidad de longitud en la cual ha sido configurado (metros, millas).

Parcela: Es un área delimitada de terreno urbanizado, nacida públicamente de un Lote por un Documento de Parcelamiento o Urbanización, dotada de servicios, en la que se permite construir edificaciones de acuerdo a las normativas previstas en la presente Ordenanza.

Pavimento: Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito.

Perfil vial: Corte transversal de una vía que permite determinar el ancho y disposición de los elementos que la conforman.

Progresiva: Es un valor adimensional que se utiliza para determinar la posición a la que se encuentra algún punto de la vía, mide la distancia recorrida horizontalmente y generalmente se representa de la siguiente forma: 0+000, valor el cual ira aumentando acorde a la distancia recorrida.

Rasante: Es el alineamiento vertical que define las cotas de la superficie acabada del pavimento, referidas a un eje definido.

Reconstrucción: Son las obras dirigidas a rehacer total o parcialmente la estructura del inmueble sobre la base de datos obtenidos en la propia construcción o en documentos gráficos, fotográficos o de archivo.

Rehabilitación: Es el acondicionamiento de las características espaciales y morfológicas de la edificación.

Remodelación y/o refracción: Es la obra que va dirigida al diseño de nuevos espacios o lugares a partir del inmueble existente o del conjunto, manteniendo la misma relación entre los elementos originales y la totalidad del edificio o del área homogénea. Comprende cambios en la distribución interior, en la ocupación del inmueble, en la localización de las escaleras y la modificación de los niveles de entresijos dentro de la envolvente actual volumétrica.

Reparación: Toda obra destinada a enmendar cualquier deterioro sufrido por una edificación.

Replanteo: Representa en una obra el comienzo formal de la misma y se realiza una vez que ha limpiado y nivelado el terreno.

Semáforo: Dispositivo de tránsito mediante el cual se regula el movimiento de vehículos y peatones. Como tal permite asignar el derecho de vía a diversas corrientes de tránsito secuencialmente de acuerdo a ciertos criterios de selección de tiempos.

Sistema urbano: Es el conjunto de elementos que componen el espacio urbano construido, tales como calles, plazas, edificios, vacíos espaciales, llenos espaciales, trama vial, equipamiento y que caracterizan la imagen de la ciudad.

Sostenibilidad Ambiental: Cuando se habla de sostenibilidad ambiental se está haciendo referencia a que las relaciones que se establezcan en el ambiente no conlleven a la destrucción del mismo, de modo que, estas relaciones sean sostenibles o perdurables a largo plazo.

Subrasante: Superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte o relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

Terminal de transporte: Edificación destinada a la operación de vehículos colectivos para carga y descarga de pasajeros y a la transferencia de éstos, del sistema urbano al sistema interurbano y viceversa.

Terraplén: Macizo de tierra con cierta pendiente de inclinación con la que se rellena un hueco, o que se levanta para hacer una defensa, un camino u otra obra ingenieril semejante.

Vía: Espacio destinado para el tránsito de vehículos.

Volumen: Número de vehículos que pasan sobre una sección de via durante un periodo de tiempo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Siguiendo a Monje (2011), el marco metodológico “es la determinación de las estrategias y procedimientos que se seguirán para dar respuesta al problema y comprobar las hipótesis, manejando las dificultades que se encuentran a lo largo del proceso de investigación” (p.24).

El marco metodológico es el procedimiento a seguir para alcanzar el objetivo de la investigación. Arias (2012) expone que “la metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “como” se realizará el estudio para responder al problema” (p.45) está compuesto por el diseño, tipo, y la modalidad de la investigación, fases de la investigación, población y muestra, técnica e instrumento de recolección de datos, validación del instrumento y análisis de los resultados.

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación titulada Diseño de un plan de rehabilitación vial de la zona norte del Pueblo de San Diego - Estado Carabobo, se vincula a la modalidad investigativa de Proyecto factible. Según Mijares y García (2007) “consiste en la elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; (p.5); es decir, una solución posible a un problema de tipo práctico, con el objeto de satisfacer necesidades de entes específicos: institución, comunidad, grupo social, persona en particular, entre otros. Se caracteriza por tener implícito la elaboración de un proyecto cuya base necesariamente es el diseño, que tiene la particularidad de ser resultado de un proceso creativo de quien o quienes diseñan y de transformar situaciones existentes en otras.

Como alternativa de solución a los problemas identificados, se plantea diseñar un plan de rehabilitación vial que abarque el rediseño geométrico de las vías en estudio, corrección a las diferentes fallas que presente el pavimento flexible, con los diferentes

tipos de mantenimiento que se requiera dependiendo el estado actual de las mismas, remodelación brocales y/o cunetas, mantenimiento al sistema de drenaje y de alumbrado, colocación de señalización y demarcación a lo largo de las manzanas en estudio, también la organización del sentido de circulación de tránsito de las vías en estudio, reestructuración de las rutas de transporte, implementación de dispositivos de distribución vial, diseño de aceras amplias, implementación de ciclovía para así contribuir a la mejora de las condiciones de la vialidad en estudio atacando la problemática existente y fomentando la construcción ecosustentable.

Tomando en cuenta este planteamiento y en virtud de las pautas señaladas por la UJAP con respecto a las etapas que deben ser desarrolladas en las investigaciones realizadas bajo la modalidad de proyectos factibles, en el presente estudio se desarrollaron las siguientes:

Diagnóstico.

Planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta.

Procedimiento metodológico.

Actividades y recursos necesarios para su ejecución: análisis y conclusiones sobre su viabilidad.

3.2 Nivel de la Investigación

De acuerdo con Fidias G. Arias (2006) el nivel de investigación: “Se refiere al grado de profundidad con el que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”. Para el mismo autor, el nivel de investigación descriptivo consiste; en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Para Tamayo (1998) la investigación descriptiva:

“Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El enfoque que se hace sobre conclusiones es dominante, o como una persona, grupo o cosa, conduce a funciones en el presente. La

investigación descriptiva trabaja sobre las realidades de los hechos y sus características fundamentales es de presentarnos una interpretación correcta”. (p. 54)

Por otra parte, Bavaresco (2006, p.19), considera que los estudios descriptivos “persiguen el conocimiento de las características de una situación dada, plantea objetivos y formula hipótesis sin usar laboratorios”. En definitiva, permiten medir la información recolectada para luego describir, analizar e interpretar sistemáticamente las características del fenómeno estudiado con base en la realidad del escenario planteado.

El nivel de investigación para este trabajo consiste en un nivel descriptivo ya que permite diagnosticar y analizar, para luego establecer sugerencias de corrección para dar solución al problema planteado. Se requirió previamente de un diagnóstico que ha permitido detectar en forma clara y objetiva los distintos problemas existentes, con el propósito de analizarlos, describirlos, interpretarlos, cualificarlos y cuantificarlos para entender su naturaleza y explicar sus causas y efectos, entre ellos: escasa iluminación, ausencia de demarcación y señalización; falta de mantenimiento a los sistemas de drenajes, presencia de las fallas más comunes que se presentan en el pavimento flexible (pérdida de agregados, baches, hundimientos, fisuras, grietas), necesidad de extensión de la calzada en las vías, trayendo estos problemas como consecuencia que existan demoras, congestionamiento, accidentes de tránsito y desorganización vehicular.

3.3 Diseño de la Investigación

A través del diseño de la investigación, se desarrolla el plan de acción a seguir durante la ejecución de la misma, además, en él se encuentran implícitas las líneas a seguir para la obtener un resultado. Por su parte, Altuve y Rivas (1998) asegura que el diseño de una investigación “es una estrategia general que adopta el investigador como forma de abordar un problema determinado, que permite identificar los pasos que deben seguir para efectuar su estudio” (p. 231). De acuerdo con Arias (ob.cit) el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder el

problema planteado. En atención al diseño manejado en esta investigación se considera No experimental, de campo tipo descriptivo.

De acuerdo a los objetivos planteados el estudio estuvo apoyado en una investigación de campo ya que se realizó un análisis sistemático de la problemática existente en las calles de la zona norte del pueblo de San Diego, recolectando los datos y obteniendo resultados claramente de la realidad del contexto donde desarrollan dicha investigación.

Según Hernández, Fernández y Baptista, (2000), el diseño No experimental se define como aquel donde no se manipula ninguna variable; es decir, el investigador observa los hechos tal como se dan en la realidad o en su hábitat natural para luego analizarlos. En referencia los estudios de campo Sabino (2002) señala que los datos de interés se recolectan directamente de la realidad mediante un trabajo concreto del investigador sin manipular o controlar variable alguna, es decir; el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. Asimismo, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (UPEL, 2003), en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales define a este tipo de investigación:

“Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en éste sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios...”
(p. 14).

De allí su carácter de investigación no experimental, ya que se recolectaran los datos directamente de la realidad en su situación natural, se limitó a apreciar las condiciones de las calles estudiadas, en sentido transversal las calles: Páez, Valencia, Sucre, La Cumaca, Ricaurte, y en sentido longitudinal las calles: Rondón, Anzoátegui, España, La Capilla, Tejerías; pertenecientes a la zona norte del pueblo de San Diego -

Estado Carabobo donde posteriormente se profundizará en la comprensión de los hallazgos lo que permitirá una lectura de la realidad objeto de estudio más rica en cuanto al conocimiento de la misma, para plantear hipótesis futuras en otros niveles de investigación. Según Hernández, Fernández y Baptista, (2000), plantean que:

“Este tipo de diseño se define como aquel donde no se manipula ninguna variable. De hecho, los sujetos que se observan no se exponen a ninguna condición especial. El investigador observa los hechos tal como se dan en la realidad o en su hábitat natural (más no hechos que han sido provocados por él) para luego analizarlos. La diferencia radica principalmente en el tiempo de duración del experimento”.

3.4 Población y Muestra

La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016), en su manual para la elaboración de trabajos de grado, define estos términos como:

“...universo afectado por el estudio, el grupo seleccionado, las características, tamaño y metodología seguida para la selección de la muestra o de los sujetos, la asignación de las unidades a grupos o categorías y otros aspectos que se consideren necesarios. En el caso de los estudios de campo realizados con enfoques en los cuales los conceptos de población y muestra no sean aplicables, se describirán los sujetos, fenómenos o unidades de la investigación, así como también los criterios utilizados para su escogencia”.

3.4.1 Población

La población según Parra (2003), “es el conjunto integrado por todas las mediciones u observaciones del universo de interés en la investigación”. (p. 15). Autores como Tamayo (1998) la define como “...la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”. (p. 114).

Atendiendo a estas consideraciones, la investigación se realizará en el pueblo de San Diego – Estado Carabobo, beneficiando directamente a todos los habitantes de la zona norte.

3.4.2 Muestra

Cuando la población objeto de estudio es muy extensa, como lo es, el pueblo de San Diego, tanto la zona norte como la zona sur, se procedió a tomar una muestra que lo represente. A este respecto, Bavaresco (2006), refiere que “cuando se hace difícil el estudio de toda la población, es necesario extraer una muestra, la cual no es más que un subconjunto de la población, con la que se va a trabajar”. (p. 92). 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” (p.138).

En la presente investigación la muestra está constituida por todos los usuarios que transitan por las vías pertenecientes a la zona norte del pueblo de San Diego – Estado Carabobo.

3.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

La recogida de datos tal como Tejada (1.997) expresa “es una de las fases más trascendentales en el proceso de investigación científica” (p. 95). Lo que ha de suponer uno de los ejes principales de una investigación ya que de ella se desprende la información que va ser analizada para la divulgación de los resultados obtenidos de cualquier investigación, por ello dicho autor nos señala que se deben tener presente los siguientes factores. A criterio de Flames (2001) las técnicas de recolección de datos son una directriz metodológica que orientan científicamente la recopilación de información, datos u opiniones” (p.35). Lo que permite inferir que es uno de los ejes principales de una investigación ya que de ella se desprende la información que va ser analizada para la divulgación de los resultados obtenidos.

Con base a lo expuesto, para recopilar los datos se empleará la observación directa; definida por Tamayo y Tamayo (1994), como aquella en el cual el investigador recoge los datos mediante su propia apreciación. En este caso, se observarán todas las calles pertenecientes a la zona norte del pueblo de San Diego para determinar la situación vial existente en la misma.

De igual se recolectará información escrita a través de un instrumento (una planilla de inspección vial) elaborado por los investigadores, la cual será sometida a

juicio de expertos en las diferentes ramas de la ingeniería civil, acompañada, además de una libreta de anotaciones y una cámara fotográfica para evidenciar los fenómenos asociados a la problemática. Respecto a ello, Chávez (2007), argumenta que los instrumentos de investigación son los medios que utiliza el investigador para medir el comportamiento o atributos de las variables.

Esta técnica permitirá a los investigadores plasmar en un registro de forma clara y precisa toda la información obtenida para facilitar su posterior análisis. Cabe destacar, que en ella se definirán previamente las unidades de observación utilizando una ficha elaborada por los autores. (Anexo A)

3.6 Validez del Instrumento.

La validez de un instrumento de medición se refiere según Stracuzzi (2006), al grado en que un instrumento mide la variable de estudio. Al instrumento a utilizar se le aplicará la validez de contenido, la cual se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide (p. 347). A este fin se solicitará la colaboración de tres expertos; en este caso, un (1) metodólogo, dos (2) en el área de Ingeniería, quienes calificarán su pertinencia, coherencia, congruencia con los objetivos, con la variable, con las dimensiones, y con los indicadores, así como la adecuación o no de cada uno de ellos con el tema a investigar.

3.7 Fases Metodológicas

La ejecución del presente trabajo se dividirá en tres fases metodológicas que representan cada uno de los objetivos específicos a evaluar, a fin de profundizar los factores que describen la problemática y de este modo desarrollar los procedimientos a seguir para alcanzar a cabalidad el objetivo general, las cuales se encuentran detalladas a continuación

3.7.1 Fase I: Diagnosticar el estado actual de las vías de la zona Norte del pueblo de San Diego – Estado Carabobo.

Para efectos del estudio, en primer lugar, realizará una observación directa al lugar en todas y cada una de las calles pertenecientes a la zona en estudio, a través de un recorrido peatonal. Para ello, se provee la demarcación de puntos de interés y

división de la zona en tramos; y para mayor organización se trabajará con coordenadas y progresivas.

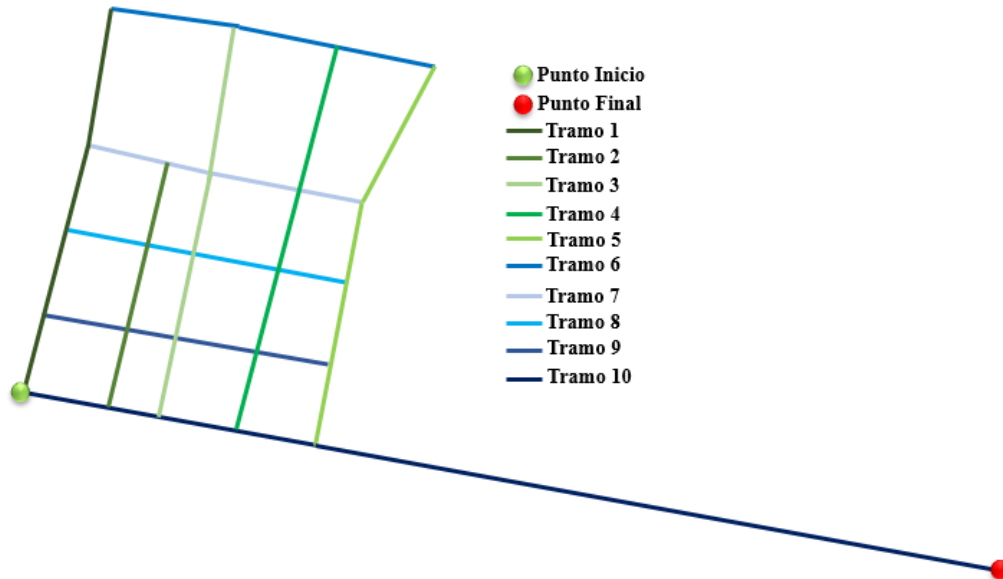


Figura 14: Tramos de la vialidad en estudio.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019)

Conjuntamente con este procedimiento se realizará la zonificación del sector norte del pueblo de San Diego ya que dentro del pdul no se encuentra establecida. Como también se dará lugar a la inspección vial, utilizando para ello el instrumento de recolección de información escrita (planilla de inspección vial) ajustada a los requerimientos de la vía de la zona norte del pueblo de San Diego.

En ese mismo orden de ideas, se realizará un conteo de vehículos donde se analizará el flujo y sentido del tránsito, para calcular el volumen de vehículos que circula por los tramos de vías en estudio y posteriormente concluir cual es el tipo de vehículo predominante que transita por la zona.

3.7.1 Fase II: Analizar el estado actual en el que se encuentran las calles que pertenecen a la zona norte del pueblo de San Diego.

Se realizó una serie de investigaciones en libros de texto, manuales de inspección vial, internet y trabajos de grado relacionados al tema que trata esta investigación, para

determinar cuáles son las principales fallas que presentan las vialidades de este tipo y cuáles son las posibles soluciones a cada una de ellas. Posteriormente, con los datos obtenidos en la planilla de inspección vial junto con la información investigada se identificaron los elementos susceptibles de mejora mediante actuaciones de mantenimiento en las calles de la zona norte del pueblo de San Diego, entre ellas: fallas presentes en el pavimento tales como baches, grietas, fisuras, hundimientos, deformaciones. Falta de elementos que mejoren el tránsito en la vialidad tales como alumbrado, demarcaciones, semaforización.

Una vez obtenida la información, los datos obtenidos se procesarán y presentarán para el análisis tablas con sus respectivos gráficos de barra para así determinar el estado de gravedad actual que presenta las vías de la zona estudiada. Méndez (2013), expone que el análisis de los resultados como proceso implica el manejo de los datos que se han obtenido, reflejándolos en cuadros y gráficos, una vez dispuestos, se inicia su análisis tomando en cuenta las bases teóricas, cumpliendo así los objetivos propuestos. Por otra parte, Bavaresco (2010), señala que es en esta etapa cuando los cuadros elaborados deberán ser interpretados para obtener los resultados, converge el sentido crítico objetivo – subjetivo que les impartirá el investigador a esos números recogidos en las tablas.

Adicionalmente, se aplicarán técnicas de análisis de datos cuantitativos. En relación a ello, Sabino (2012), “plantea que en este caso se efectúa naturalmente, con toda la información numérica resultante de la investigación, mostrando la información recolectada en cuadros y medidas, calculando sus porcentajes” (p.78). En la presente investigación, tal análisis se realizará mediante la interpretación y análisis estadístico de datos en forma absoluta y porcentual, resultante de la interpretación de la información recogida durante la fase de observación y registro de la información.

Complementando esta fase se realizará un estudio previo a las cooperativas de transporte, cuyas unidades prestan servicio a la zona caso estudio debido a que en ella se ubica el terminal de transporte público urbano, con el objetivo de conocer el recorrido de sus rutas.

3.7.2 Fase III: Proponer el diseño de un plan de rehabilitación vial para las vías que conforman el sector norte del pueblo de San Diego del estado Carabobo.

Se describen los procedimientos a seguir para alcanzar a cabalidad el objetivo general y proponer una solución factible a través de un Plan de rehabilitación vial de la zona norte del Pueblo de San Diego Municipio San Diego del Estado Carabobo que abarque t el rediseño geométrico de las vías en estudio, ampliación de la calzada donde se amerite, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana y a su vez satisfaga la demanda de trafico existente, corrección a las diferentes fallas que presente el pavimento flexible, con los diferentes tipos de mantenimiento que se requiera dependiendo del estado actual de las mismas, rehabilitación y/o rediseño de los puntos de interés, mantenimiento al sistema de drenaje y de alumbrado, colocación de señalización y demarcación a lo largo de las manzanas en estudio, reorganización del sentido de circulación de transito de las vías en estudio, reestructuración de las rutas de transporte, además con la finalidad de modernizar el casco de San Diego se propone implementar de dispositivos de distribución vial (redomas), diseño de aceras amplias, implementación de ciclovía, rehabilitación y rediseño de los puntos de interés, para así contribuir a la mejora de las condiciones de la vialidad en estudio atacando la problemática existente y fomentando a su vez la construcción ecosustentable. Reflejando en planos y tablas de manera más detallada lo que debe ejecutarse en cada tramo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se identificarán las técnicas de análisis y de interpretación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos correspondientes, organizados alrededor de las respuestas a las preguntas y objetivos de investigación establecidas, con el fin de poner de manifiesto los resultados obtenidos para así diseñar una propuesta que le dé solución al problema planteado.

4.1 Diagnosticar el estado actual de las vías de la zona Norte del pueblo de San Diego. Estado Carabobo.

4.1.1 Ubicación Geográfica de la Zona.

San Diego es uno de los 14 municipios autónomos que conforman el Estado Carabobo en la Región Central de Venezuela. La capital del municipio es la ciudad homónima de San Diego de Alcalá. Posee una superficie de 106 km², lo cual representa el 2,43% del total del estado Carabobo cuya extensión es de 4.369 km².

Situado geográficamente en la Región Oriental (centro-este) del Estado Carabobo, en terrenos aluviales, pertenecientes a la cuenca del lago de Valencia. Sus coordenadas geográficas son 67°59' y 67°54' de longitud oeste y 10°22' y 10°12' de latitud norte. Siendo sus límites los siguientes:

Al norte: Municipio Puerto Cabello

Al sur: Municipio Los Guayos y Municipio Valencia

Al este: Municipio Guacara

Al oeste: Municipio Naguanagua y Municipio Valencia.

Gracias a su ubicación geográfica, el Municipio cuenta con una localización privilegiada debido al fácil acceso al sistema de carreteras y vías que lo circundan: La variante Yagua-Bárbula por el Norte y la Autopista Regional del Centro por el Sur.

Es considerado como un municipio modelo de Venezuela y uno de los mejores del Estado Carabobo, debido a su desarrollo urbanístico, comercial e industrial, así como la infraestructura y su nivel de seguridad ciudadana.

El casco viejo de San Diego o Pueblo de San Diego por su parte, está ubicado al Norte-Este de la Ciudad de Valencia, tiene una población de 122.893 habitantes según el Censo Nacional 2014. Está ubicado alrededor de la iglesia principal (La Iglesia colonial del Pueblo de San Diego), está comprendido por calles longitudinales (Calle Páez, Calle Valencia, Calle la Cumaca y Calle Ricaurte) y por calles transversales (Calle Tejerías, Calle La Capilla, Calle España, Calle Anzoátegui, Calle Rondón, Calle La Torre, Calle El Silencio, Calle Bermúdez, Calle Negro Primero y Calle Mercedes). Contiene construcciones coloniales de interés, este a su vez se divide en zona Norte y zona Sur, dichas zonas separadas por la calle Rondón.



Figura 15: Vista aérea de las zonas del pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019)

4.1.2 Zonificación.

Dentro del PDUL de San Diego no se tiene una zonificación planteada para el Pueblo de San Diego, por lo que se comenzó realizando la zonificación del área en estudio, para ello se realizó un recorrido detenido por toda la zona, y mediante

la observación directa se determinó el uso de suelo a cada parcela de todas las manzanas pertenecientes a la zona norte del pueblo de San Diego.



Figura 16: Zona norte del Pueblo de San Diego dentro del PDUL.

Fuente: Castillo, F. - López, J.

Con los datos recolectados se pudo deducir que la totalidad de la zona, está integrada por:

Zonas residenciales:

- **Vivienda unifamiliar:** Una edificación donde existe solo una (1) unidad de vivienda.
- **Vivienda bifamiliar:** Una edificación donde existen solo dos (2) unidades de vivienda, con accesos y servicios comunes o independientes, pudiendo estar aisladas, superpuestas o adosadas.

Zonas Comerciales:

- **Comercio Vecinal (CV):** Es aquel apto para mezclarse con el uso residencial, el mismo está restringido a un área limitada a la planta baja de las viviendas, en las que se permite ésta zonificación
- **Comercio Primario (C-1):** En esta área se permiten las instalaciones necesarias para la prestación de servicios y venta al detal de artículos de abastecimiento diario, en una zona residencial a una distancia peatonal.
- **Comercio Intermedio (C-2):** Es la zona en la que se permite las instalaciones necesarias para la prestación de servicios y ventas al detal de los artículos de abastecimiento periódico en zonas residenciales a escala vehicular.

Zona Educacional: Corresponde al área en que se permiten el uso de edificaciones educacionales para los niveles de maternal, preescolar, básica, y diversificada, técnico y superior tanto públicas como privadas.

Zonas de Equipamiento Recreacional y Deportivo (RD): Corresponde a las áreas destinadas a la recreación y esparcimiento que promueven la condición física o espiritual del hombre.

- **Equipamiento Primario:** La recreación y esparcimiento de la población a nivel primario existente (EP-RDE) y propuesto (EP-RDP), a escala local, definidos por parques vecinales, campos de juegos para niños de 1-5 años, de 6-10 años, de 11-15, y deporte de entrenamiento (canchas deportivas, de usos múltiples, estadio de béisbol menor).

Zonas de Equipamiento Administrativo Gubernamental (AG):

Corresponde a las áreas destinadas a las edificaciones de la administración pública a nivel intermedio y general.

- **Equipamientos intermedios:** Las edificaciones destinadas al funcionamiento de empresas y oficinas prestadoras de servicios públicos, de vigilancia y seguridad del Poder Nacional, Gobernación del Estado y del Municipio San Diego, tales como: HIDROCENTRO, PDVSA, CANTV, Bomberos,

Vigilancia de Tránsito, Instituto Autónomo Policía de San Diego (IAMPOSAD), Registro Civil, Notarías, etc.

Zonas De Equipamientos de Transporte

- **Terminales de Transporte Urbano e Interurbano:** Corresponde a aquella que comprende a los terrenos destinados para terminales de transporte terrestre de pasajeros a nivel urbano e interurbano.

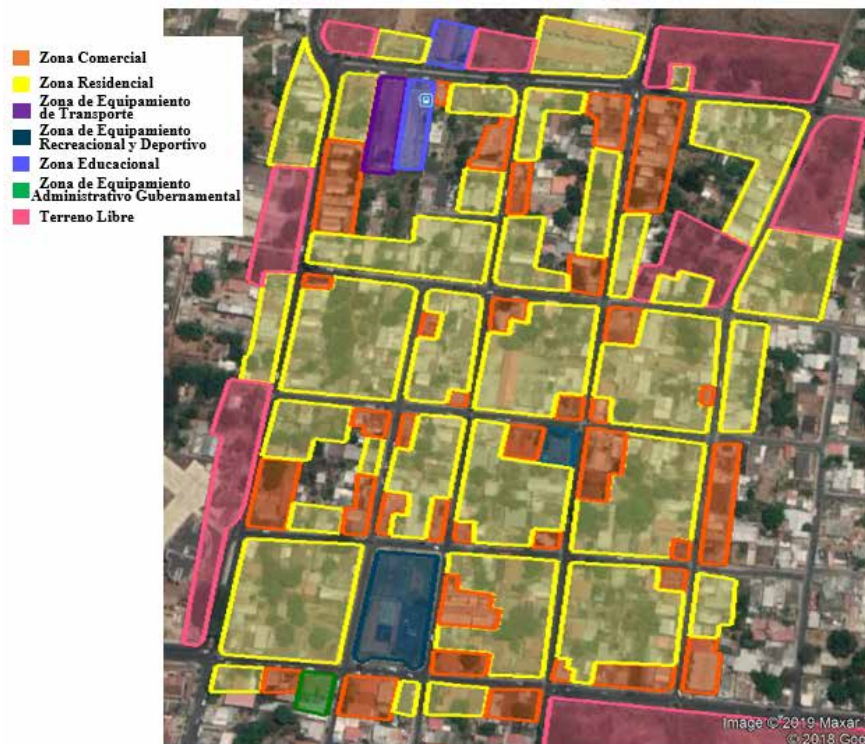


Figura 17: Zonificación de la zona en estudio.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

4.1.3 Inspección visual.

Inspección acontecida para determinar el diagnóstico que presenta actualmente las vías de la zona norte del pueblo de San Diego, se llevó a cabo realizando un recorrido peatonal en todas y cada una de las calles estudiadas, marcando puntos de interés incluyendo el de inicio y final para así dividir la zona en tramos.

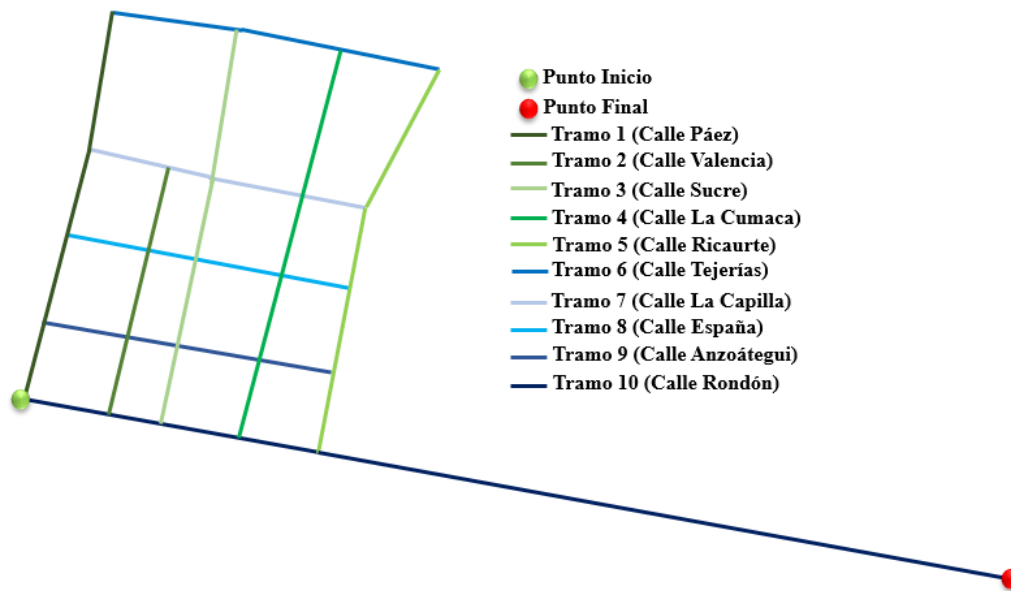


Figura 18: Tramos en estudio.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Seguidamente se procedió a consultar información con fuentes que guardan estrecha relación con el tema para así conocer de manera más clara las diferentes fallas que se pueden presentar en el pavimento flexible para compararlas con las existentes en la zona norte del pueblo de San Diego.

El diagnóstico se pudo llevar a cabo mediante el vaciado de los datos en una planilla de inspección vial creada y diseñada en el trabajo de grado **“Propuesta de un plan de rehabilitación vial para el sector sur del pueblo de San Diego. Estado Carabobo”** por Ivan Crialese y Luis Capuzzi, que permitió medir el grado de severidad que poseen cada una de estas fallas y así poder controlar y corregir las vías caso estudio. Este instrumento de medición se basa en un modelo de planilla de inspección propuesto en el “ ”, el cual fue elaborado a través de un convenio interadministrativo entre la Universidad Nacional de Colombia con sede en Bogotá, conjuntamente con el Ministerio de Transporte en el año 2006.

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL												
DATOS DE LA VIALIDAD												
DESCRIPCIÓN												
UBICACIÓN GEOGRÁFICA												
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)				ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)				TIPO DE PAVIMENTO				
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO				PROGRESIVA INICIAL				PLANILLA #				
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO				PROGRESIVA FINAL				TIPO DE POBLACIÓN				
REGISTRO DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD												
MANZANA												
Longitud (km)												
Área (m ²)												
Número de carriles												
BROCALES	OBSERVACIONES		IZQUIERDO									
	Ancho x alto (cm)		DERECHO									
	Defecto en su perfil (m. l)		IZQUIERDO									
	Defecto estructural (m ²)		DERECHO									
	Cuneta (SI o NO)		IZQUIERDO									
	Diseño (SI o NO)		DERECHO									
	Diseño (SI o NO)		IZQUIERDO									
ACERA	OBSERVACIONES		IZQUIERDO									
	Número de postes de luz		DERECHO									
	Ancho de acera (m)		IZQUIERDO									
	Número de bocas de visita		DERECHO									
Presencia de vegetación (SI O NO)		IZQUIERDO										
Presencia de vegetación (SI O NO)		DERECHO										
DRENAJES	OBSERVACIONES		Alcantarillas (SI o NO)									
	Cunetas (SI o NO)											
	Drenajes (Sub-drenajes) (SI o NO)											
	Pendiente de bombeo (‰) (SI o NO)											
	Sumideros (SI o NO)											
Torneos (SI o NO)												
CALZADA	OBSERVACIONES		RISURAS		m ² %		m ² %		m ² %		m ² %	
	Risuras longitudinales											
	Risuras transversales											
	Risuras en juntas de construcción											
	Risuras en media luna											
	Risuras de borde											
	Risuras de bloque											
	Red de coque											
	Risura por deterioro de capas											
	Risuras incipientes											
	DAÑOS SUPERFICIALES											
	Control en la vertical del hombro											
	Separación del hombro											
	Desecho superficial											
	Exaración											
	Pérdida del agregado											
	Pulverización del agregado											
	Surcos											
	DEFORMACIONES											
	Abultamiento											
	Ondulaciones											
	Ahuecamiento											
	Hundimiento											
DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES												
Baches												
Descaicamiento												
Bacheo												
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD												
CROQUIS - POSIBLE ZONA DE EXPROPIACIÓN												
DATOS DE LA INSPECCIÓN												
FECHA		HORA INICIO		HORA FIN								
REVISADO POR:				REALIZADO POR:				PLANILLA ELABORADA POR:				
								IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892				
								LUIS CAPUZZI C.I. 26.496.076				

Figura 19: Planilla de inspección vial.

Fuente: Capuzzi, L. – Crialesse, I. (2019).

La observación directa y la inspección visual realizada también permitieron notar la falta de elementos de seguridad vial en la mayoría de las calles en estudio, entre ellos:

- Falta de Alumbrado
- Falta de señalización vertical
- Falta de demarcación horizontal
- Ausencia de semaforización.
- Falta de reductores de velocidad en puntos críticos.

4.1.4 Puntos de interés.

Dentro de la zona norte del pueblo de San Diego se hallan diferentes puntos de interés, en el ámbito recreativo y deportivo, educacional, de transporte y administrativo gubernamental, ubicados como se muestra a continuación:

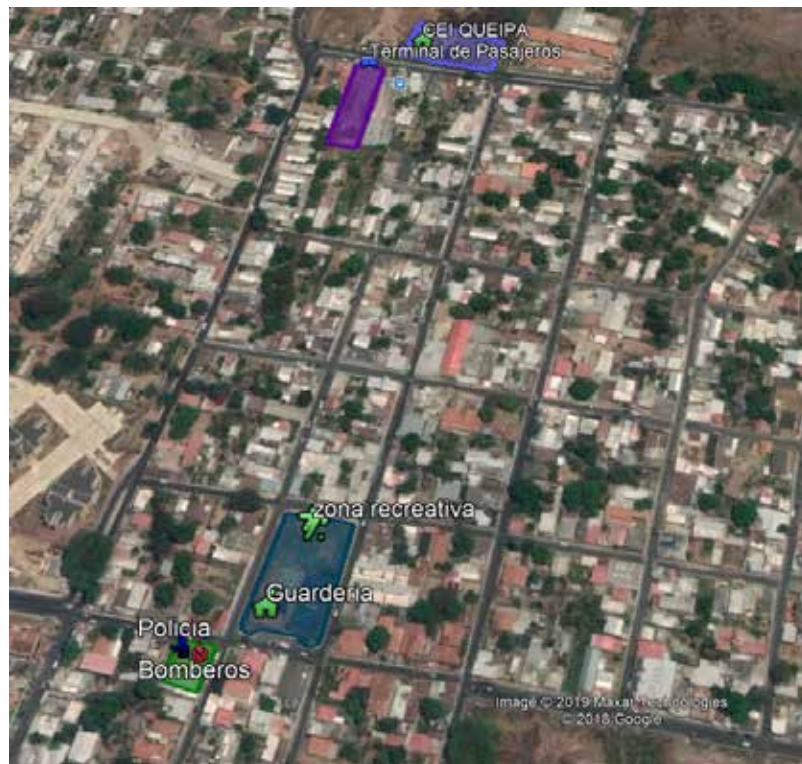


Figura 20: Puntos de interés dentro de la zona norte.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

Terminal de transporte público

Posee un área de 1.762m², está ubicado en la Zona norte del pueblo de San Diego específicamente en la calle Tejerías entre las calles Páez y Sucre, cuyas coordenadas son (10°15'40,20" N; 67°57'13,15" O), destinado para descarga de pasajeros del transporte público urbano que presta servicio en el Municipio San Diego.

Actualmente cuenta con 30 unidades operativas, las cuales salen 1 cada 4 minutos vacías para realizar su recorrido, es decir. dentro del terminal no se ejecuta la carga de pasajeros. Cuenta con una capacidad para 12 buses estacionados, sin ningún tipo de demarcación, una oficina de control y además un área destinada al uso de un restaurante y baños que actualmente no se encuentran operativos.



Figura 21: Terminal de Transporte Público.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Centro de Recreación Infantil

Abarca una manzana de la zona, que ocupa un área de 3.566 m², ubicada entre las calles Valencia y Sucre - Rondón y Anzoátegui, dentro de ella se encuentra la Guardería Municipal que tiene un área de 1.037,79 m², ubicada específicamente en

las coordenadas (10°15'26,27" N ; 67°57'13,88" O), un parque (10°15'40,20" N ; 67°57'13,15" O) que ocupa un área de 811,21 m² y el resto de manzana está ocupada por dos canchas (10°15'27,80" N ; 67°57'13,12" O) que abarcan 1.287,04 m², el área restante corresponde a áreas verdes. Es una obra destinada al bien común y acción social. Este Centro de Recreación Infantil está concebido, para atender a los hijos de las madres trabajadoras, y complementar el mejor uso de estos espacios en el área central del pueblo. Un parque temático y una cancha deportiva de usos múltiples complementan este proyecto humanista.



Figura 22: Centro de Recreación Infantil del Pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

Cuerpo Policial del Estado Carabobo (Centro de coordinación policial San Diego)

Cuerpo de Bomberos (Sub-estación San Diego)

Ubicados ambos en la calle rondón, esquina de la intersección con la calle Valencia. El cuerpo de policía tiene las coordenadas (10°15'25,50" N ; 67°57'15,46" O) y ocupa un área de 460,91 m², mientras que el centro de bomberos que se encuentra justo al lado posee un área de 265,56 m² y tiene las siguientes coordenadas (10°15'25,41" N ; 67°57'15,04" O). La finalidad de dichos cuerpos es establecer

políticas de seguridad, prevención de delitos y/o faltas dentro de la jurisdicción del Municipio San Diego y diseñar planes y programas de seguridad ciudadana.



Figura 23: Cuerpo Policial y de Bomberos.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Centro de Educación Inicial QUEIPA

Localizado en la calle Tejerías, entre las calles Páez y Sucre, cuyas coordenadas son (10°15'40,90" N ; 67°57'11,85" O), posee un área de 2.431m². El objetivo de este centro es formar integralmente a la niñez para lograr su realización personal mediante actitudes positivas cimentándolas en valores y actividades de conocimientos específicos.



Figura 24: Centro de Educación Inicial QUEIPA.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.1.5 Estudio de Transporte urbano en la zona.

Se realizó un estudio previo del sistema de transporte público existente. Son cinco las cooperativas encargadas de la movilidad en el municipio San Diego, tres de ellas tienen rutas que transitan dentro de la zona en estudio, son las siguientes:

Unión Bella Vista

Esta empresa de transporte tiene varias rutas establecidas, está en funcionamiento a pesar de la baja cantidad de unidades que la integran. Dentro de la alcaldía de San Diego se encuentran especificado todos sus recorridos, los que abarcan la zona del pueblo de San Diego son:

Codificación de ruta	Localización	Longitud (km)
SD - 210 – B	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – Pueblo de San Diego – La Josefina II – La Luz – U.A.M.	18,4
SD – 210 – B	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – Pueblo de San Diego – Colegio Los Proceres – Via El Polvero – U.A.M.	15,52

Figura 25: Ruta de transporte Unión Bella Vista.

Fuente: Registros de la alcaldía de San Diego.



Figura 26: Recorrido de la ruta de transporte Unión Bella vista.

Fuente: Google Earth.

Unión Caribe

Unión Caribe es una cooperativa, que actualmente solo cuenta con 5 unidades activas, cuya ruta que transita por la zona norte del pueblo de San Diego es la siguiente:

Codificación de ruta	Localización	Longitud (km)
SD – 201	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – UJAP – Montesperino 12 – Boulevard M. Centeno – Sabana de Medio.	14,36

Figura 27: Ruta de transporte Unión Caribe.

Fuente: Registros de la alcaldía de San Diego.

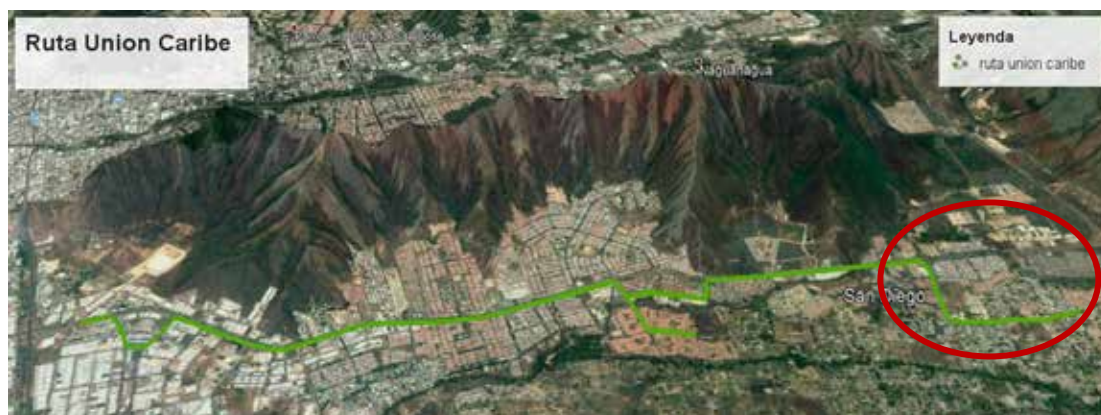


Figura 28: Recorrido de la ruta de transporte Unión Caribe.

Fuente: Google Earth.

Unión Esmeralda

Es la única ruta con sede dentro del municipio San diego, ubicada en el sector norte del pueblo de San Diego, en la calle Tejerías, la cual está actualmente operativa y le brinda apoyo a las otras cooperativas que realizan viajes hasta esa zona. Esta cooperativa tiene gran variedad de rutas a usar, aunque por la baja cantidad de unidades en funcionamiento se hace una tarea difícil el poder cumplir con todas, las rutas que actualmente tiene permitido circular dentro de la zona en estudio son las siguientes:

Codificación de ruta	Localización	Longitud (km)
SD – 207	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – UJAP – Pueblo de San Diego – La Josefina I – La Cumaca.	14,9
SD – 208	Av. Don Julio Centeno – Terminal Big Low – Urb. La Esmeralda – UJAP – Pueblo de San Diego – La Josefina II – U.A.M.	18,68

Figura 29: Ruta de transporte Unión la Esmeralda.

Fuente: Registros de la alcaldía de San Diego.



Figura 30: Recorrido de la ruta de transporte Unión la Esmeralda.

Fuente: Google Earth.

4.1.6 Conteo vehicular

Para finalizar esta fase y cumplir a cabalidad el objetivo, se realizó un conteo vehicular, en dos puntos estratégicos dentro de la zona:

Punto 1 (Intercepción de la calle Páez con la calle Rondón)

Punto 2 (Intercepción de la calle La Cumaca con la calle Tejerías)



Figura 31: Puntos estratégicos para el conteo vehicular.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Maps (2019).

Dicho conteo se realizó durante siete días, en horarios determinados, comprendidos de 7 a.m. a 8 a.m., 12 m. a 1 p.m. y 5 p.m. a 6 p.m., dividiendo cada hora en 4 periodos de tiempo de 15 minutos cada uno y clasificando los vehículos en livianos, pesados y de transporte, con la finalidad de fijar el vehículo predominante que transita por las calles en estudio, como también de estipular el volumen de vehículos que transita por dichas calles en horas pico. Los resultados obtenidos durante los conteos están presentes en las siguientes tablas:

Tabla 1: Conteo vehicular de 7:00 a.m. – 8:00 a.m.

Vehículo Hora	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00
Vehículo particular	210	188	274	226
Bus/Van	12	13	13	12
Vehículo Pesado	1	5	5	4
Vehículo Hora	7:00 - 7:15	7:15 - 7:30	7:30 - 7:45	7:45 - 8:00
Vehículo particular	175	102	198	143
Bus	6	3	9	5
Vehículo Pesado	11	4	7	6

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Tabla 2: Conteo vehicular de 12:00 m. – 1:00 p.m.

Vehículo Hora	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00
Vehículo particular	230	219	229	234
Bus/Van	11	10	9	7
Vehículo Pesado	3	5	4	3
Vehículo Hora	12:00 - 12:15	12:15 - 12:30	12:30 - 12:45	12:45 - 1:00
Vehículo particular	167	147	170	153
Bus/Van	5	4	6	3
Vehículo Pesado	8	6	5	4

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Tabla 3: Conteo vehicular de 5:00 p.m. – 6:00 p.m.

Vehículo Hora	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00
Vehículo particular	251	250	185	242
Bus/Van	11	6	6	3
Vehículo Pesado	6	4	2	3
Vehículo Hora	5:00 - 5:15	5:15 - 5:30	5:30 - 5:45	5:45 - 6:00
Vehículo particular	158	192	141	163
Bus/Van	3	5	2	2
Vehículo Pesado	6	7	3	2

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.2 Analizar el estado actual en el que se encuentran las calles que pertenecen a la zona Norte del pueblo de San Diego. Estado Carabobo.

4.2.1 Inspección Vial.

Las Inspecciones viales son revisiones detalladas de los elementos de la carretera con el fin de identificar aquellos susceptibles de mejora mediante actuaciones de mantenimiento para mejorar la seguridad de los usuarios que circulan por la vialidad en estudio.

La inspección vial se llevó a cabo durante 10 días (un día por cada tramo), durante el trabajo de campo se realizó un recorrido peatonal donde se recopilaban los datos mediante el uso de un odómetro y una cinta métrica, realizando la medición de todas las calles en estudio, trabajando con progresivas de inicio y final en cada una de ellas, las cuales nos permiten posteriormente identificar y ubicar de manera precisa las fallas existentes. Además, con la ayuda de la herramienta Google Earth se precisó la cota de todos los puntos de interés dentro de la zona. Se recorrió una distancia total de 4.589,08 metros, que abarca toda la zona norte del pueblo de San Diego, distribuidos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4: Longitud, Progresivas y Cotas de cada calle de la zona estudiada.

Calles Longitudinales						
Tramo	Calle	Longitud (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	Cota Inicial (m.s.n.m.)	Cota Final (m.s.n.m.)
1	Paez	456,36	0+000 (Calle Rondon)	0+456,36 (Calle Tejerias)	471	471
2	Valencia	285,84	0+000 (Calle Rondon)	0+285,84 (Calle La Capilla)	471	471
3	Sucre	457,86	0+000 (Calle Tejerias)	0+457,86 (Calle Rondon)	471	473
4	La Cumaca	454,84	0+000 (Calle Tejerias)	0+454,84 (Calle Rondon)	472	471
5	Ricaurte	453,78	0+000 (Calle Rondon)	0+453,78 (Calle Tejerias)	470	473
Calles Transversales						
Tramo	Calle	Longitud (m)	Prog. Inicial	Prog. Final	Cota Inicial (m.s.n.m.)	Cota Final (m.s.n.m.)
6	Tejerias	379,94	0+000 (Calle Paez)	0+379,94 (Calle Ricaurte)	471	473
7	La Capilla	324,00	0+000 (Calle Ricaurte)	0+324,00 (Calle Paez)	472	470
8	España	327,25	0+000 (Calle Paez)	0+327,25 (Calle Ricaurte)	470	472
9	Anzoategui	328,90	0+000 (Calle Ricaurte)	0+328,90 (Calle Paez)	471	471
10	Rondon	1120,31	0+000 (Las Morochas)	1+120,31 (Calle Paez)	472	471
	Total	4589,08				

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.2.2 Factores presentes que influyen en el estado actual de las calles estudiadas

En el proceso de análisis del estado actual de las vías de la zona norte del pueblo de San Diego, mediante la inspección vial realizada se apreciaron una serie de factores que conllevan a condiciones no deseadas que presenta el pavimento, distinguiendo diversos tipos de fallas presentes en los diferentes tramos de la vialidad estudiada, obteniendo así la siguiente clasificación:

- **Daños superficiales:** se pudo apreciar desgaste en la superficie de la capa de rodamiento, debido al tránsito vehicular y/o agentes erosivos, entre ellas:
Desgaste Superficial.
Perdida del agregado.



Figura 32: Perdida del agregado en la calle Anzoátegui.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Fisuras:** Como indicio de una consolidación deficiente de alguna de las capas estructurales de la vía, se percibieron fracturas visibles en la superficie del pavimento a lo largo de las vías en estudio, las cuales varían en su longitud, espesor y forma, entre ellas tenemos:

Fisuras longitudinales.

Fisuras Transversales.

Fisuras de Borde.

Fisuras de bloque.

Piel de cocodrilo.



Figura 33: Falla de borde en la calle Rondón.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)



Figura 34: Fisura longitudinal en la calle Sucre.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)



Figura 35: Piel de cocodrilo en la calle Valencia.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Deformaciones:** A simple vista se apreciaron en la superficie de la capa de rodamiento estas fallas que generalmente se generan por el exceso de carga sobre las capas estructurales del concreto, entre ellas:

Abultamiento

Ahuellamiento

Hundimiento



Figura 36: Hundimiento en la calle Rondón.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Daños en capas estructurales:** La superficie presenta grandes daños en su composición estructural, estas se conocen comúnmente como “Huecos” que poseen diámetros de hasta 2,65 metros, en los cuales se pudo observar que el espesor de la carpeta asfáltica no es mayor a los 12 cm, comprometiendo la base

y sub-base que deben soportar mayores esfuerzos del tránsito vehicular, además se observó presencia de otros daños como:

Baches

Descascaramiento

Bacheo



Figura 37: Daño en capa estructural en la Calle Tejerías.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

A lo largo de la vía que traslada hacia la urbanización Las Morochas se observó en las aceras presencia de maleza e inclusive arboles obstruyendo completamente las aceras y afectando a su vez el borde de la calzada.



Figura 38: Obstrucción de acera en la calle Rondón.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.2.3 Fallas Predominantes.

Después de clasificadas las diversas fallas presentes en la zona, se fijó la cantidad de cada falla existente en los tramos de las vías, pudiendo así vaciar dicha información en los siguientes gráficos de barras que muestran en porcentaje que tipo de fallas son las predominantes en cada vía, para luego determinar el nivel de deterioro de las mismas.

- **Calles Longitudinales**



Gráfico 1: Fallas predominantes en la calle Páez.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

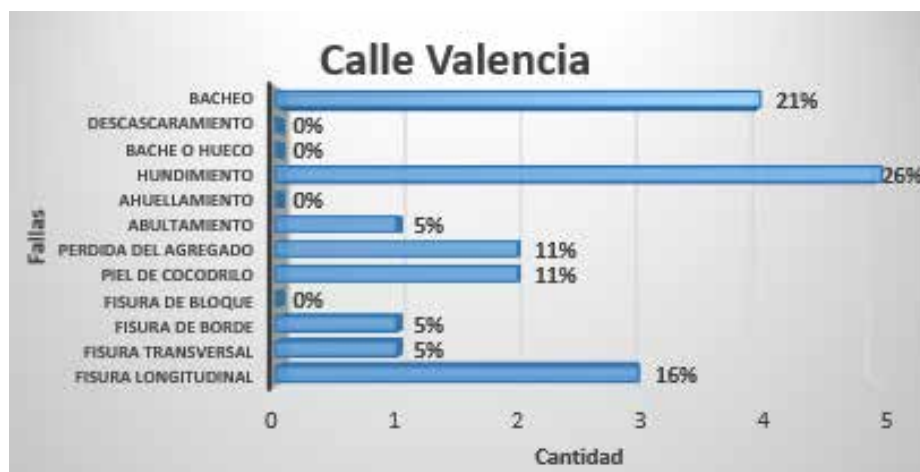


Gráfico 2: Fallas predominantes en la calle Valencia.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

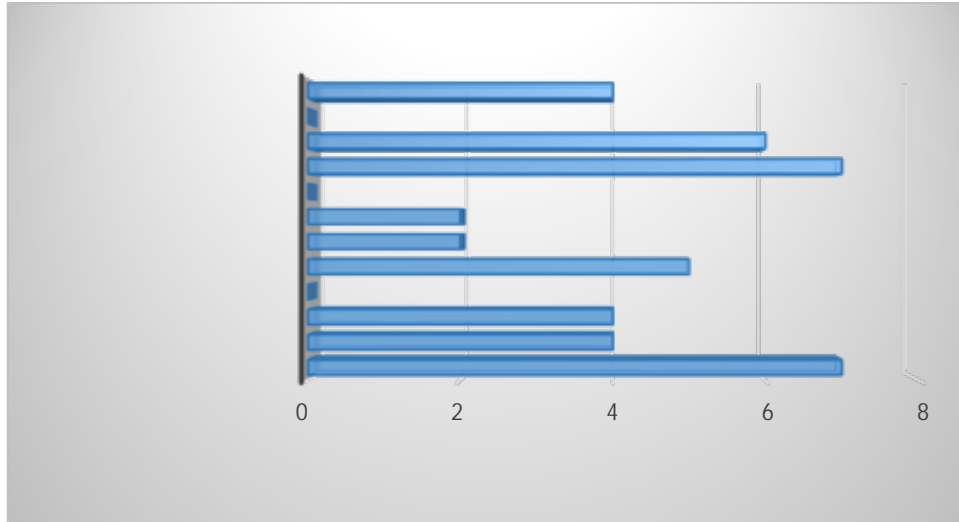


Gráfico 3: Fallas predominantes en la calle Sucre.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

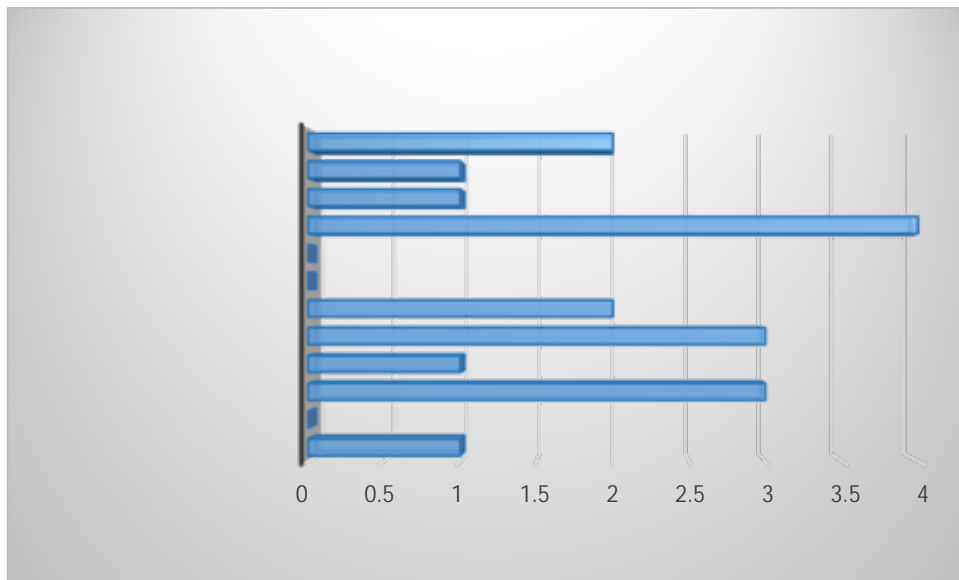


Gráfico 4: Fallas predominantes en la calle La Cumaca.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

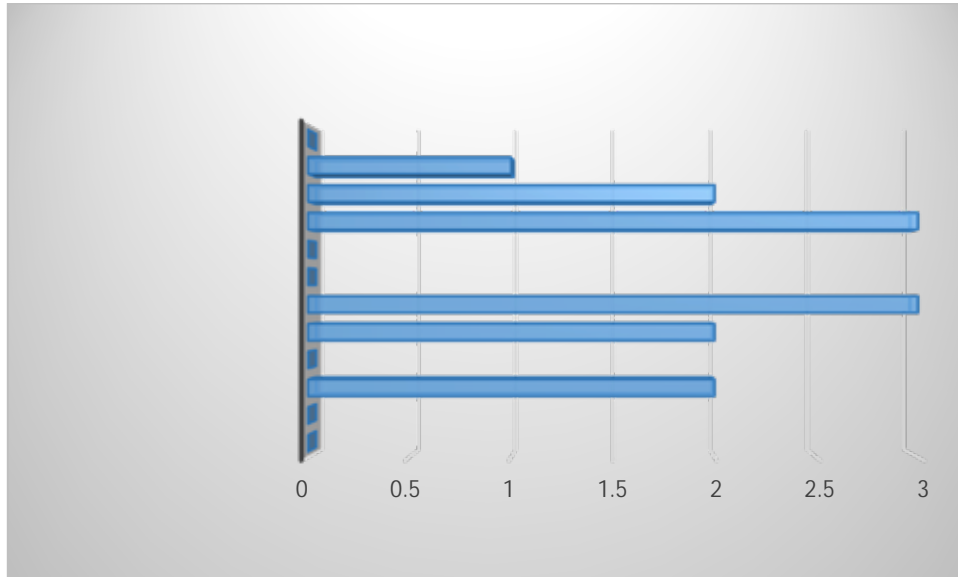


Gráfico 5: Fallas predominantes en la calle Ricaurte.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

○ **Calles Transversales**

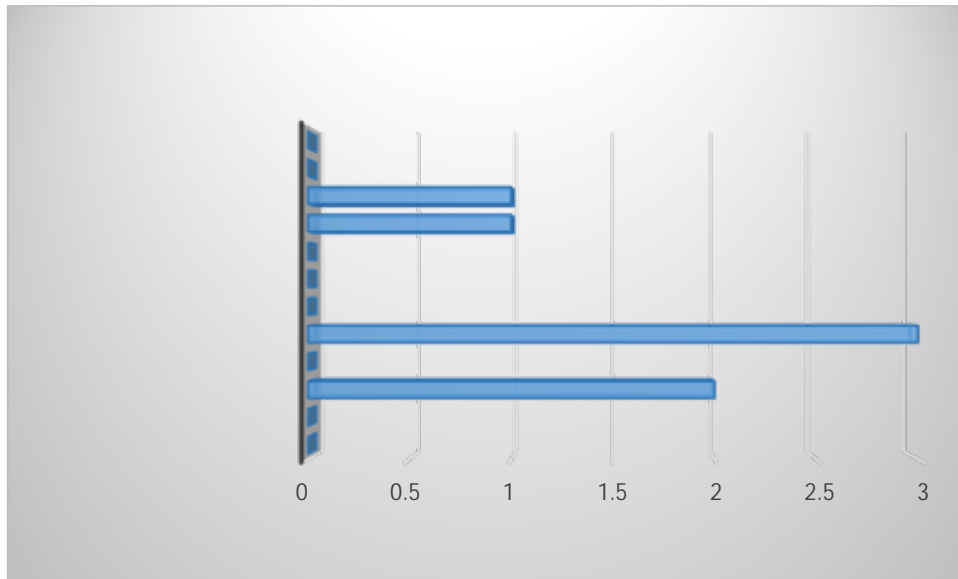


Gráfico 6: Fallas predominantes en la calle Tejerías.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

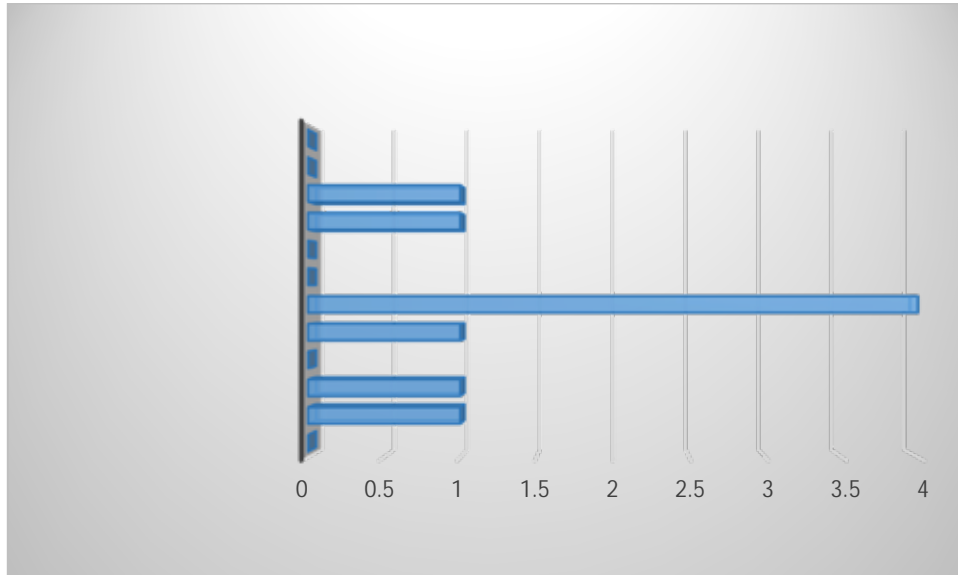


Gráfico 7: Fallas predominantes en la calle La Capilla.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

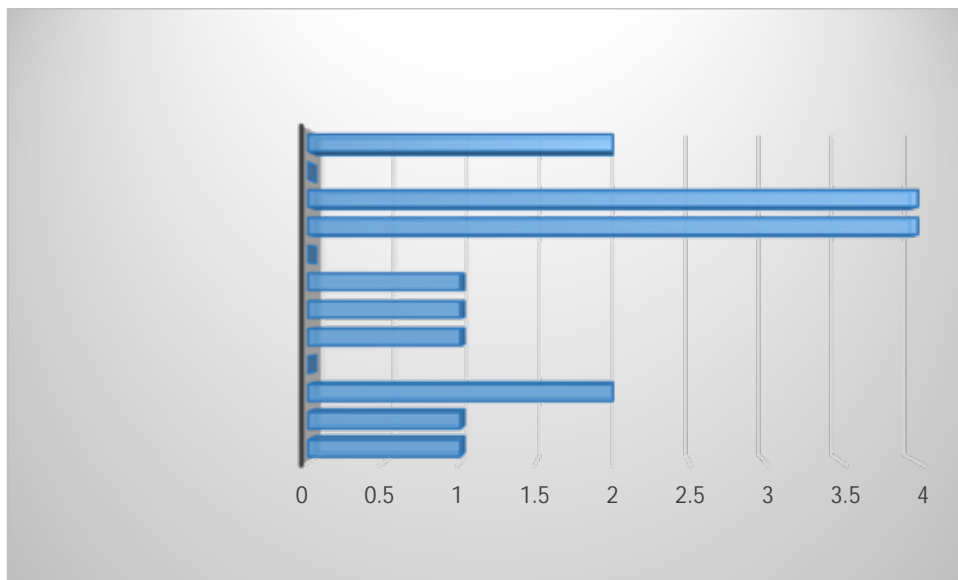


Gráfico 8: Fallas predominantes en la calle España.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

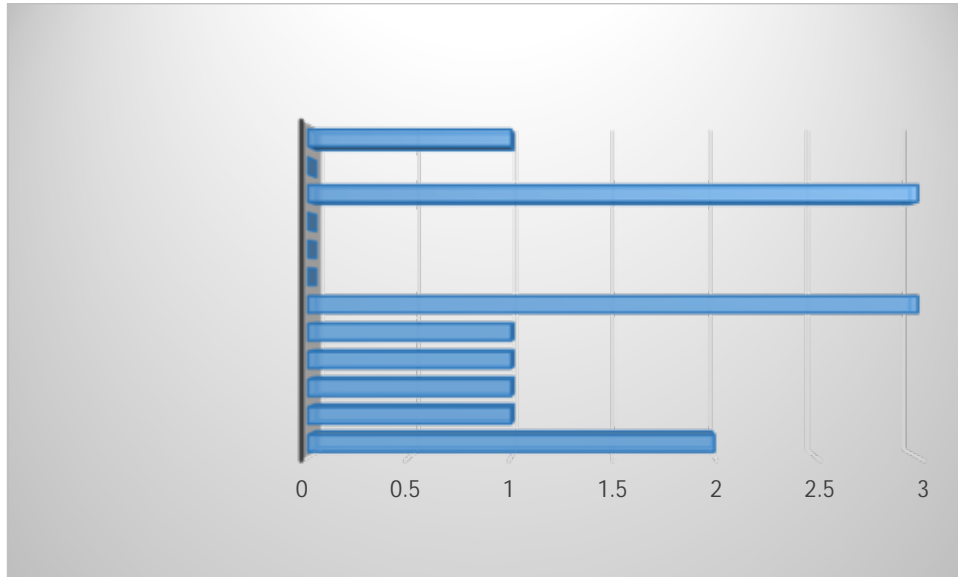


Gráfico 9: Fallas predominantes en la calle Anzoátegui.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

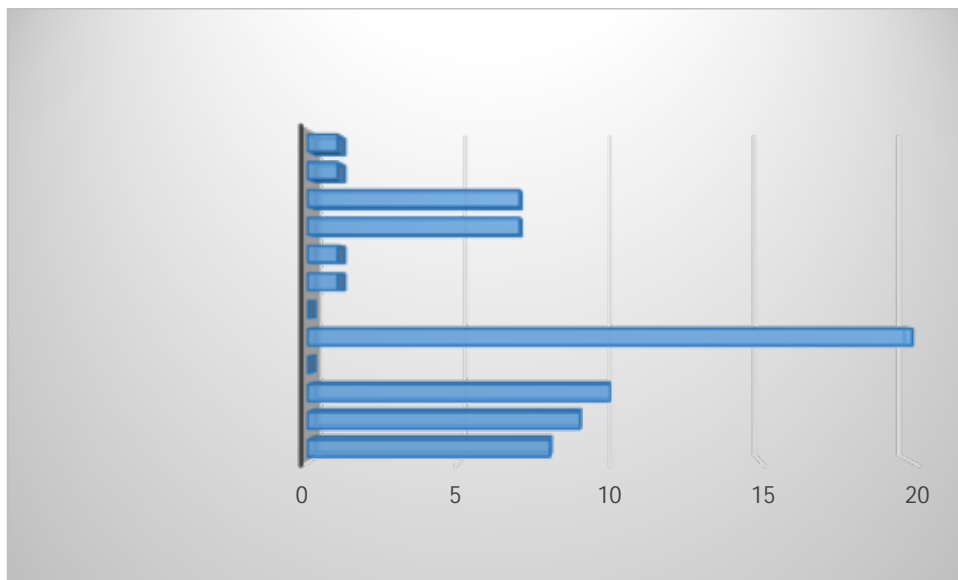


Gráfico 10: Fallas predominantes en la calle Rondón.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

4.2.4 Nivel de Deterioro.

Para evaluar la influencia que tiene cada factor de los estudiados anteriormente en el estado actual de las calles de la zona en estudio se organizó una escala de medición

conformada por cinco (05) niveles que indican de la siguiente manera el nivel de deterioro a lo largo de cada uno de las calles.

Calificación .	Estado de la vía.
0 – 1	Muy malo
1 – 2	Malo
2 – 3	Regular
3 – 4	Bueno
4 – 5	Muy bueno

Figura 39: Calificación estado de la vía.

Fuente: Crespo Villalaz, C. (2007)

Para asignar un coeficiente de deterioro en las calles de la zona en estudio se aplicó la planilla de inspección vial diseñada por Crialese Capuzzi (2019) en el trabajo de grado **“Propuesta de un plan de rehabilitación vial para el sector sur del pueblo de San Diego. Estado Carabobo”**, como también la metodología usada por Bohorquez (2018) en su trabajo de grado **“Lineamientos generales para el Control De Calidad de la vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. Cuatricenteraria, Municipio Valencia, Edo. Carabobo”**, donde el cálculo del coeficiente de vulnerabilidad al deterioro de la vía se realizó de la siguiente forma:

- Se aplicó la planilla de inspección vial en cada vía a evaluar de la zona en estudio.
- Se evaluaron todos los factores presentes que influyen en el estado actual de las calles de la zona norte del Pueblo de San Diego.
- Se midió el área total de cada vía estudiada.
- Se realizó la sumatoria de las áreas deterioradas en cada calle de la zona en estudio.
- Se calculó el porcentaje del área deteriorada a partir del área total de cada calle.
- Según el porcentaje de área deteriorada de cada calle se ubicó el coeficiente de deterioro correspondiente a cada caso.

En las siguientes tablas se puede ubicar el coeficiente de deterioro mediante el resultado obtenido de las respectivas áreas deterioradas correspondientes a cada calle de la zona Norte del pueblo de San Diego.

Tabla 5: Condición para asignar coeficiente de deterioro.

Coeficiente de deterioro.	Condición para asignar coeficiente de deterioro.
5	
4	
3	
2	
1	

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Tabla 6: Resultados de coeficiente de deterioro para las calles longitudinales.

Calles Longitudinales	Área de la calle (m²)	Área de deterioro (m²)	Porcentaje de área deteriorada.	Coeficiente de deterioro.
Calle Páez	2676,87	196,75	7,35%	5
Calle Valencia	1460	336,36	23,04%	4
Calle Sucre	2095,12	235,15	11,22%	5
Calle Cumaca	2061,82	762,76	37,24%	4
Calle Ricaurte	2017,13	1461,18	71,81%	2

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

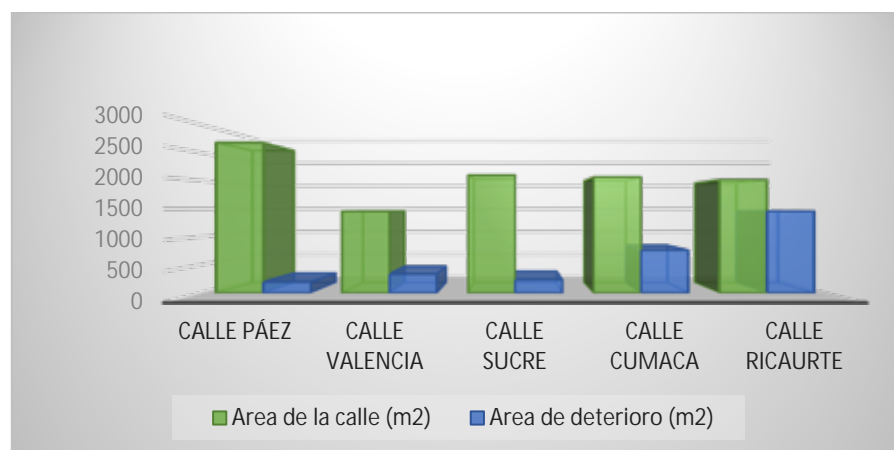


Gráfico 11: Porcentaje de área deteriorada en las calles longitudinales.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Tabla 7: Resultados coeficiente de deterioro calles Transversales.

Calles Transversales	Área de la calle (m2)	Área de deterioro (m2)	Porcentaje de área deteriorada.	Coeficiente de deterioro.
Calle Rondón	13198,31	3925,92	29,75%	4
Calle Anzoátegui	1871,14	1720,13	91,93%	1
Calle España	1295,55	387	29,92%	4
Calle Capilla	1134	1086,87	95,84%	1
Calle Tejerías	3118,26	1461,18	71,81%	2

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

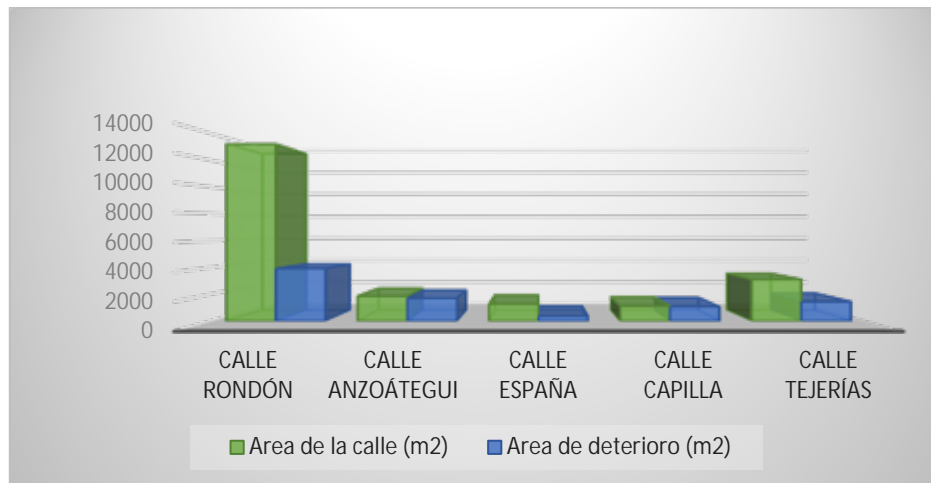


Gráfico 12: Porcentaje de área deteriorada en las calles transversales.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Finalmente se deberá aplicar el tipo de mantenimiento requerido en cada calle de la zona norte del pueblo de san diego, variando desde mantenimiento preventivo, mantenimiento menor, mantenimiento correctivo, mantenimiento mayor hasta rehabilitación inmediata. Cada mantenimiento estará asociado al resultado del coeficiente de deterioro que se puede apreciar en las tablas anteriores.

4.2.5 Sistema de Drenaje de la zona en estudio.

Actualmente el pueblo de San Diego cuenta con un buen y eficiente sistema de drenaje, integrado por alcantarillas de metal de sección rectangular y sumideros de ventana, sin embargo, en algunos de estos elementos de drenaje vial se presentan fallas, por lo que no escapan de la necesidad de trabajos de mantenimiento para conservar su estado actual. En la zona se presentan problemas acumulación de agua sobre la calzada debido a que la mayoría de las vías carecen de pendiente de bombeo.



Figura 40: Falla en sumidero de ventana.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Dichos componentes de drenaje vial están ubicados en todos los tramos de la vialidad en estudio (excepto en la calle La Capilla), la zona norte del pueblo de San Diego comprende un total de 19 alcantarillas rectangulares y 41 sumideros de ventana, como también posee 53 bocas de visita de aguas negras, distribuidos de la siguiente manera:



Figura 41: Ubicación de los componentes de drenaje vial.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.2.6 Iluminación de la zona en estudio.

Del mismo modo se realizó un conteo de los postes de luz que integran la zona norte del Pueblo de San Diego, teniendo un total de 99 postes convencionales, repartidos a lo largo de cada una de las vías en estudio teniendo una separación entre ellos que varía de 25 a 35 metros aproximadamente, los cuales le brindan a la zona la iluminación necesaria, estos se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

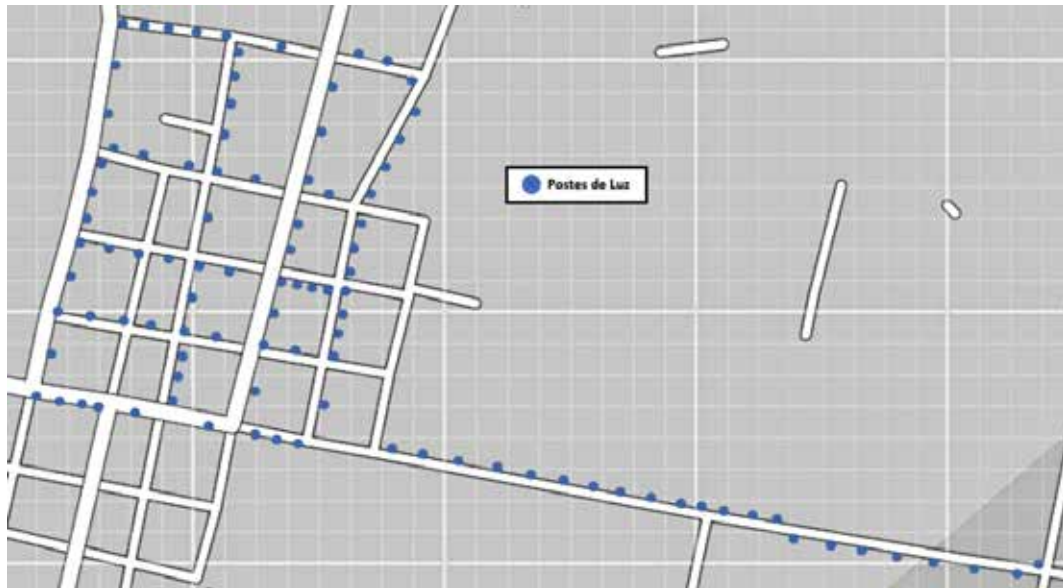


Figura 42: Ubicación de los postes de luz.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.2.7 Perfil Longitudinal las vías en estudio

Con las mediciones tomadas en campo y el refuerzo de la herramienta Google Earth, se pudo obtener el perfil longitudinal de cada vía, mostrando los diferentes niveles de elevación a lo largo de cada una de ellas, observando que dentro de la zona la cota varia de 470 m.s.n.m. a 473 m.s.n.m.

○ Calle Páez



Figura 43: Perfil longitudinal calle Páez.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ Calle Valencia



Figura 44: Perfil longitudinal calle Valencia.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ Calle Sucre

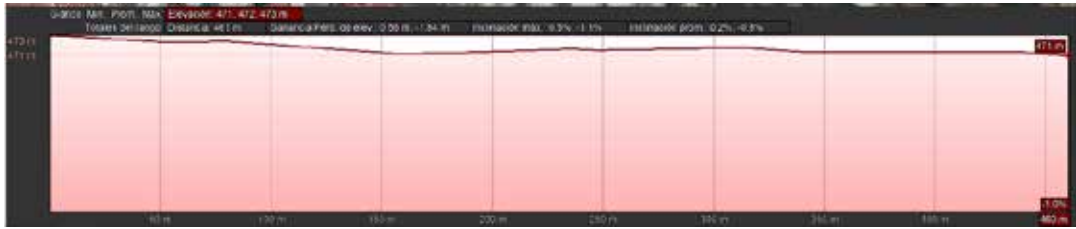


Figura 45: Perfil longitudinal calle Sucre.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ **Calle La Cumaca**



Figura 46: Perfil longitudinal calle la Cumaca.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ **Calle Ricaurte**



Figura 47: Perfil longitudinal calle Ricaurte.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ **Calle Tejerías**



Figura 48: Perfil longitudinal calle Tejerías

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ **Calle La Capilla**

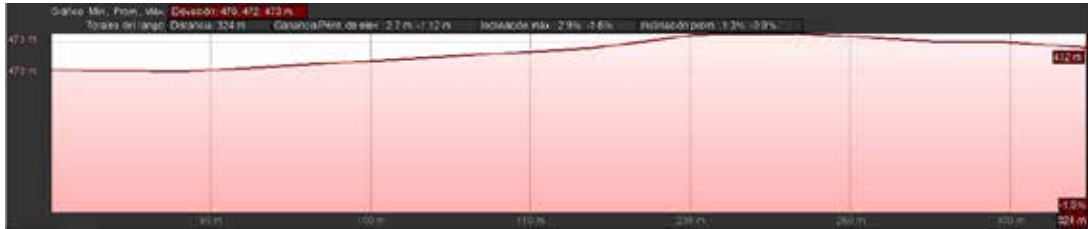


Figura 49: Perfil longitudinal calle Capilla

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ Calle España



Figura 50: Perfil longitudinal calle España

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ Calle Anzoátegui



Figura 51: Perfil longitudinal calle Anzoátegui

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

○ Calle Rondón



Figura 52: Perfil longitudinal calle Rondón

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

4.2.8 Sección transversal de las vías en estudio.

En la inspección vial con refuerzo del odómetro y la cinta métrica se logró medir la sección transversal de cada vía estudiada, siendo esta variable a lo largo de toda la longitud de cada vía, es por ello que a continuación se mostrara el perfil transversal más desfavorable en cuanto a longitud de calzada, brocales de cada una de ellas, para posteriormente elaborar el rediseño geométrico pertinente.

- **Calle Páez**

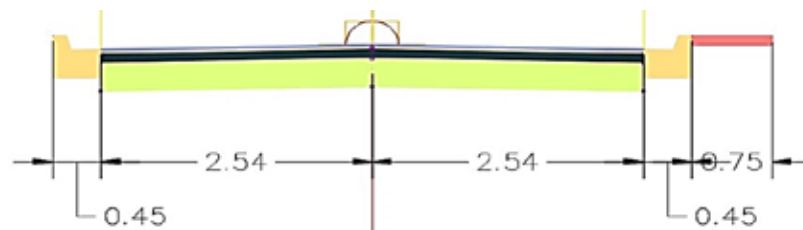


Figura 53: Sección transversal actual de la calle Páez.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Valencia**

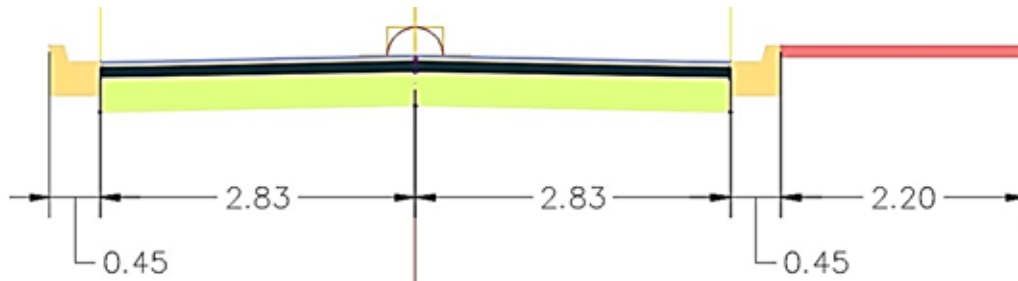


Figura 54: Sección transversal actual de la calle Valencia.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Sucre**

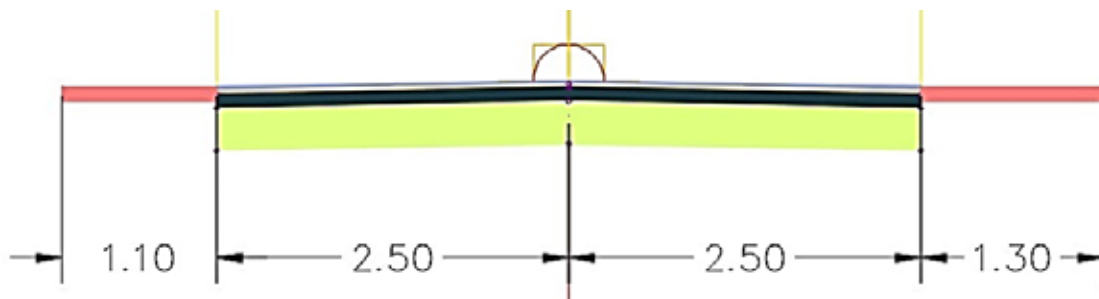


Figura 55: Sección transversal actual de la calle Sucre.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle La Cumaca

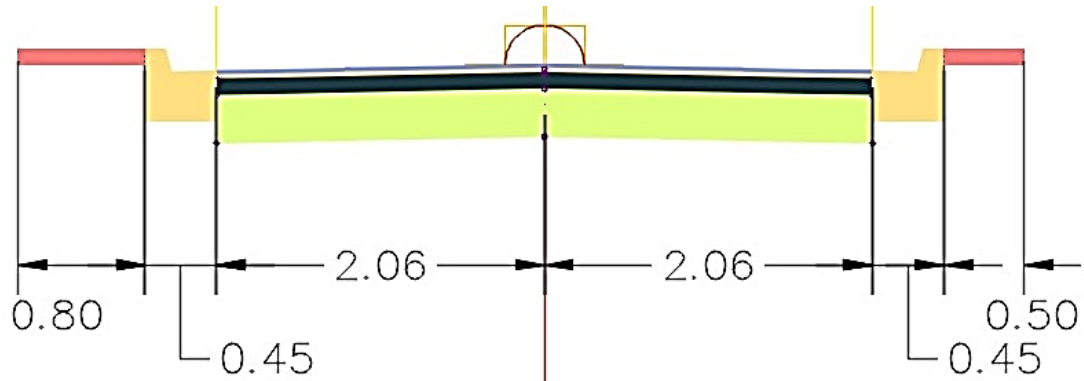


Figura 56: Sección transversal actual de la calle La Cumaca.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle Ricaurte

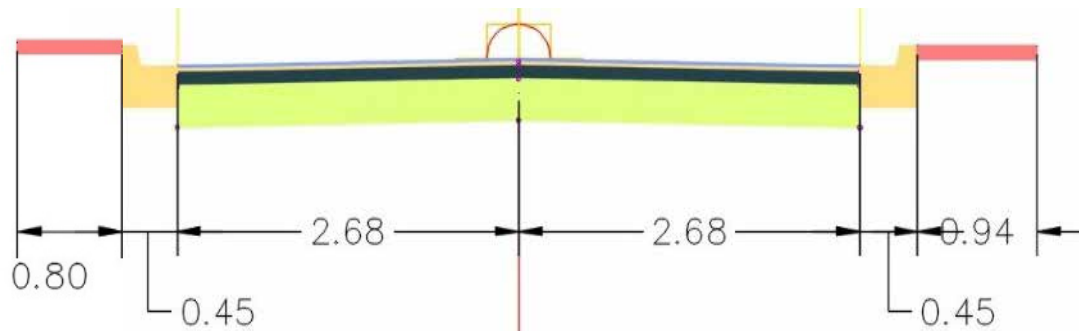


Figura 57: Sección transversal actual de la calle Ricaurte.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle Tejerías

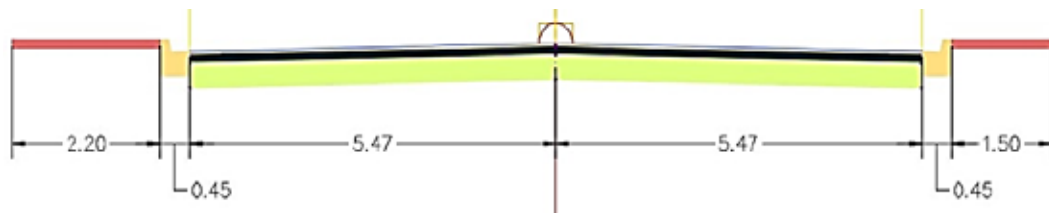


Figura 58: Sección transversal actual de la calle Tejerías

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle La Capilla

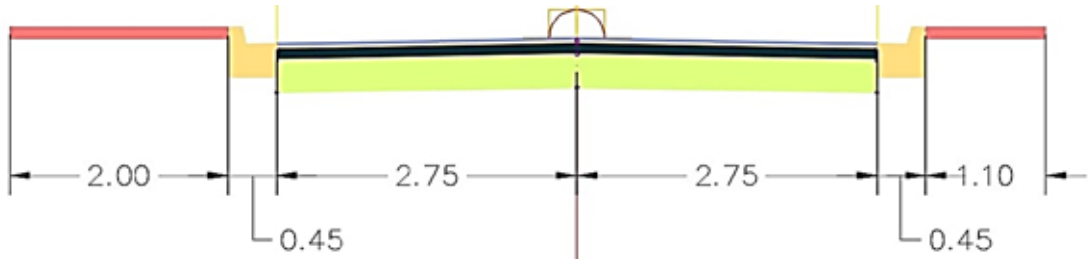


Figura 59: Sección transversal actual de la calle La Capilla

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle España

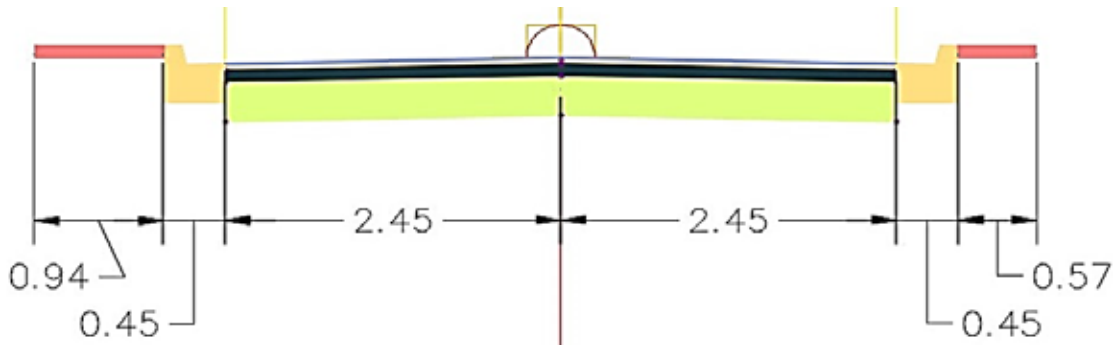


Figura 60: Sección transversal actual de la calle España

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle Anzoátegui

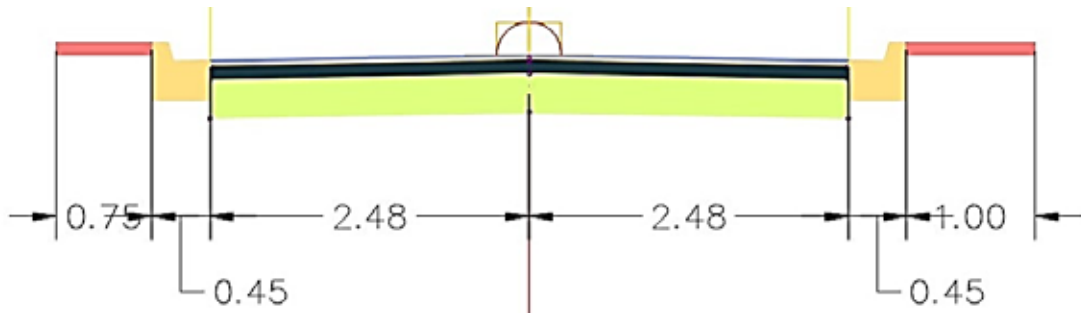


Figura 61: Sección transversal actual de la calle Anzoátegui

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ **Calle Rondón**

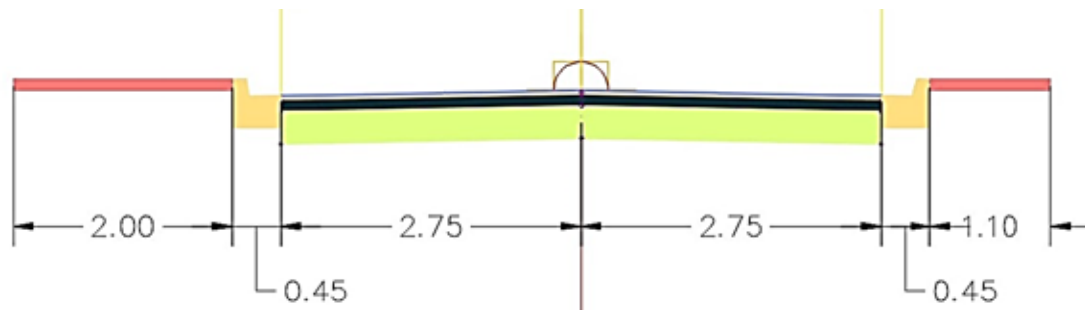


Figura 62: Sección transversal actual de la calle Rondón

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.2.9 Factor de Hora-Pico

Seguidamente de realizar el conteo vehicular, para cada punto señalado anteriormente se calculó el volumen total de vehículos que transitan por las vías caso estudio en cada uno de los horarios establecidos, para posteriormente calcular el factor de hora pico (FHP) y con este valor definir dentro de los niveles de servicio establecidos, las condiciones de flujo, bien sea libre, a capacidad o congestionado.

Tabla 8: Volumen total de vehículos de 7:00 a.m. – 8:00 a.m.

7:00 - 7:15	223	7:00 - 7:15	192
7:15 - 7:30	206	7:15 - 7:30	109

7:30 - 7:45	292	7:30 - 7:45	214
7:45 - 8:00	242	7:45 - 8:00	154

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Para el punto 1

$$(FHP) = (\text{Volumen hora pico}) / (4 * \text{Volumen máximo 15 minutos})$$

$$FHP = 963 / 4 * 292 = \mathbf{0,8244}$$

Para el punto 2

$$FHP = 669 / 4 * 214 = \mathbf{0,7815}$$

Tabla 9: Volumen total de vehículos de 12:00 m. – 1:00 p.m.

12:00 - 12:15	244	12:00 - 12:15	180
12:15 - 12:30	234	12:15 - 12:30	157
12:30 - 12:45	242	12:30 - 12:45	181
12:45 - 1:00	244	12:45 - 1:00	160

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Para el punto 1

$$FHP = 964 / 4 * 244 = \mathbf{0,9877}$$

Para el punto 2

$$FHP = 678 / 4 * 181 = \mathbf{0,9364}$$

Tabla 10: Volumen total de vehículos de 5:00 p.m. – 6:00 p.m.

5:00 - 5:15	268	5:00 - 5:15	167
5:15 - 5:30	260	5:15 - 5:30	204
5:30 - 5:45	193	5:30 - 5:45	146
5:45 - 6:00	248	5:45 - 6:00	167

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Para el punto 1

$$\text{FHP} = 969 / 4 * 268 = \mathbf{0,9039}$$

Para el punto 2

$$\text{FHP} = 684 / 4 * 204 = \mathbf{0,8382}$$

Con las cifras mostradas en las tablas anteriores es evidente que los vehículos predominantes que circulan por las calles de la zona norte del pueblo de San Diego son los vehículos livianos o particulares en un promedio de 93 – 96%. Y con los valores de factor de hora pico calculados se dedujo que las condiciones de flujo son a capacidad en ambos puntos estudiados.

4.2.10 Matriz FODA aplicada a las calles de la zona Norte del pueblo de San Diego.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la planilla de inspección aplicada a las vías de la zona Norte del pueblo de San Diego del Municipio San Diego, se realizó una Matriz FODA que nos permitió hacer el desglose de los talantes positivos y no tan positivos que determinan la condición actual en la que éstas se hallan.

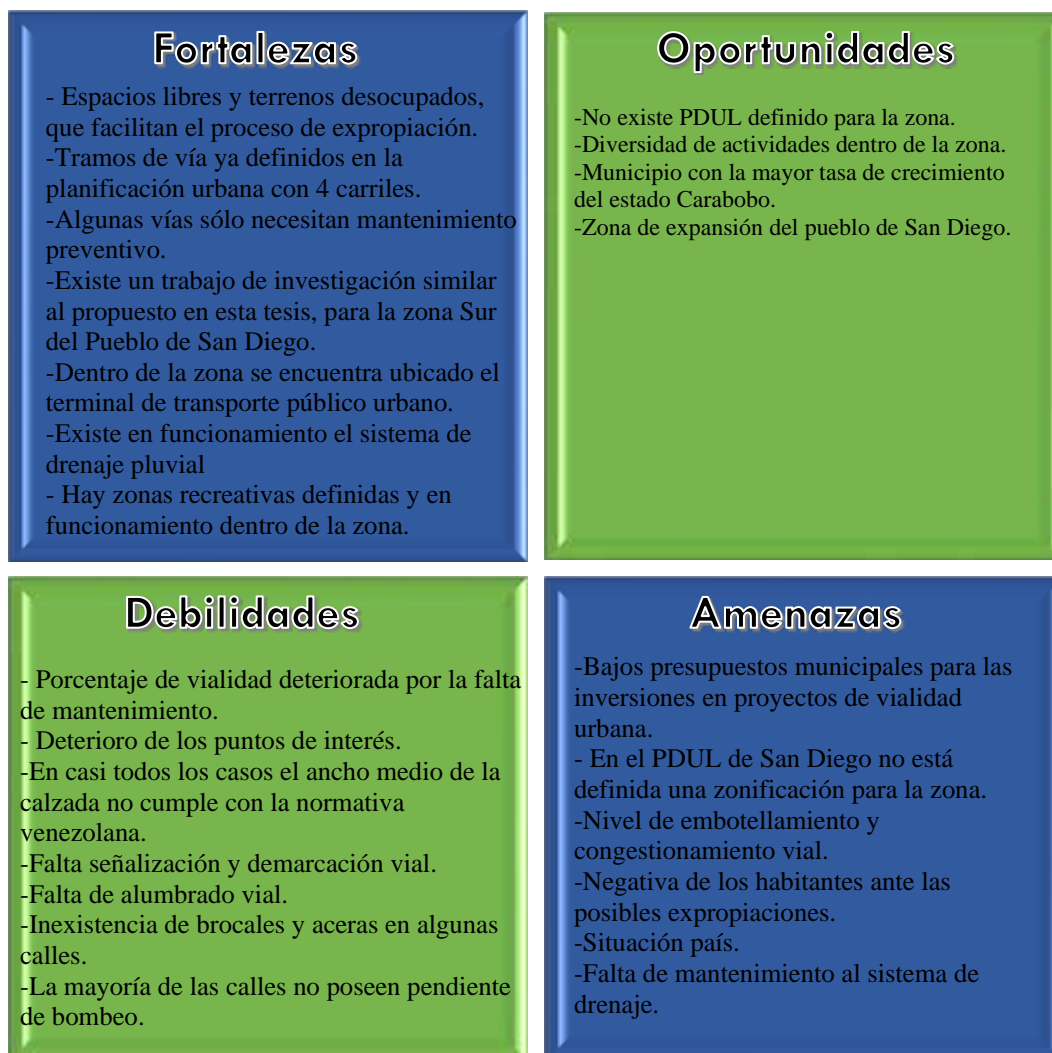


Figura 63: Matriz FODA aplicada a las calles de la zona Norte del pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.3 Proponer el diseño de un plan de rehabilitación vial para las vías que conforman el sector norte del pueblo de San Diego del estado Carabobo.

Se describen los procedimientos a seguir para alcanzar a cabalidad el objetivo general y proponer una solución factible a través de un Plan de rehabilitación vial de la zona norte del Pueblo de San Diego Municipio San Diego del Estado Carabobo que abarca el rediseño geométrico de las vías en estudio, ampliación de la calzada donde se amerite, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana y que a su vez satisfaga la demanda de tráfico existente, corrección a las diferentes fallas que presente el pavimento flexible, con los diferentes tipos de mantenimiento que se requiera dependiendo del estado actual de las mismas, rehabilitación y/o rediseño de los puntos de interés, reestructuración de las rutas de transporte, mantenimiento al sistema de drenaje y de alumbrado, colocación de señalización y demarcación a lo largo de las manzanas en estudio, reorganización del sentido de circulación de tránsito de las vías en estudio.

4.3.1 Rediseño Geométrico de la zona.

En el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

Una vía será funcional de acuerdo a su tipo, características geométricas y volúmenes de tránsito, de tal manera que ofrezca una adecuada movilidad a través de una velocidad de operación suficiente.

Por tal motivo cada vía en estudio tendrá una nueva configuración geométrica, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana como también buscando satisfacer la demanda de tráfico vehicular para brindarle así mayor comodidad y seguridad a los usuarios que transitan por la zona norte del pueblo de San Diego, del mismo modo en la calle principal (Calle Rondón) se propone implementar 2 carriles

para ciclovías y aceras amplias con la finalidad de fomentar formas sustentables de movilización.

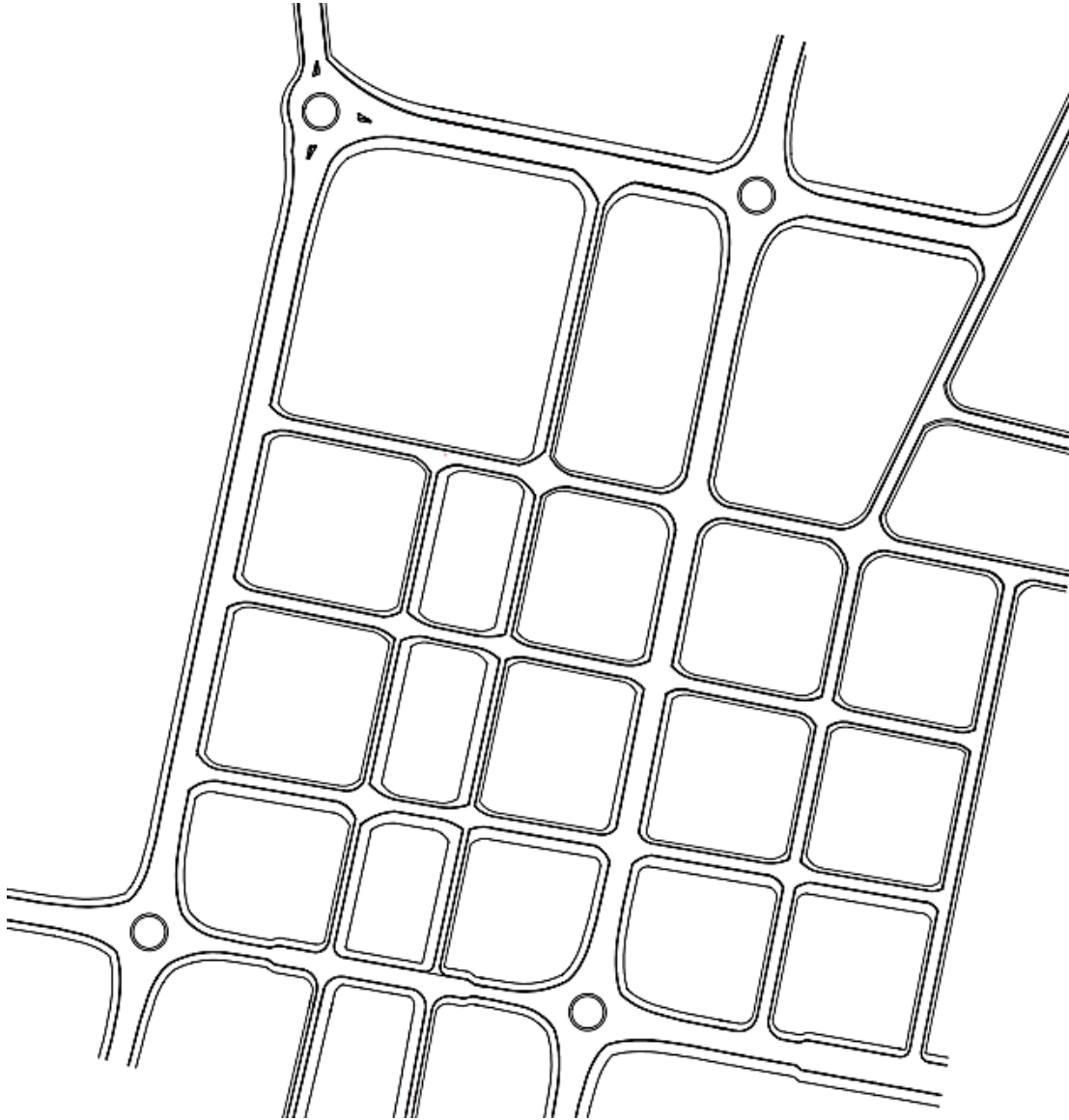


Figura 64: Rediseño geométrico de las vías de la zona en estudio.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

La sección transversal para cada una de las vías en estudio quedó definida de la siguiente manera:

Calles Longitudinales

- Calle Páez y Calle La Cumaca

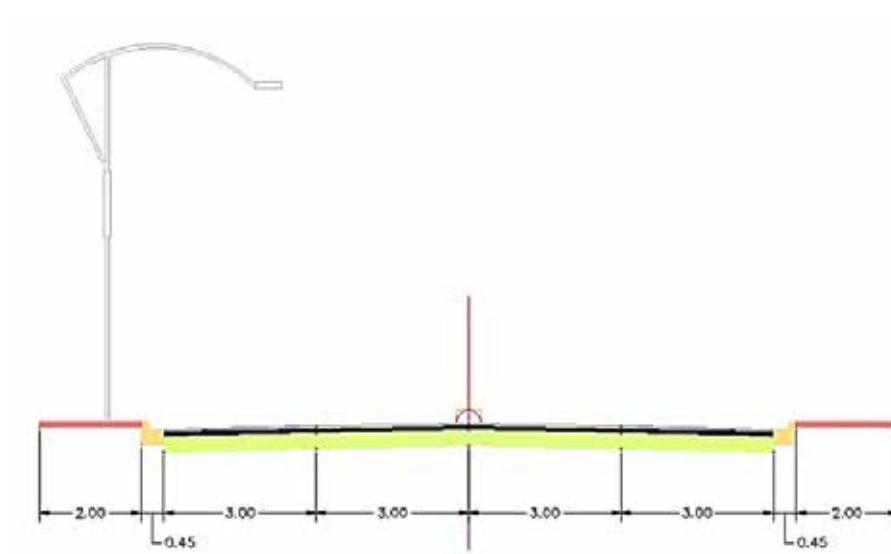


Figura 65: Sección transversal de las calles Páez y La Cumaca.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- Calle Valencia

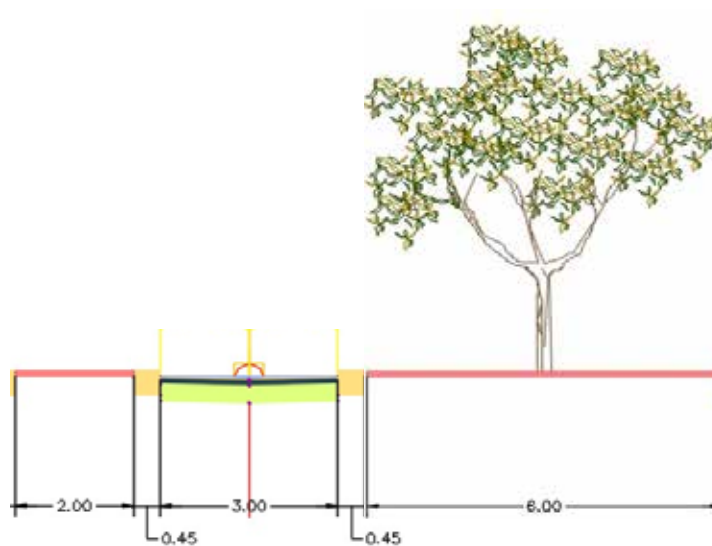


Figura 66: Sección transversal de la calle Valencia.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Sucre**

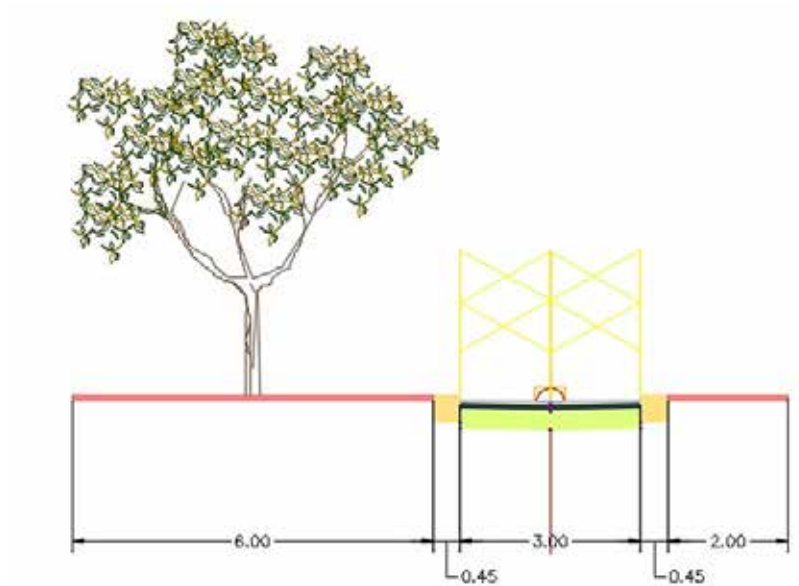


Figura 67: Sección transversal de la calle Sucre.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Ricaurte**

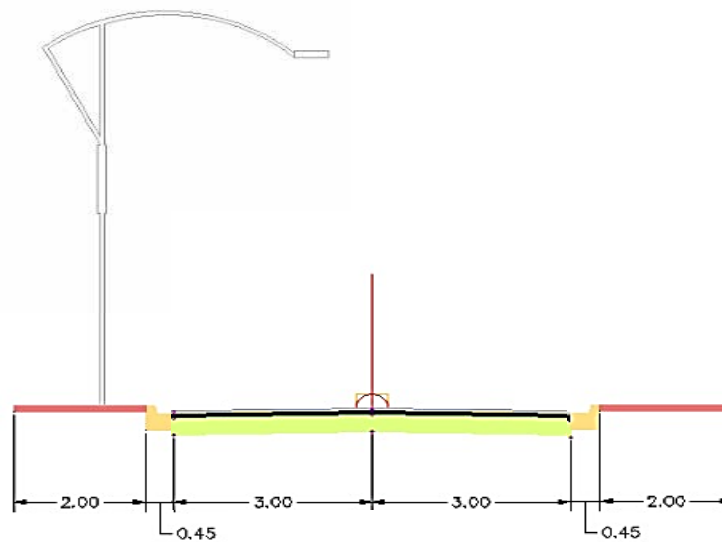


Figura 68: Sección transversal de la calle Ricaurte.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Calles Transversales

○ Calle Rondón

- Tramo desde la calle Páez hasta la calle La Cumaca.

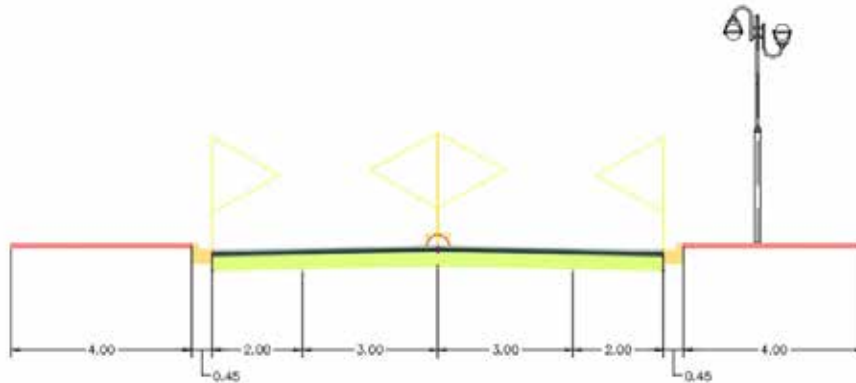


Figura 69: Sección transversal de la calle Rondón (Tramo 1).

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- Tramo desde la calle La Cumaca hasta la urbanización Las Morochas.

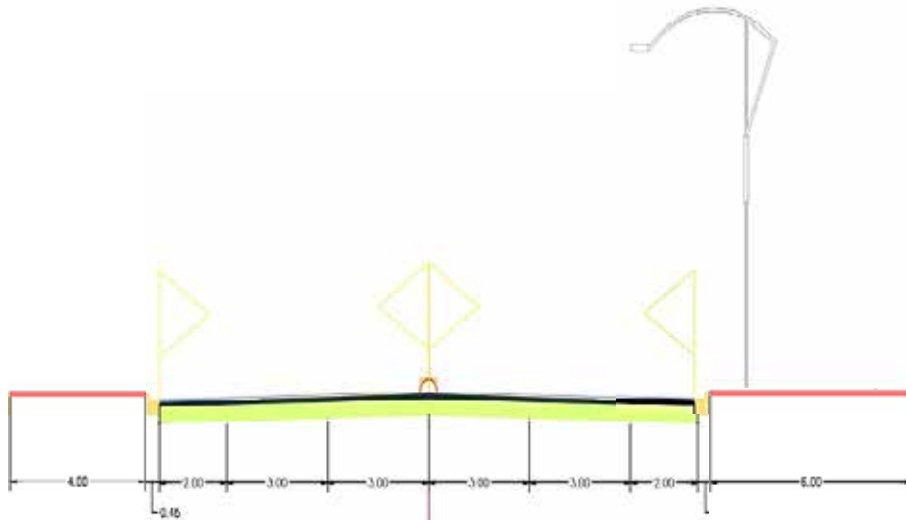


Figura 70: Sección transversal de la calle Rondón (Tramo 2).

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Anzoátegui**

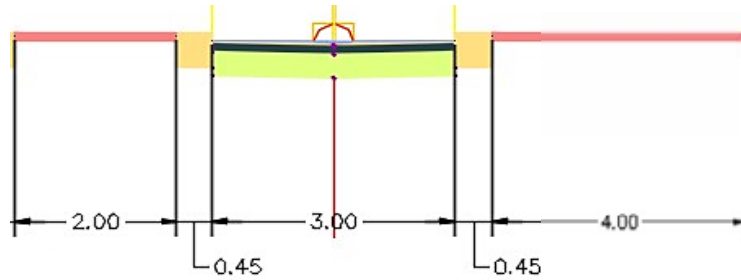


Figura 71: Sección transversal de la calle Anzoátegui.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle España y Calle La Capilla**

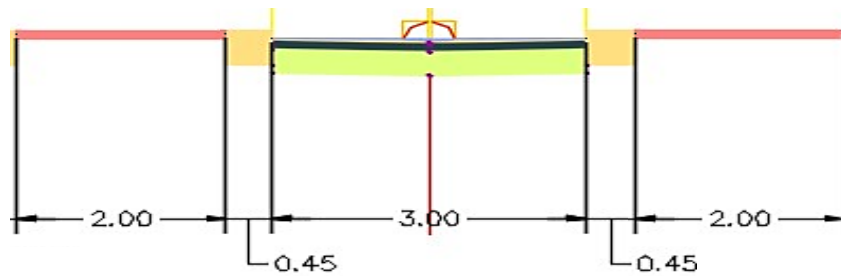


Figura 72: Sección transversal de las calles España y La Capilla.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Tejerías**

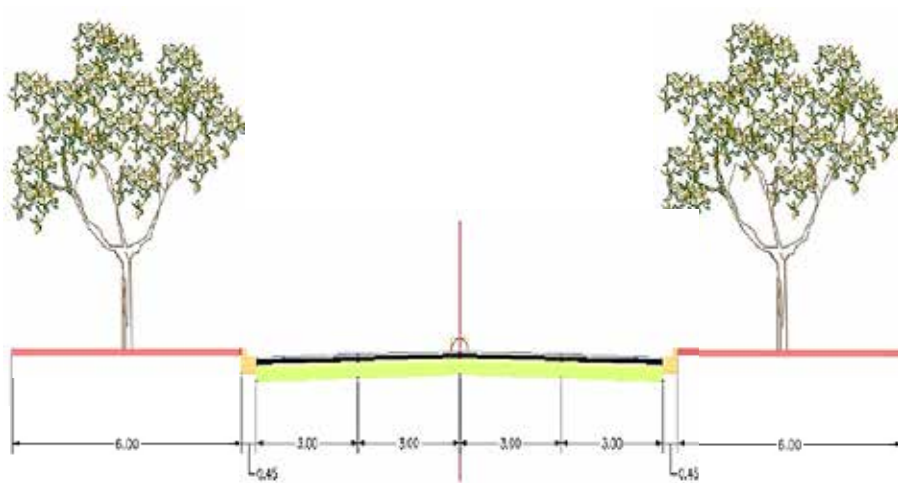


Figura 73: Sección transversal de la calle Tejerías.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Con dichas secciones transversales unidas con las secciones establecidas por Capuzzi y Crialese (2019) en su trabajo de grado ““**Propuesta de un plan de rehabilitación vial para el sector sur del pueblo de San Diego. Estado Carabobo**””, se obtiene un nuevo rediseño geométrico de todo el pueblo de San Diego (zona Norte y zona Sur), tal como se muestra en la siguiente figura:

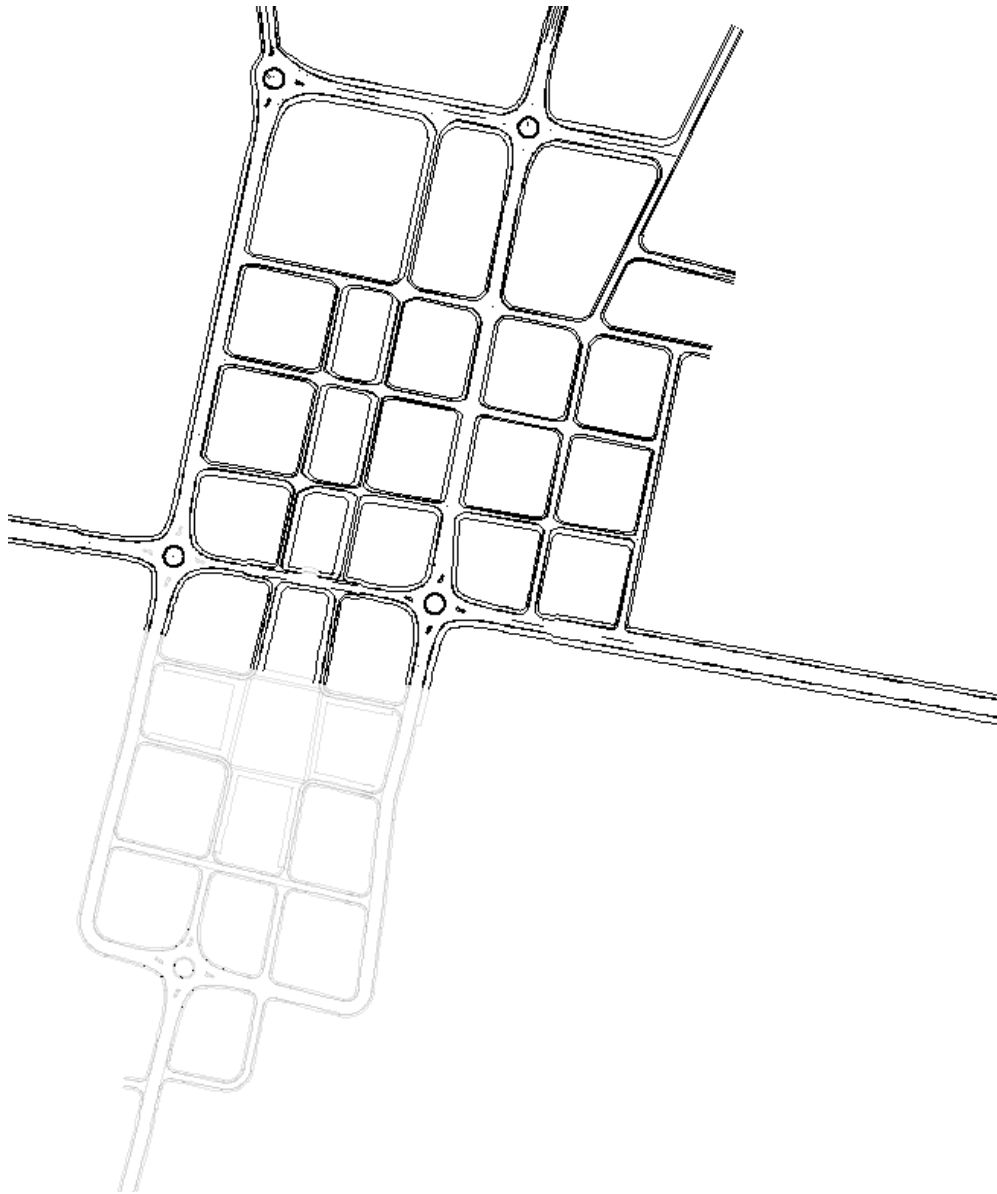


Figura 74: Nuevo diseño geométrico de las vías del pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.3.2 Rehabilitación de pavimento flexible.

Dependiendo del área y el coeficiente de deterioro de cada calle de la zona en estudio, se procederá a aplicarse distintas medidas y actividades de rehabilitación según corresponda.

Tabla 11: Rehabilitación de pavimento flexible calles longitudinales.

Calle	Tipo de mantenimiento	Labores de mantenimiento	Acciones complementarias
Calle Páez	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado en caliente.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Calle Valencia	Correctivo o menor	Reciclado en frío. Bacheo profundo o parcial. Nivelación.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Calle Sucre	Correctivo o menor	Bacheo parcial o profundo Escarificado en caliente. Nivelación.	
Calle Cumaca	Correctivo o menor	Bacheo profundo. Sellado de grietas. Nivelación.	
Calle Ricaurte	Mayor	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo profundo. Nivelación	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Tabla 12: Rehabilitación de pavimento flexible calles transversales.

Calle	Tipo de mantenimiento	Labores de mantenimiento	Acciones complementarias
Calle Rondón	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sustitución de bache. Sellado de grietas. Nivelación. Escarificado.	Nivelación de bocas de visitas y alcantarillado.
Calle Anzoátegui	Rehabilitación inmediata	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo. Nivelación.	
Calle España	Correctivo o menor	Bacheo parcial. Sellado de grietas. Nivelación.	
Calle Capilla	Rehabilitación inmediata	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo profundo. Nivelación total del pavimento.	
Calle Tejerías	Mayor	Remoción por fresado. Tratamientos Superficiales. Capas asfálticas. Bacheo profundo. Nivelación.	

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

4.3.3 Implementación de dispositivos rotatorios.

Las redomas o rotondas son construcciones viales diseñadas para facilitar el flujo de tráfico en las intersecciones entre carreteras y reducir el peligro de accidentes. Es un tipo especial de intersección caracterizado porque los tramos que en el confluyen se comunican a través de un anillo en el que se establece una circulación rotatoria alrededor de una isleta central. En la zona norte del pueblo de San Diego se propone implementar cuatro redomas en, ubicadas en los siguientes puntos:

Redoma 1: Intersección de las vías Páez y Rondón.

Redoma 2: Intersección de la calle La Cumaca y la Rondón.

Redoma 3: de las vías Páez y Tejerías.

Redoma 4: de la calle La Cumaca y la Tejerías.



Figura 75: Ubicación de redomas en la zona norte el pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Maps (2019).

Se implementarán dichos dispositivos con el objetivo de controlar la velocidad de los vehículos que las atravesen y de ofrecer mayor fluidez, ya que evita la necesidad de semáforos.

4.3.4 Modernización del Pueblo en el marco Ecosustentable

El plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), establece un **Plan Especial para la Zona de Valor Tradicional Casco de San Diego**, donde indica que en dicha zona deben mantenerse las características edificatorias y ambientales dominantes, procurando que cualquier transformación que se lleve a cabo tenga como objeto elevar el nivel arquitectónico de la zona y preservar sus valores tradicionales, está comprendido en un área delimitada en el Plano de Zonificación del Municipio, por el Norte con la Calle Tejerías, por el Sur la Calle Negro Primero, por el Este La Avenida Junín y Ricaurte, y por el Oeste la Avenida José A. Páez, incluyendo los frentes a estas calles.

La zona norte del pueblo de San Diego pertenece al plan especial descrito, pero dentro de estos lineamientos se propone modernizar la zona en estudio cumpliendo con los requerimientos de desarrollo sostenible, para ello se cuenta con el aporte del trabajo de grado **“Evaluación Ambiental del Plan De Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio San Diego. Estado Carabobo”**, elaborado por Gisela Araque y Katherine Chirinos, en el cual logran desarrollar propuestas factibles que permiten generar una planificación urbana con visión futura a un desarrollo sostenible, garantizando el ordenamiento del área urbana, así como la calidad de vida de la población.

Seguidamente, se mencionan puntos clave que deberán ser tomados en cuenta al momento de iniciar con el proceso de sostenibilidad en la zona norte del pueblo de San Diego.

Sistema de Transporte público.

El transporte público debe tener preferencia sobre el automóvil; ya que, con cada vehículo que se agrega a las vialidades aumentan la congestión vehicular, el tiempo de traslado de bienes y personas, el consumo de combustibles y la contaminación.

Aunque dentro la zona norte del pueblo de San Diego actualmente transita diferentes rutas de transporte, se propone la implementación de nuevas rutas de

circulación que provean una mejor accesibilidad de la población a la zona estudiada, las cuales están ya establecidas en el trabajo de grado **“Plan de reestructuración de las rutas de transporte público urbano en el municipio San diego, Estado Carabobo”** elaborado por Juan Rivero, dentro de las cuales se encuentran:

- **Ruta San Diego**

Tiene un recorrido total de 19.4 kilómetros en su recorrido ida y vuelta, esta iniciaría con una primera parada cercana a las instalaciones del terminal de pasajeros, su tránsito dentro de la zona estudiada es la etapa final de esta ruta, entrando por el remanso hasta llegar al pueblo de San Diego, cruzando en la calle Páez directo hasta la sede de la cooperativa Unión La Esmeralda realizando unas 2 paradas más, esta última parada sería una zona de descanso para las unidades y el personal que las operan (Terminal de Pasajeros ubicado en la calle Tejerías).

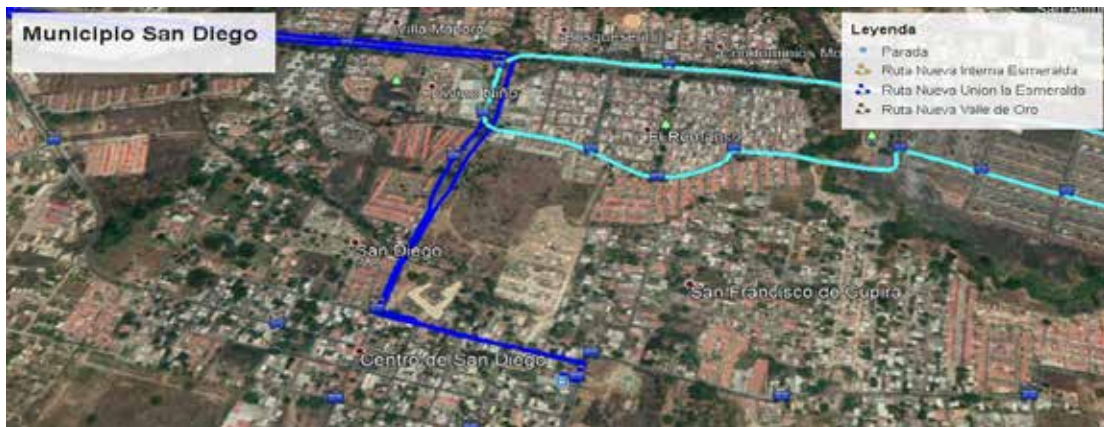


Figura 76: Ruta San Diego.

Fuente: Rivero, J. / Google Earth (2019).

- **Ruta Las Morochas**

Iniciaría su trayecto en las instalaciones del terminal Big Low, haciendo recorrido por la Av. Don Julio Centeno, las unidades que hagan uso de esta ruta tendrán que dirigirse al pueblo de San Diego por la Calle Valencia, la cual está ubicada en el semáforo del cruce entre la Av. Don Julio Centeno y la Calle Principal Monte Mayor, a la derecha de la estación de servicio, prestando su servicio hasta la plaza Bolívar del

Pueblo de San Diego (zona sur), realizando un cruce en la Calle el Silencio y a continuación terminando su recorrido por la calle Rondón hasta la entrada de la Urb. Las Morochas I.



Figura 77: Ruta las Morochas.

Fuente: Rivero, J. / Google earth (2019).

Esta ruta contara con un recorrido de vuelta diferente al de ida, el cual incluye la zona en estudio, desde la Urb. Las Morochas I transitará por la calle Rondón hasta la intercepción con la calle La Cumaca, cruzando hacia la calle Anzoátegui y recorriéndola hasta llegar a la calle Páez, finalmente se dirigirá al Boulevard del Remanso haciendo uso de la vialidad que une al Pueblo de San Diego con la Urb. El Remanso.

- **Ruta U.A.M.**

Tiene un inicio en el terminal del Big Low y culmina frente a la Universidad Arturo Michelena, realizando el recorrido de mayor distancia de recorrido dentro del municipio. Esta hace recorrido por toda la Av. Don Julio Centeno hasta llegar a la Urb. el remanso y continuando su trayecto hacia el pueblo de San Diego, entrando por la calle Rondón hasta llegar a la calle La Cumaca donde cruza dirigiéndose hacia la

U.A.M. cumpliendo con la totalidad de su ruta. Su vuelta a diferencia, transita por calles distintas, viniendo desde la calle La Cumaca, realiza un cruce en la calle Tejerías, recorriéndola hasta cruzar nuevamente en la calle Páez para así encontrarse con la vialidad que une al Pueblo de San Diego con la Urb. El Remanso.

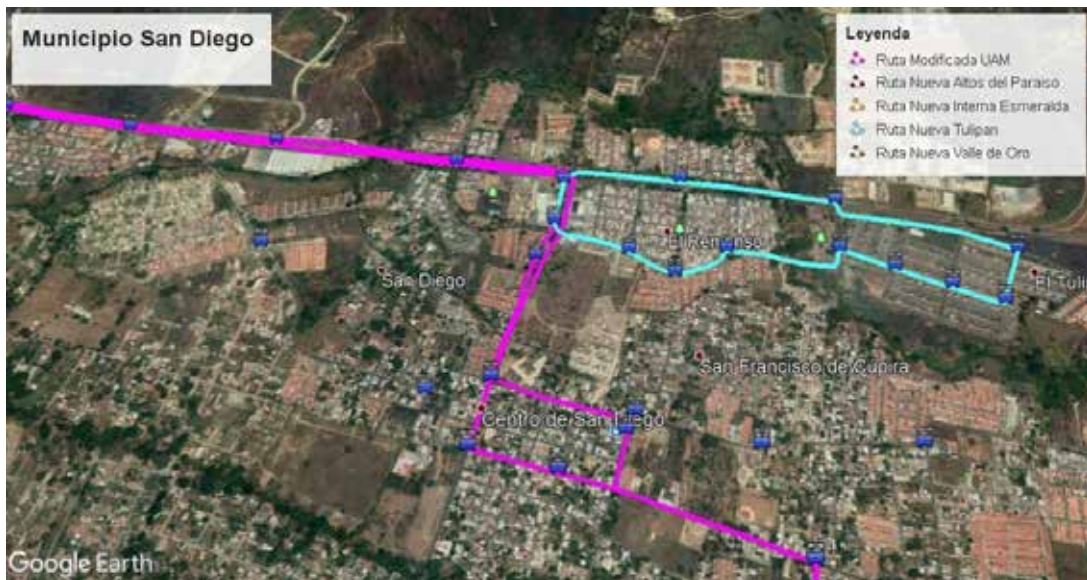


Figura 78: Ruta U.A.M.

Fuente: Rivero, J. / Google earth (2019).

· **Ruta La Cumaca**

Esta ruta tiene inicio en el boulevard del remanso y se extiende hasta la Cumaca, realizando su recorrido entrando al pueblo de San Diego realizando un cruce en la calle Páez y dirigiéndose al sector Sabana del Medio tramo en el cual se encuentra gran variedad de conjuntos residenciales, luego realiza otro cruce en la calle Chincheta para dirigirse a la calle La Cumaca.



Figura 79: Ruta la Cumaca.

Fuente: Rivero, J. / Google Earth (2019).

Ya planteado el nuevo sistema de rutas, debemos sugerir las paradas, su ubicación y proponer un modelo, para esto ubicamos los puntos donde concuerden varias de las rutas establecidas y a su vez sea cómodo para los usuarios que hacen uso de este servicio, dichas paradas estarían ubicadas en:

Calle Páez, entre la calle Rondón y la calle Anzoátegui, se van a establecer dos paradas, en ambos extremos de la calzada que sirvan para las rutas de entrada y salida de las unidades que por allí circulan, paradas que benefician a todas las rutas que transitan por la zona en estudio.

Calle Rondón justo entrando al pueblo de San Diego (entre la calle Páez y la calle Valencia), parada que servirá de espera para los usuarios de la ruta La Cumaca y la ruta U.A.M.

Calle Tejerías, tanto dentro como al frente del terminal de pasajeros, paradas que beneficiaran a los usuarios de la ruta San Diego y la ruta U.A.M.

Calle La Cumaca, entre la calle Rondón y la calle Anzoátegui, parada estratégica para la salida de la ruta Las Morochas y la entrada de la ruta U.A.M.

Calle La Cumaca, justo antes de salir de la zona norte del pueblo de San Diego, entre la calle La Capilla y la calle Tejerías, esta parada beneficia a la entrada de la ruta U.A.M que por esta calle circula.

Calle Rondón, entre la calle la Cumaca y la calle Ricaurte, parada que beneficiara únicamente a los usuarios que se dirigen hacia Las Morochas.



Figura 80: Ubicación de paradas de transporte dentro de la zona norte del Pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Earth (2019).

En cuanto al diseño de las paradas se plantea un modelo sencillo pero elegante que permita un volumen alto de usuarios, dado a la gran cantidad de rutas que se unen en estas paradas podremos esperar que sean las de mayor afluencia de ciudadanos. Estas paradas tendrán una estructura de dos columnas de tubos de acero inoxidable de 10 pulgadas, que sostienen un techo con forma de semi U hacia abajo, la parada contará con un banco de espera para los usuarios y a su lado izquierdo un sistema de publicidad con iluminación, en su parte posterior contará con adornos naturales.

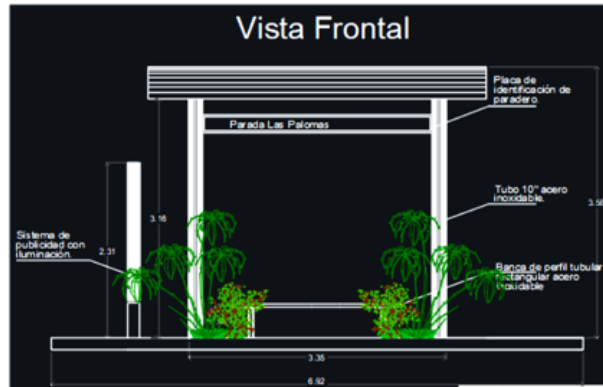


Figura 81: Vista frontal de paradas de transporte.

Fuente: Bibliocad.

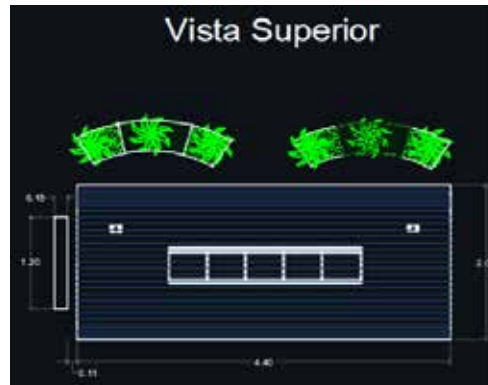


Figura 82: Vista superior de paradas de transporte.

Fuente: Bibliocad.



Figura 83: Vista lateral de paradas de transporte.

Fuente: Bibliocad.

Es necesario iniciar la aplicación de medidas para que los ciudadanos opten por dejar sus vehículos privados en casa, lo cual es posible a través de mejoras en los tiempos de traslado, la confiabilidad, la seguridad, la posibilidad de recreación y la cobertura de la red de transporte público.

Algunas de las propuestas que pueden ser utilizadas en la zona norte del pueblo de San Diego son:

Ampliación de aceras.

Fomentar un mayor nivel de caminabilidad es importante, no sólo por los beneficios para la salud asociados a caminar, sino también porque hacer las zonas más caminables genera actividad económica, mejora la movilidad y aumenta la calidad de vida de los usuarios.

Se propone ampliar las aceras en la calle Tejerías para brindarle mayor comodidad a los peatones que hacen uso de ellas, siendo esta una calle comercial y que incluye varios puntos de interés como el Terminal de transporte público, el Centro de Educación Inicial QUEIPA y la Unidad Educativa San Diego de Alcalá.

La misma propuesta se llevará a cabo en la calle Rondón, en el tramo que va desde la calle La Cumaca hasta la urbanización Las Morochas, donde hay suficiente terreno libre de lado derecho de la calzada para implementar la ampliación de aceras.

Siembra de árboles e implementación de paredes verdes.

La ampliación de las aceras permite proponer la implementación de árboles en las aceras, que tiene como finalidad reducir el efecto de la isla de calor, mejorar la estética urbana, reduce los ruidos y los deslumbramientos. Sirven como barra protectora de los peatones frente al tráfico que lo rodea, regenera la calidad del aire (funciona como un sumidero de CO₂) y disminuyen la escorrentía de las aguas pluviales a través de la interceptación y la evapotranspiración.

Se implementará esta propuesta en las vías que tendrán aceras mayores a 4 metros de ancho, entre ellas la calle Tejerías, calle Rondón, calle Valencia y calle Sucre.

Sistema de movilización por Bicicletas y Patinetas.

Para los venezolanos evaluar opciones distintas como bicicleta, transporte público, patines e inclusive hasta el recorrido a pie, no es muy frecuente. Variables como la inseguridad, condiciones climáticas y ausencia de vías urbanas que permitan un desplazamiento distinto al que ofrece un carro o camionetas, contribuyen a que los ciudadanos pocas veces opten por las formas sustentables de movilización.

Una ciclovía o bicicarril, dependiendo del país latinoamericano que lo defina, es el nombre dado a la infraestructura pública, debidamente señalizada, por donde circula los vehículos de tracción a sangre, bien sean bicicletas, triciclos, patines, patinetas o monopatines. Es una vía independiente a la calzada por dónde van los carros particulares y del transporte público.

Optar por la tracción a sangre significa que las ciudades se contaminen menos al no haber polución de gases tóxicos. Se descongestionan las calles y avenidas, se pueblan los espacios de ciudadanos haciéndolos más seguros y la escena urbana cambia al generar una apariencia sana. Es por ello que se propone el diseño de ciclovías a lo largo del tramo de la calle Rondón.

4.3.5 Boulevard hacia la urbanización Las Morochas

Dentro de lo moderno y ecosustentable mencionado anteriormente para la zona en estudio, específicamente en el tramo que va hacia la urbanización Las Morochas, se continuara con la misma geometría vial de la calle Rondón, con cuatro carriles de tres metros cada uno, dos carriles para ciclovía a ambos lados de la calzada de dos metros cada uno, teniendo una calzada de 16 metros y brocales a ambos lados de 0,45 metros, adicionalmente se propone el diseño de:

- Aceras amplias para dirigirse hacia Las Morochas de 6 metros de ancho, las cuales tendrán pequeños arbustos y alumbrado, implantación de árboles y bancos para sentarse.
- Parada de transporte al comienzo del tramo para las personas que hagan uso de la ruta de transporte Las Morochas, que incluya puesto en el pavimento

para el estacionamiento de las unidades que prestaran dicho servicio sin interrumpir la circulación de los demás vehículos en los carriles establecidos.

- Pared verde a lo largo de todo el recorrido desde la calle La Cumaca hasta la urbanización Las Morochas.

Diseño que se realiza con el objetivo de adecuar el paisajismo de la zona, mejorar la movilidad hacia la urbanización la morochas, fomentar el uso de un sistema de movilidad distinto, incrementando así la seguridad y la posibilidad de recreación en la zona.

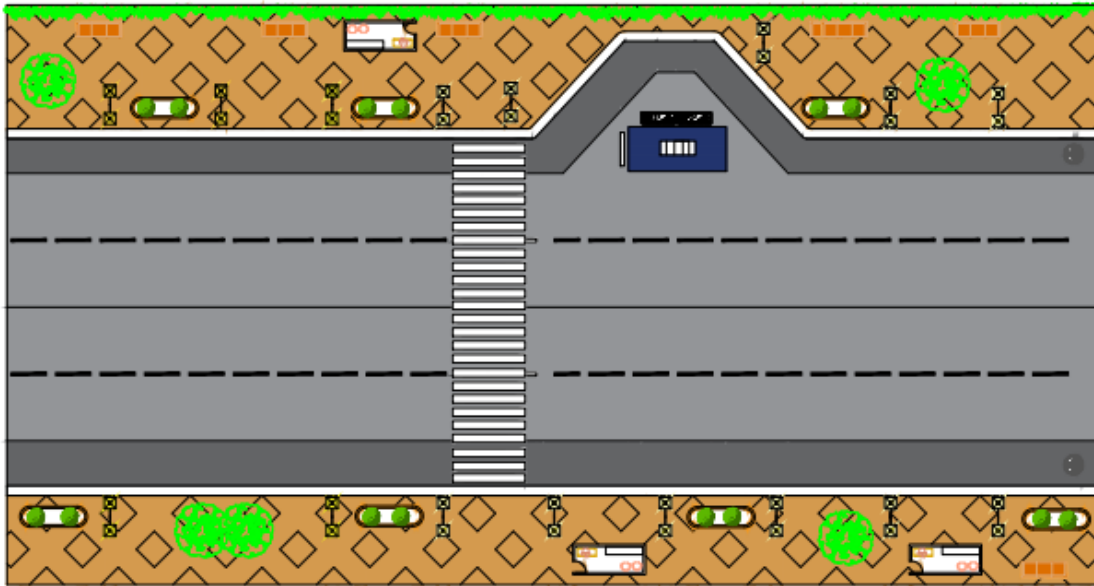


Figura 84: Vista de planta de un tramo del boulevard que mejore la movilidad hacia la Urbanización Las Morochas.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

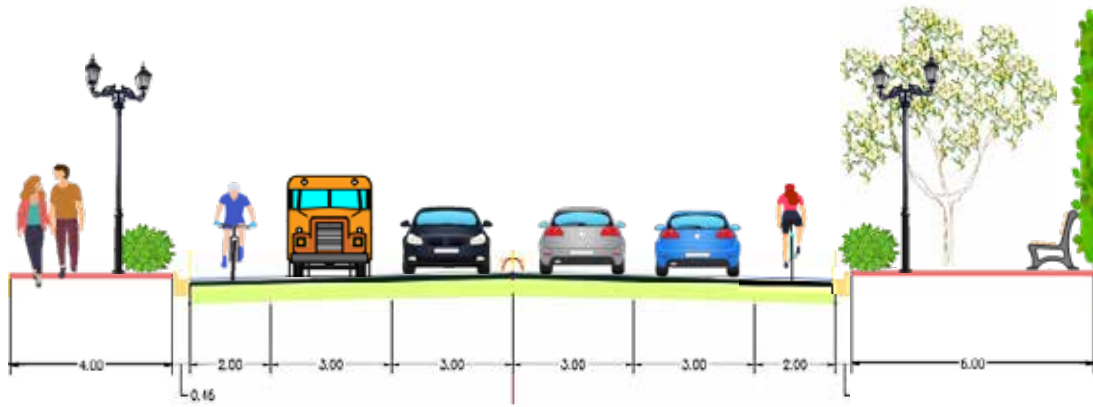


Figura 85: Sección transversal del diseño moderno y ecosustentable que mejore la movilidad hacia la urbanización Las Morochas.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

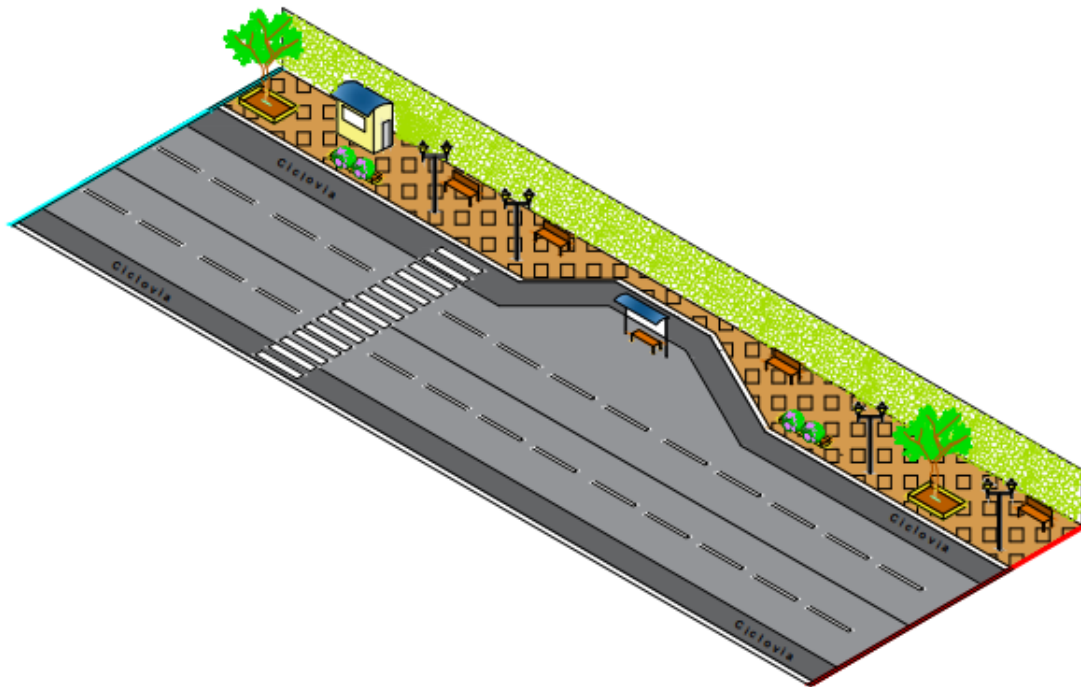


Figura 86: Isometría del boulevard que mejore la movilidad hacia la urbanización Las Morochas.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

4.3.6 Rediseño del Terminal de transporte público.

Ubicado en la Zona norte del pueblo de San Diego específicamente en la calle Tejerías entre las calles Páez y Sucre, como punto de interés para el presente trabajo de grado se plantea la propuesta de rediseñar dicho terminal de pasajeros que actualmente presenta muchas deficiencias, entre ellas: mala distribución para la ubicación de unidades que prestan el servicio de transporte urbano en la zona, falta de paradas o bancos para los pasajeros que hacen uso del servicio, ausencia de áreas techadas, baños no operativos, pavimento con diversas fallas, ausencia de señalización y demarcación.

El nuevo diseño cuenta con puestos de estacionamiento demarcados en el pavimento y un rápido acceso para las unidades colectivas de transporte y también para los usuarios que podrán abordar de manera cómoda, además se incluyen áreas verdes, áreas techadas y zonas con asientos para brindar una cómoda espera a los pasajeros, en la parte posterior, se ubicarán locales comerciales destinados a la venta de comida, un área con mesas, baños de dama y caballero tal como se muestra a continuación:

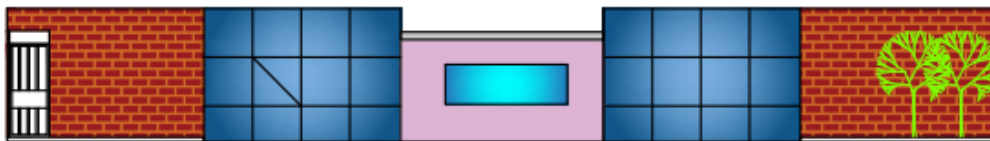


Figura 87: Fachada del nuevo diseño del terminal de transporte público.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

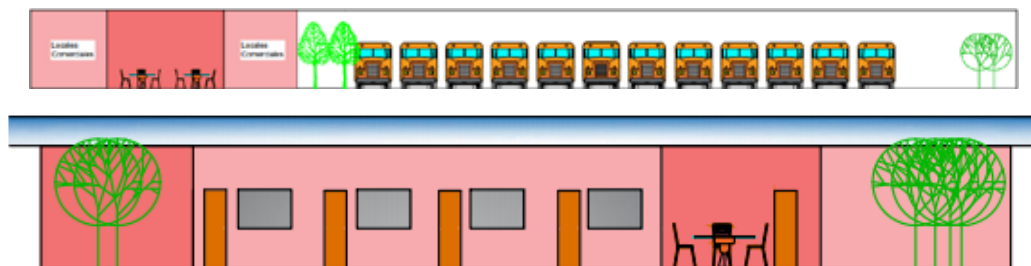


Figura 88: Corte longitudinal y transversal del nuevo diseño del terminal de transporte público.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

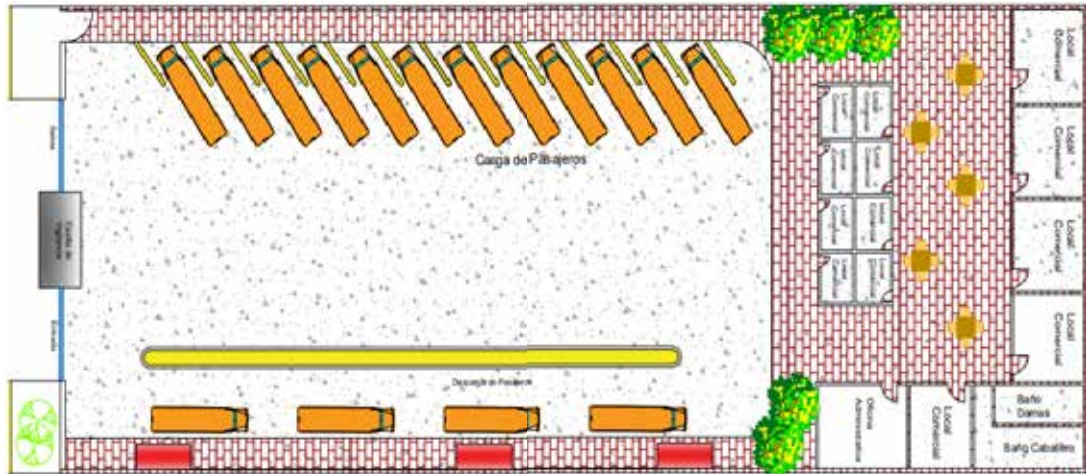


Figura 89: Vista de planta del terminal de transporte público.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

4.3.7 Diseño de Boulevard.

Este Boulevard estará ubicado entre las calles Valencia y Sucre, inicia en la zona Sur del pueblo de San Diego, exactamente en la plaza Bolívar. Como parte de la propuesta de modernización del pueblo de San Diego se propone el Boulevard que contará con amplias y cómodas aceras de 6 metros a ambos lados con detalles y acabados en adoquín, así como también con un sistema de iluminación renovado y árboles autóctonos de la zona que transmitirán un entorno moderno y ecológico. En su incorporación estará integrada la guardería municipal, el parque infantil y la zona deportiva que contará con canchas rehabilitadas, juntos abarcan una manzana completa entre las calles Valencia, Sucre, Rondón y Anzoátegui.

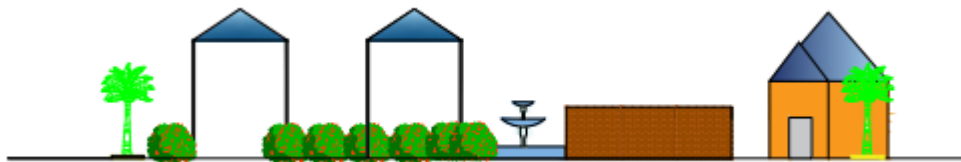


Figura 90: Corte transversal del boulevard.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).



Figura 91: Corte longitudinal de la rehabilitación de zona recreativa y deportiva.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

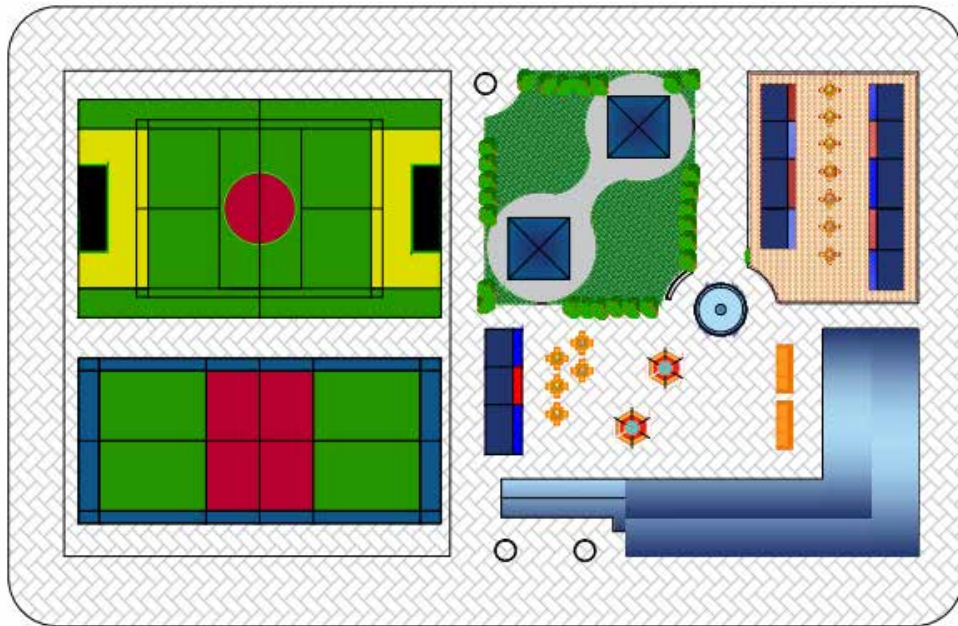


Figura 92: Vista de planta la rehabilitación de zona recreativa y deportiva.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

4.3.8 Colocación de Elementos de Seguridad vial

Seguridad vial, se refiere a todo tipo de especificaciones que surgen de normas que indican a los usuarios de una vía pública, la forma correcta y segura de transitar a través de ellas. Una infraestructura vial segura es aquella compuesta por elementos que colaboran en la reducción de la cantidad y gravedad de posibles siniestros de tránsito.

El Instituto Nacional de Transporte Terrestre (INTT) debido a la suma importancia que tiene para una nación aplicar las herramientas primordiales de la seguridad vial, establece los elementos que deberían colocarse en la red vial, para efectos de este proyecto se situaran los siguientes:

Señalización vertical.

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas. Tienen como finalidad controlar el comportamiento frente al volante y contribuir a una buena convivencia entre conductores y peatones.

Dentro de la zona norte del pueblo de san diego se apreció la insuficiencia de señalización vertical, por lo que se propone implementar los 3 tipos de señales existentes:

Señales de Reglamentación: dentro de la zona en estudio se colocarán las siguientes:

- **Señal de “PARE” (R1-1):** se empleará en todos aquellos casos en que las características de la intersección así lo exijan, para indicar al conductor que deberá detener su vehículo.
- **Señal de “CEDA EL PASO” (R1-2):** obliga al conductor a ceder el paso en la siguiente intersección en caso de que no alcance a cruzar o incorporarse de forma segura sin interferir la circulación. Se suele utilizar en intersecciones, rotondas, en los accesos a las autovías y autopistas.
- **Señal de “Prohibido girar a la izquierda (R2-2a) y señal de “Prohibido girar a la derecha” (R2-2b):** se utilizan para notificar a los conductores que no podrán efectuar giros hacia la izquierda o hacia la derecha respectivamente.

Se colocarán en donde sea más visible para los vehículos que pudieran intentar un giro prohibido.

- **Señal de “Un solo sentido de circulación” (R4-7):** se utilizará para indicar a los conductores de vehículos que el único sentido de desplazamiento permitido será continuar de frente.
- **Señal de “Prohibido estacionar” (R5-2):** se usa para indicar la prohibición de estacionar a partir del lugar donde ella se encuentra.
- **Señal de “Parada de Transporte Publico” (R5-6):** Se utilizará para indicar los sitios autorizados por la autoridad competente, para informar a los conductores y a los usuarios los sitios destinados para recoger o dejar pasajeros de transporte público.

Señales de Prevención: en la zona norte del pueblo de san diego se implementarán la que se nombran a continuación:

- **Señal de “Resalto” o “Reductor de Velocidad” (P2-2):** se utilizará para advertir a los conductores la presencia de una brusca elevación de pavimento o la existencia de un dispositivo para reducir la velocidad a todo lo ancho de la calzada.
- **Señal de “Puente Angosto” (P2-7):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de un puente estrecho.
- **Señal de “Intersección de vías en cruz” (P3-1):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una intersección en cruz; se utilizará en una vía continua para indicar la presencia de una vía que corta la principal en un sitio poco visible.
- **Señal de “Redoma” (P3-10):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una redoma o rotonda.
- **Señal de “Proximidad de Semáforo” (P4-1):** Se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una intersección semaforizada.
- **Señal de “Zona Escolar” (P4-13):** se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de una escuela o cruce peatonal de escolares.

Demarcación horizontal

Las demarcaciones viales corresponden básicamente a las líneas, símbolos o letras que se encuentran pintadas sobre el pavimento, en brocales y en estructuras de las vías de circulación o contiguas a ellas, así como también a aquellos objetos colocados sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación vehicular, advertir de situaciones de riesgo o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituye un elemento indispensable para la seguridad y la gestión del tránsito. En algunos casos, son usadas para suplementar las ordenes o advertencias de otros dispositivos, tales como señales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo. En diversas situaciones, son el medio más eficaz comunicar instrucciones a los conductores.

En la zona en estudio se percibió la carencia de demarcación en todas las vías que la integran, por lo que se hace necesario implementar los diferentes tipos de demarcación, entre ellos:

Líneas centrales o líneas divisoras de sentidos de circulación: Se utilizan en calzadas de doble vía para indicar donde se separan los flujos de circulación, lo cual no necesariamente debe ser en el centro geométrico de la vía. Estas líneas deben ser de color blanco y pueden ser segmentadas, continuas simples, continuas dobles o mixtas.

Líneas divisorias de canales: Ayudan a la organización del tránsito e incrementan la eficacia del uso de la vía en sitios de alto volumen vehicular. Estas líneas separan flujos de tránsito en el mismo sentido, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Generalmente son segmentadas, pudiendo ser continuas donde no se permite el cambio de canal.

Líneas de borde de calzada: Son aquellas líneas continuas de color blanco, que demarcan el hombrillo de la vía. Estas líneas indican a los

conductores, especialmente cuando hay condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que le permite a los conductores posicionarse correctamente respecto a este.

Líneas de Pasos Peatonales: O pasos de cebra son una serie de líneas de gran anchura, dispuestas sobre el pavimento de la calzada en bandas paralelas al eje de ésta y que forman un conjunto transversal a la calzada, indica un paso para peatones, donde los conductores de vehículos deben dejarles paso

Líneas Auxiliares para reducción de velocidad: Son una sucesión de líneas transversales en el pavimento, cuyo objeto es inducir a los conductores a reducir la velocidad. Se utilizan para alertar a los conductores sobre cambios en las condiciones de la vía o de su entorno, en este caso proximidad a zonas escolares donde se concentra un alto flujo peatonal.

Flechas: son las marcas efectuadas sobre el pavimento en cada uno de los canales y cuyo sentido de circulación indicado será obligatorio para los conductores de vehículos que transiten por ellos, sienta estas de color blanco. En la zona norte del pueblo de san diego conjuntamente con el rediseño geométrico se reorganizará el sentido de circulación de vehículos de todas las vías estudio, utilizando las flechas como demarcación.

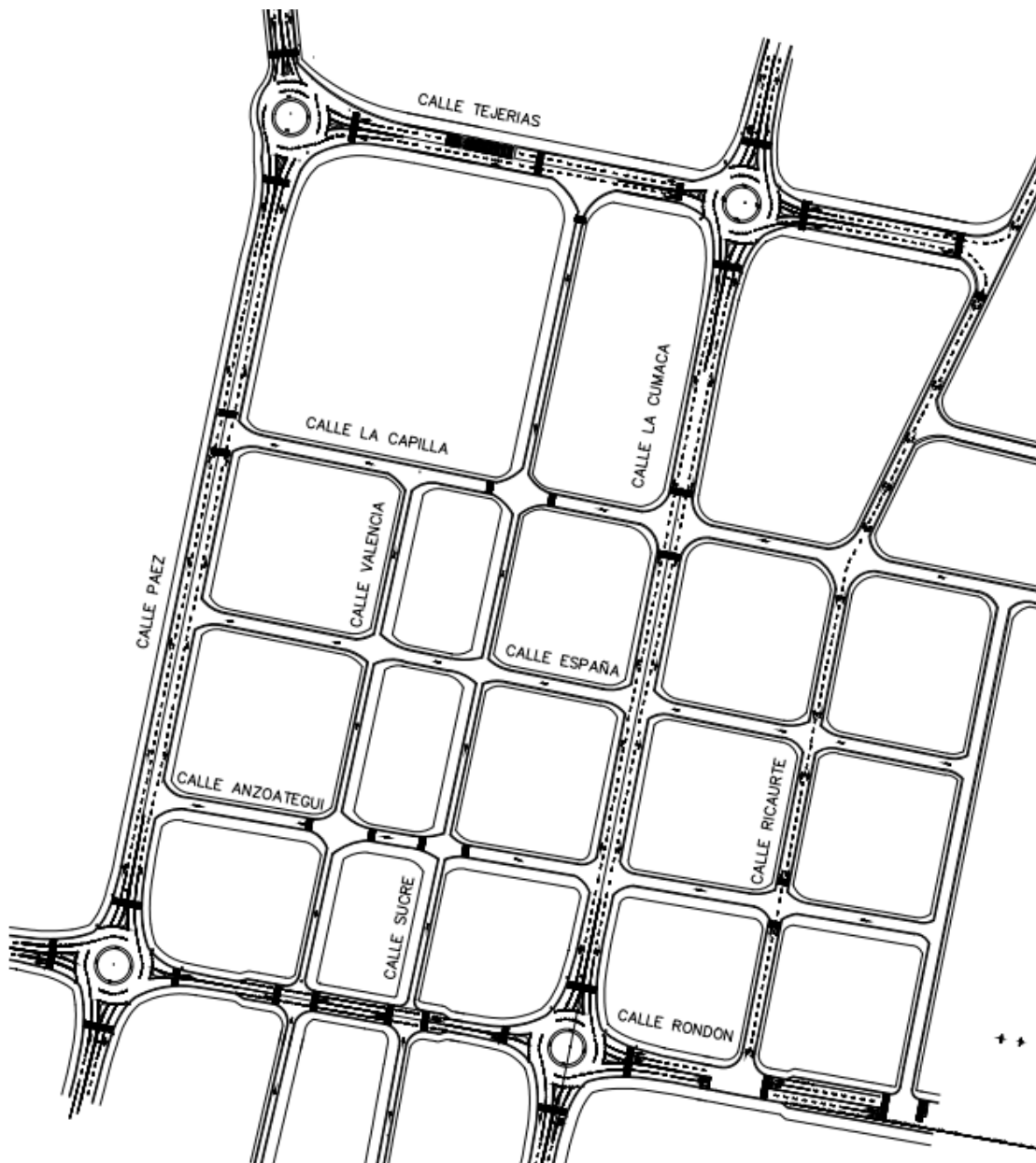


Figura 94: Demarcación de las vías de la zona norte del pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Semáforos peatonales.

Según el INTT (2011), los semáforos son dispositivos de señalización mediante los cuales se controla la circulación de vehículos, bicicletas y peatones en vías,

asignando el derecho de paso de vehículos y peatones secuencialmente por las indicaciones de luces de color rojo, amarillo y verde, siendo operados por una unidad de control; sabiendo esto, se consideró buscar otras opciones para el control de circulación en las intersecciones presentadas en este proyecto, siendo, con señalización o con el uso de rotondas, pero se encontró como la solución más eficiente y segura el colocar semáforos del tipo peatonal en las intersecciones adyacentes al boulevard.

Ahora bien, un semáforo peatonal a diferencia de un semáforo vehicular, por un tiempo más corto de parada, se encarga de controlar el tránsito para permitir el movimiento de peatones en zonas donde el tránsito de estos es lo bastante grande. La INTT (2011) establece que las indicaciones para peatones deben iluminarse por periodos continuos. Cuando los semáforos para el control del tránsito vehicular de una intersección estén funcionando en forma intermitente, las señales para peatones deberán apagarse.

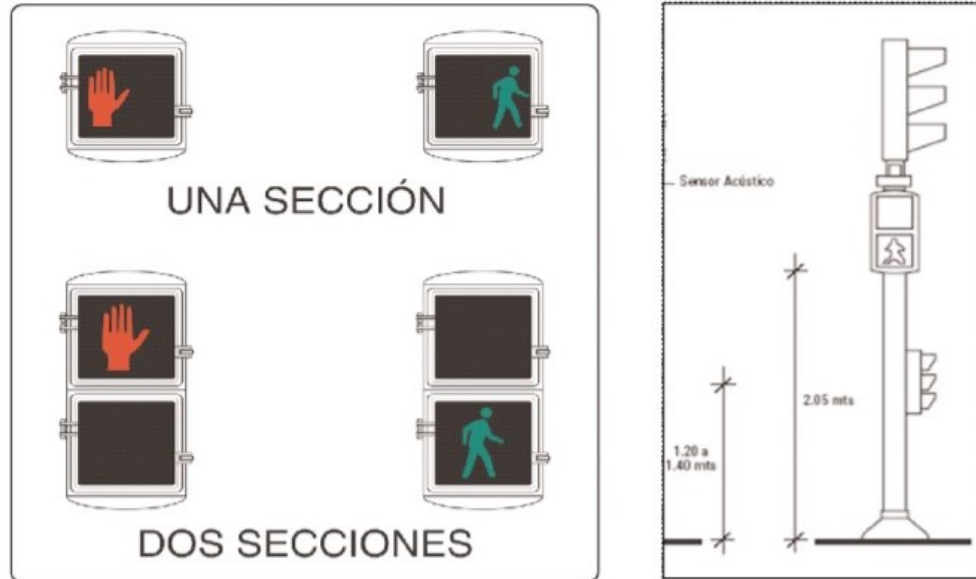


Figura 95: Ejemplo de semáforo peatonal.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Reductores de velocidad.

Un reductor de velocidad, o banda de frenado es una brusca variación que sobresale del pavimento y lo atraviesa de lado a lado, para inducir a los conductores o chóferes a reducir la velocidad de su vehículo para seguridad de los peatones al mismo tiempo que deben evitar molestias a los conductores y daños a los vehículos.

Generalmente, por el peligro que supone, está avisado previamente por la correspondiente señal de tráfico acompañada de una limitación de velocidad que desaparece después del peligro anunciado.

Se suele instalar debido a la necesidad de disminuir la velocidad del tráfico en un concreto sentido de circulación por diversos motivos: zonas peatonales, escuelas o centros de gran afluencia peatonal. En este caso se instalará un reductor de velocidad en la calle Tejerías, justo al frente del Centro de Educación Inicial QUEIPA, siendo este un punto crítico y de alto flujo peatonal porque además esta calle es completamente comercial y en ella se ubica el terminal de transporte público.

Alumbrado Publico

De acuerdo a lo descrito en el Manual de Iluminación Vial (2015), el objetivo fundamental del alumbrado público es permitir a los usuarios de vialidades, tanto a peatones como a conductores, desplazarse con la mayor seguridad y confort posibles durante la noche.

Debido a que, dentro de la zona norte del pueblo de San Diego, el sistema de iluminación existente no se encuentra en su totalidad operativo. Se propone renovar el sistema de alumbrado público en todas las vías estudiadas, teniendo postes de luz convencionales (poste metálico hexagonal con brazo sencillo tipo Látigo) en las vías de la zona estudiada (Ver figura 96), a excepción de las calles Rondón, tejerías, así como también un tramo de las calles Valencia y Sucre, donde se ubican los bulevares, en ellos se propone implementar postes de luz coloniales, conocido como Aurora (Ver figura 97), acorde al paisajismo que se desea concebir.

Látigo

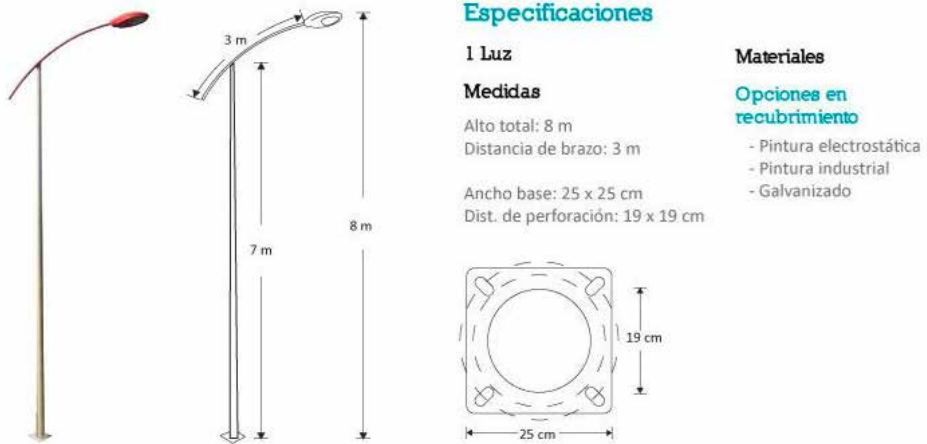


Figura 96: Poste de luz convencional tipo Látigo.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Aurora



Figura 97: Poste de luz colonial tipo Aurora.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

En este estudio se diagnosticaron y se analizaron los factores que influyen en el estado actual de las calles de la zona norte del pueblo de San Diego, específicamente las calles longitudinales como lo son, las calles Páez, Valencia, Sucre, Cumaca y Ricaurte y las calles transversales como lo son, Rondón, Anzoátegui, España, Capilla y Tejerías constituyendo el primer estudio de zonificación que asigna un uso a cada parcela de cada manzana de la zona estudiada. A raíz de la investigación realizada:

- Se pudo constatar, el mal estado que presentan las calles y la falta de mantenimiento.
- Se pudo determinar el área deteriorada existente en cada una de las vías que conforman la zona norte del pueblo de San Diego.
- Se observó la falta de elementos de seguridad vial y ausencia total de demarcación en las vías estudiadas.

Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se puede concluir de acuerdo a los coeficientes obtenidos de deterioro que presentan las calles de la zona norte del pueblo de San Diego, producto de un abandono total en materia de infraestructura, ya que de haber asumido medidas de prevención de daños en la vialidad, no presentara las condiciones de deterioro que actualmente se observan, por tanto, es necesario realizar una serie de toma de decisiones inmediatas en función de solucionar y aplicar el tipo de mantenimiento propuesto y tomar acciones pertinentes respecto a la problemática existente. Esto, se pudiera lograr en conjunto entre los entes gubernamentales y empresas privadas que cumplan con altos estándares de calidad en mantenimiento vial, maquinaria especializada, personal capacitado y equipos de alta tecnología que acompañado de un buen control de calidad y una adecuada

planificación garanticen que las vías de la zona norte del pueblo de San Diego continúen sirviendo como vías de transporte, no solo a la zona en estudio, sino también al Municipio San Diego.

5.2 Recomendaciones.

Con los resultados, soluciones y conclusiones obtenidas a través del estudio realizado a las vías de la zona norte del pueblo de San Diego y las condiciones en que se encuentran las mismas y el uso que se les da debido al crecimiento urbano presentado en la última década, surge una serie de recomendaciones dirigidas a los entes encargados del municipio, a las universidades, al sector empresarial, a las agrupaciones sociales comunitarias, así como a personas particulares interesadas en el tema:

- Evaluar los sistemas de servicios básicos: abastecimiento de agua potable, recolección de aguas residuales y drenaje de aguas de lluvia para rediseñar cada uno de ellos conforme a las demandas actuales.
- Se recomienda implementar labores de mantenimiento en materia de seguridad vial, como es el caso de iluminación, demarcación del pavimento, sustitución de elementos de señalización y distribución vial.
- Se recomienda la siembra de árboles preferiblemente autóctonos de la zona, en aceras y espacios disponibles, esto como un aporte para fomentar el desarrollo ecosustentable en el pueblo de San Diego.
- Incorporar sistemas de ciclo vías que contribuyan con el desarrollo del transporte ecológico en el Pueblo de San Diego y en el municipio en general.
- Continuar la rehabilitación y ampliación de la calle Cumaca a lo largo de toda su longitud.
- Iniciar los trámites para lograr el cambio de uso a comercial a las parcelas de la calle Rondón y Tejerías como parte de la zonificación del Pueblo de San Diego y fortalecer el desarrollo económico.

- Se recomienda a los organismos encargados en materia de infraestructura, crear un fondo de inversión para solventar los problemas que puedan presentarse en alguna de las vías de la zona estudio y el Municipio San Diego.
- Evaluar el sistema de iluminación urbano y las variables climáticas correspondientes para desarrollar un sistema de iluminación con energía solar y contribuir a la mejora de las condiciones ambientales del municipio en el marco de la sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo Ospina, John. (2002), **“Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano”**. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Especialización Vías y Transporte.
- Araque, G., Chirinos, K. (2019). **“Evaluación Ambiental del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio San Diego. Estado Carabobo.”** Trabajo presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniería Civil.
- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Balestrini, M. (2006). **Como se elabora el proyecto de investigación**. Editorial B.L. Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Banco Mundial (2017). **¿Necesitamos más o mejores carreteras y aeropuertos?** Recuperado:<http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/05/03/mas-o-mejores-carreteras-aeropuertos-latinoamerica> (Consultado: Junio, 4 2018).
- Bohórquez, M. (2018), **“Lineamientos generales para el Control de Calidad de la Vialidad en Venezuela. Caso Estudio Av. Cuatricentenaria, Municipio Valencia, edo. Carabobo”**. Trabajo presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniería Civil.
- Chávez, N. (2007). **“Introducción a la Investigación Educativa. Venezuela: Editorial Graficas,”** S.A.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016). **Situación y desafíos de las inversiones en infraestructura en América Latina**. Recuperado: <https://repositorio.cepal.org> (Consultado: Junio, 4 2018).

- García Campillo, Raquel. (2016), **“Pavimentos urbanos: criterios para su uso y diseño”** Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid.
- Hernández, M. (2016). **Plan Estratégico para las Obras Civiles**. Trabajo de Grado. Maracaibo, Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). **Metodología de la investigación**. Mc Graw Hill. México.
- Hernández Sampieri, R. (1997) Metodología de la Investigación. (2ª ed.) México: Mc. Graw Hill.
- Instituto Nacional de Transporte Terrestre. (INTT, 2011), **“Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control del tránsito”**
- Méndez, C. (2013). Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Miranda, R Ricardo, J (2010). **Deterioros En Pavimentos Flexibles y Rígidos**. Trabajo de Grado no publicado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad Austral de Chile. Recuperado: <http://cybertesis.uach.cl>. (Consultado: Junio, 13.2018).
- Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras. MTC (1997).
- Norma Técnica Fondonorma Carreteras, Autopistas y vías Urbanas. Especificaciones y Mediciones (2000-1:2009).
- Norma Venezolana COVENIN (3626:2000) **“Alumbrado Público. Mantenimiento”**
- Norma Venezolana COVENIN (2000:1987) **“Sector Construcción. Especificaciones. Codificación y Mediciones. Parte 1: Carreteras”**.

- Rivero, J. (2019), “**Plan de Reestructuración de las Rutas de Transporte Público Urbano en el Municipio San Diego, Estado Carabobo**”. Trabajo presentado en la Universidad José Antonio Páez para optar al título de Ingeniería Civil.
- Sabino, C. (2002). El proceso de investigación. Caracas: Panapo de Venezuela.
- Sánchez, J. (2013), “**Estudio de las condiciones técnicas para proyectar el mejoramiento de la vía Lligua – Puñapi, de los Cantones Baños y Patate**” Trabajo presentado en la Universidad Técnica de Ambato, para optar por el título de Ingeniero civil.
- Sánchez, D. (2018), “**Análisis de factores que inciden en el deterioro del pavimento flexible, de la avenida che Guevara, San Carlos. Estado Cojedes**” Tesis presentado en la Universidad José Antonio Paéz para optar al título de Ingeniería Civil.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2016). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.
- Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado**. Mijares y García. San Diego, Carabobo, Venezuela.

ANEXO A: Planilla de Inspección vial

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL														
DATOS DE LA VIALIDAD														
DESCRIPCIÓN:														
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:														
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)		ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)				TIPO DE PAVIMENTO								
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO				PROGRESIVA INICIAL				PLANILLA #						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO				PROGRESIVA FINAL				TIPO DE POBLACIÓN						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD														
MANZANA				1	2	3	4	5	6					
Longitud (km)														
Área (m2)														
Número de carriles														
BROCALES	OBSERVACIONES:		Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO										
				DERECHO										
			Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO										
				DERECHO										
			Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO										
				DERECHO										
		Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO											
			DERECHO											
		Desgüe (SI o NO)	IZQUIERDO											
			DERECHO											
ACERA	OBSERVACIONES:		Número de postes de luz	IZQUIERDO										
				DERECHO										
			Ancho de acera (m)	IZQUIERDO										
				DERECHO										
		Número de bocas de visita	IZQUIERDO											
			DERECHO											
		Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO											
			DERECHO											
DRENAJES	OBSERVACIONES:		Alcantarillas (SI o NO)											
			Cunetas (SI o NO)											
			Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)											
			Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)											
			Sumideros (SI o NO)											
			Torrenteras (SI o NO)											
CALZADA	OBSERVACIONES:		FISURAS		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
			Fisuras longitudinales											
			Fisuras transversales											
			Fisuras en juntas de construcción											
			Fisuras en media luna											
			Fisuras de borde											
			Fisuras de bloque											
			Piel de cocodrilo											
			Fisura por deslizamiento de capas											
			Fisuras incipientes											
			DAÑOS SUPERFICIALES											
			Corrimiento vertical del hombrillo											
			Separación del hombrillo											
			Desgaste superficial											
			Exudación											
			Pérdida del agregado											
			Pulmiento del agregado											
			Surcos											
			DEFORMACIONES											
			Abultamiento											
			Ondulaciones											
			Ahuellamiento											
			Hundimiento											
			DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES											
			Baches											
			Descascaramiento											
			Bacheo											

DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD			
CROQUIS - POSIBLE ZONA DE EXPROPIACIÓN			
	DATOS DE LA INSPECCIÓN		
FECHA		HORA INICIO	HORA FIN
<u>REVISADO POR:</u>		<u>REALIZADO POR:</u>	
<u>PLANILLA ELABORADA POR:</u>			
IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892			
LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076			

APÉNDICE A: Planillas de Inspección aplicada a cada vía en estudio.

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL																
DATOS DE LA VIALIDAD																
DESCRIPCIÓN:		Calle Longitudinal / Páez														
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:		Calle Páez, Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.														
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)		470			ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)			471			TIPO DE PAVIMENTO		Flexible			
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO		10°15'20,39" N 67°57'17,66" O		PROGRESIVA INICIAL		0+000		PLANILLA #		1						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO		10°15'40,72" N 67°57'14,56" O		PROGRESIVA FINAL		0+456,36		TIPO DE POBLACIÓN		Urbana						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD																
				1	2	3	4	5	6							
Longitud (km)				0,087	0,11	0,19	0,27									
Área (m ²)				690	650	670	666,87									
Número de carriles				4	2	2	2									
OBSERVACIONES:		Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15									
			DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15									
		Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	50	60	35	52									
			DERECHO	60	70	20	0									
		Deterioro estructural (m ²)	IZQUIERDO	7,5	9	5,25	7,8									
			DERECHO	9	10,5	3	0									
		Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI									
			DERECHO	SI	SI	SI	SI									
		Desague (SI o NO)	IZQUIERDO	NO	SI	NO	SI									
			DERECHO	SI	SI	SI	SI									
OBSERVACIONES:		Número de postes de luz	IZQUIERDO	0	0	0	0									
			DERECHO	1	3	3	2									
		Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,6	1,4	0	1,1									
			DERECHO	1,7	1,5	1	1,2									
		Número de bocas de visita	IZQUIERDO	1	1	0	1									
			DERECHO	1	1	1	2									
		Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI									
			DERECHO	SI	SI	SI	SI									
OBSERVACIONES:		Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI										
		Cunetas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI										
		Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI	SI										
		Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI	SI	SI	SI										
		Sumideros (SI o NO)	SI	NO	SI	SI										
		Torreteras (SI o NO)	NO	NO	NO	NO										
OBSERVACIONES:		FISURAS	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%		
		Fisuras longitudinales	2,2	0,32	2	0,31	2,1	0,31	2,1	0,31						
		Fisuras transversales	0	0	3	0,46	0	0	0	0						
		Fisuras en juntas de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Fisuras en media luna	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Fisuras de borde	1	0,14	0	0	0,25	0,04	0	0						
		Fisuras de bloque	30	4,35	10	1,54	20	2,99	20	3,00						
		Piel de cocodrilo	1	0,14	10,7	1,65	0	0	0	0						
		Fisura por deslizamiento de capas	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Fisuras incipientes	0	0	0	0	0	0	0	0						
		DAÑOS SUPERFICIALES														
		Corrimiento vertical del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Separación del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Desgaste superficial	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Exudación	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Pérdida del agregado	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Pulimiento del agregado	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Surcos	0	0	0	0	0	0	0	0						
		DEFORMACIONES														
		Abultamiento	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Ondulaciones	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Ahuellamiento	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Hundimiento	2,7	0,39	17	2,62	60,8	9,07	7,9	1,18						
		DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES														
		Baches	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Descascaramiento	0	0	0	0	0	0	0	0						
		Bacheo	0	0	0	0	0	0	0	0						
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD																
DATOS DE LA INSPECCIÓN																
FECHA		16 07 2019			HORA INICIO			5:00 p. m.			HORA FIN			6:30 p. m.		
REVISADO POR:				REALIZADO POR:				PLANILLA ELABORADA POR:								
				JESUS LÓPEZ C.I: 22.613.285				IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892								
				FRANCYS CASTILLO C.I: 23.845.842				LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076								

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL											
DATOS DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN:	Calle Longitudinal / Valencia										
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle Valencia, Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.										
ELEVACIÓN MINIMA (m.s.n.m)	471	ELEVACIÓN MAXIMA (m.s.n.m)	471	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'25,99" N 67°57'14,58" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	2						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'34,86" N 67°57'12,53" O	PROGRESIVA FINAL	0+285,84	TIPO DE POBLACIÓN	Urbana						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
		1	2	3	4	5	6				
Longitud (km)		0,086	0,09	0,099							
Area (m2)		486,67	486,67	486,67							
Número de carriles		2	2	2							
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15						
		DERECHO	30x15	30x15	30x15						
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	50	60	35						
		DERECHO	60	70	20						
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	7,5	9	5,25						
		DERECHO	9	10,5	3						
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI						
		DERECHO	SI	SI	SI						
	Desague (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI						
		DERECHO	NO	SI	SI						
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	2	4	1						
		DERECHO	0	0	0						
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,7	2,3	1,8						
		DERECHO	2	1,8	1						
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	0	0	0						
		DERECHO	1	1	1						
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI						
		DERECHO	SI	NO	NO						
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	SI							
	Cunetas (SI o NO)	SI	SI	SI							
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI							
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI	SI	SI							
	Sumideros (SI o NO)	SI	SI	SI							
	Torrenteras (SI o NO)	NO	NO	NO							
OBSERVACIONES:	FISURAS	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
	Fisuras longitudinales	0	0,00	3	0,62	0	0,00				
	Fisuras transversales	3	0,62	4,8	0,99	0	0				
	Fisuras en juntas de construcción	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras en media luna	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras de borde	1	0,21	0	0	2	0,41				
	Fisuras de bloque	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Piel de cocodrilo	45,9	9,43	20	4,11	34	6,99				
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras incipientes	0	0	0	0	0	0				
	DAÑOS SUPERFICIALES										
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0	0	0	0	0				
	Separación del hombrillo	0	0	0	0	0	0				
	Desgaste superficial	60	12,33	110	22,60	17,2	3,53				
	Exudación	0	0	0	0	0	0				
	Pérdida del agregado	0	0	0	0	0	0				
	Pulimiento del agregado	0	0	0	0	0	0				
	Surcos	0	0	0	0	0	0				
	DEFORMACIONES										
	Abultamiento	15	3,08	0	0	0	0				
	Ondulaciones	0	0	0	0	0	0				
	Ahuellamiento	0	0	0	0	0	0				
	Hundimiento	5	1,03	5,8	1,19	0	0,00				
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES										
	Baches	0	0	0	0	0	0				
	Descascaramiento	0	0	0	0	0	0				
	Bacheo	9,36	1,92	0	0	0	0				
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD											
DATOS DE LA INSPECCIÓN											
FECHA	17 07 2019	HORA INICIO	4:30 p. m.	HORA FIN	6:00 p. m.						
REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:							
	JESÚS LÓPEZ C.I. 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892							
	FRANCYS CASTILLO C.I. 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076							

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL												
DATOS DE LA VIALIDAD												
DESCRIPCIÓN:	Calle Longitudinal / Sucre											
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle Sucre, Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.											
ELEVACIÓN MINIMA (m.s.n.m)	471	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	471	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible							
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'32,74" N 67°57'12,57" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	3							
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'39,92" N 67°57'09,91" O	PROGRESIVA FINAL	0+457,86	TIPO DE POBLACIÓN	Urbana							
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD												
		1	2	3	4	5	6					
Longitud (km)				0,099								
Area (m2)		523,78	523,78	523,78	523,78							
Número de carriles		2	2	2	2							
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15						
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15						
	Deterioro superficial (m.1)	IZQUIERDO	50	60	35	35						
		DERECHO	60	70	20	20						
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	7,5	9	5,25	5,25						
		DERECHO	9	10,5	3	3						
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI						
		DERECHO	SI	SI	SI	SI						
	Desague (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI						
		DERECHO	NO	SI	SI	SI						
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	0	0	0	0						
		DERECHO	3	3	1	5						
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,9	1,8	1,8	2						
		DERECHO	2	1,8	1	1,5						
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	0	0	0	0						
		DERECHO	1	1	1	1						
OBSERVACIONES:	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	no						
		DERECHO	SI	NO	NO	no						
	Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI							
	Cunetas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI							
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI	SI							
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI	SI	SI	SI							
OBSERVACIONES:	Sumideros (SI o NO)	SI	SI	SI	SI							
	Torrenteras (SI o NO)	NO	NO	NO	NO							
	FISURAS		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
	Fisuras longitudinales	13,82	2,64	15	2,86	3	0,57	2	0,38			
	Fisuras transversales	4	0,76	2,96	0,57	0	0	0	0			
	Fisuras en juntas de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Fisuras en media luna	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Fisuras de borde	4	0,76	3,18	0	2	0,38	0	0,00			
	Fisuras de bloque	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00			
	Piel de cocodrilo	17,05	3,26	20	3,82	34	6,49	0	0,00			
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Fisuras incipientes	0	0	0	0	0	0	0	0			
DAÑOS SUPERFICIALES												
Corrimiento vertical del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
Separación del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
Desgaste superficial	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0				
Exudación	0	0	0	0	0	0	0	0				
Pérdida del agregado	36,48	6,96	5,8	1,11	10	1,91	4,2	0,80				
Pulimiento del agregado	0	0	0	0	0	0	0	0				
Surcos	0	0	0	0	0	0	0	0				
DEFORMACIONES												
Abultamiento	15	2,86	18,6	3,55	12	2,29	4,03	0,77				
Ondulaciones	0	0	0	0	0	0	0	0				
Ahuellamiento	0	0	0	0	0	0	0	0				
Hundimiento	6	1,15	7	1,34	3,5	0,67	8,11	1,55				
DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES												
Baches	11,14	2,127	0	0	0	0	0	0				
Descascaramiento	0	0	0	0	0	0	0	0				
Bacheo	0	0,00	0	0	8,28	1,58	0	0				
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD												
DATOS DE LA INSPECCIÓN												
FECHA	18/07/2019	HORA INICIO	4:30 p. m.			HORA FIN	6:00 p. m.					
REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:								
	JESUS LÓPEZ C.I. 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892								
	FRANCYS CASTILLO C.I. 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076								

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL														
DATOS DE LA VIALIDAD														
DESCRIPCIÓN:	Calle Longitudinal / La Cumaca													
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle La Cumaca, Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.													
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	472	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	472	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible									
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'24,99" N 67°57'09,88" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	4									
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'39,46" N 67°57'06,97" O	PROGRESIVA FINAL	0+454,84	TIPO DE POBLACIÓN	Urbana									
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD														
		1	2	3	4	5	6							
Longitud (km)		113,710	113,71	113,71	113,71									
Área (m2)		515,46	515,46	515,46	515,46									
Número de carriles		2	2	2	2									
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15								
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15								
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	30	60	35	44								
		DERECHO	46	18	34	38								
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	4,5	9	5,25	6,6								
		DERECHO	6,9	2,7	5,1	5,7								
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI								
		DERECHO	SI	SI	SI	SI								
	Desague (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI								
		DERECHO	SI	NO	SI	NO								
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	0	0	0	0								
		DERECHO	1	3	2	3								
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,9	1,8	1,8	2								
		DERECHO	2	1,8	1	1,5								
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	1	1	0	0								
		DERECHO	0	0	1	1								
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	no	no	no	no								
		DERECHO	SI	NO	NO	NO								
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI									
	Cunetas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI									
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI	SI									
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI	SI	SI	SI									
	Sumideros (SI o NO)	SI	SI	SI	SI									
	Torrenteras (SI o NO)	NO	NO	NO	NO									
OBSERVACIONES:	FISURAS		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%		
	Fisuras longitudinales		9	1,75	9	1,75	3	5,00	6	1,16				
	Fisuras transversales		0	0,00	0	0,00	0	0	0	0				
	Fisuras en juntas de construcción		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras en media luna		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras de borde		9	1,75	13,2	2,56	16,32	3,17	0	0,00				
	Fisuras de bloque		24	4,66	30	5,82	20	3,88	22	4,27				
	Piel de cocodrilo		39	7,57	9	1,75	45	8,73	0	0,00				
	Fisura por deslizamiento de capas		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras incipientes		0	0	0	0	0	0	0	0				
	DAÑOS SUPERFICIALES													
	Corrimiento vertical del hombrillo		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Separación del hombrillo		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Desgaste superficial		96,9	18,80	100	19,40	150	29,10	86	16,68				
	Exudación		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Pérdida del agregado		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Pulimiento del agregado		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Surcos		0	0	0	0	0	0	0	0				
	DEFORMACIONES													
	Abultamiento		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Ondulaciones		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Ahuellamiento		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Hundimiento		4,14	0,80	1,2	0,23	1	0,19	2	0,39				
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES													
	Baches		0	0	0	0	0	0	0	0				
	Descascaramiento		15	2,91	10	1,94	6	1,16	9	1,75				
	Bacheo		9	1,75	0	0	9	1,75	9	1,75				
	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD													
	DATOS DE LA INSPECCIÓN													
	FECHA	19 07 2019	HORA INICIO	4:30 p. m.	HORA FIN	6:00 p. m.								
	REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:									
			JESÚS LÓPEZ C.I. 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892								
		FRANCYS CASTILLO C.I. 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076									

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL													
DATOS DE LA VIALIDAD													
DESCRIPCIÓN:	Calle Longitudinal / Ricaurte												
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle Ricaurte , Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.												
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	470	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	473	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible								
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'24,53" N 67°57'06,89" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	5								
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'38,47" N 67°57'02,43" O	PROGRESIVA FINAL	0+453,78	TIPO DE POBLACIÓN	Urbana								
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD													
		1	2	3	4	5	6						
	Longitud (km)	0,110	0,11	0,11	0,11								
	Área (m2)	504,28	504,28	504,28	504,28								
	Número de carriles	2	2	2	2								
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15							
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15							
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	40	60	35	51							
		DERECHO	46	30	34	38							
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	6	9	5,25	7,65							
		DERECHO	6,9	4,5	5,1	5,7							
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	si	si	si	si							
		DERECHO	si	si	si	si							
Desagüe (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI								
	DERECHO	si	no	SI	no								
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	0	0	0	1							
		DERECHO	1	4	3	4							
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,9	1,8	1,8	2							
		DERECHO	2	1,8	1	1,5							
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	1	0	0	0							
		DERECHO	0	0	0	0							
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	no	no	no	no							
		DERECHO	SI	NO	NO	no							
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI								
	Cunetas (SI o NO)	SI	SI	SI	SI								
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI	SI								
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI	SI	SI	SI								
	Sumideros (SI o NO)	SI	SI	SI	SI								
	Torrenteras (SI o NO)	NO	NO	NO	NO								
OBSERVACIONES:	FISURAS												
	Fisuras longitudinales	0	0,00	0	0,00	0	5,00	0	0,00				
	Fisuras transversales	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0				
	Fisuras en juntas de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras en media luna	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras de borde	12,75	2,53	11,1	2,20	1,53	0,30	0	0,00				
	Fisuras de bloque	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Piel de cocodrilo	43,2	8,57	250	49,58	250,5	49,67	0	0,00				
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras incipientes	0	0	0	0	0	0	0	0				
	DAÑOS SUPERFICIALES												
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Separación del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Desgaste superficial	96,9	19,22	100	19,83	150	29,75	86	17,05				
	Exudación	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Pérdida del agregado	86,4	17,13	429	85,07	150	29,75	168	33,31				
	Pulimiento del agregado	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Surcos	0	0	0	0	0	0	0	0				
	DEFORMACIONES												
	Abultamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Ondulaciones	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Ahuellamiento	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Hundimiento	56	11,10	2	0,70	0,7	0,14	0	0,00				
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES												
	Baches	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Descascaramiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Bacheo	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00				
	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD												
	DATOS DE LA INSPECCIÓN												
	FECHA	20 07 2019	HORA INICIO	4:30 p. m.	HORA FIN	6:00 p. m.							
	REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:								
	JESUS LOPEZ C.I. 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892									
	FRANCYS CASTILLO C.I. 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076									

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL												
DATOS DE LA VIALIDAD												
DESCRIPCIÓN:	Calle transversal / Tejerías											
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle Tejerías, Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.											
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	471	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	472	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible							
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'40,73" N 67°57'14,53" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	6							
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'39,41" N 67°57'06,94" O	PROGRESIVA FINAL	0+379,94	TIPO DE POBLACIÓN	Urbana							
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD												
		1	2	3	4	5	6					
Longitud (km)		0,130	0,13	0,13								
Área (m2)		1039,42	1378,84	700								
Número de carriles		4	4	2								
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15							
		DERECHO	30x15	30x15	30x15							
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	50	60	50							
		DERECHO	60	70	60							
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	7,5	9	7,5							
		DERECHO	9	10,5	9							
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI							
		DERECHO	SI	SI	SI							
	Desagüe (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI							
		DERECHO	NO	SI	NO							
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	0	0	2							
		DERECHO	3	2	1							
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,5	1,5	1							
		DERECHO	1,5	1,5	1,2							
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	0	1	1							
		DERECHO	1	0	0							
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	SI	SI	NO							
		DERECHO	SI	NO	NO							
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	SI								
	Cunetas (SI o NO)	SI	SI	SI								
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI								
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI	SI	SI								
	Sumideros (SI o NO)	SI	SI	SI								
	Torrenteras (SI o NO)	NO	NO	NO								
OBSERVACIONES:	FISURAS	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	
	Fisuras longitudinales	0	0,00	0	0,00	0	0,00					
	Fisuras transversales	0	0,00	0	0,00	0	0,00					
	Fisuras en juntas de construcción	0	0	0	0	0	0					
	Fisuras en media luna	0	0	0	0	0	0					
	Fisuras de borde	1	0,10	0	0	0	0,00					
	Fisuras de bloque	0	0,00	0	0,00	0	0,00					
	Piel de cocodrilo	84	8,08	104,2	6,68	0	0,00					
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0	0	0	0	0					
	Fisuras incipientes	0	0	0	0	0	0					
	DAÑOS SUPERFICIALES											
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0	0	0	0	0					
	Separación del hombrillo	0	0	0	0	0	0					
	Desgaste superficial	3	0,29	0	0,00	0	0,00					
	Exudación	0	0	0	0	0	0					
	Perdida del agregado	0	0	0	0	0	0					
	Pulimiento del agregado	0	0	0	0	0	0					
	Surcos	0	0	0	0	0	0					
	DEFORMACIONES											
	Abultamiento	0	0,00	0	0	0	0					
	Ondulaciones	0	0	0	0	0	0					
	Ahuellamiento	0	0	0	0	0	0					
	Hundimiento	3,96	0,38	6,12	0,44	0	0,00					
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES											
	Baches	0	0	0	0	0	0					
	Descascaramiento	0	0	0	0	0	0					
	Bacheo	0	0,00	0	0	0	0					
	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD											
	DATOS DE LA INSPECCIÓN											
	FECHA	23 07 2019	HORA INICIO	4:30 p. m.	HORA FIN	6:00 p. m.						
	REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:							
	JESUS LOPEZ C.I: 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892								
	FRANCYS CASTILLO C.I: 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076								

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL											
DATOS DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN:	Calle Transversal / La Capilla										
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle La Capilla , Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.										
ELEVACIÓN MINIMA (m.s.n.m)	471	ELEVACION MAXIMA (m.s.n.m)	472	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'35,54" N 67°57'15,43" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	7						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'33,29" N 67°57'04,97" O	PROGRESIVA FINAL	0+324	TIPO DE POBLACIÓN	Urbana						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
		1	2	3	4	5	6				
Longitud (km)		0,090	0,05	0,18	0,1						
Área (m2)		223	180	450	281						
Número de carriles		2	2	2	2						
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15					
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15					
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	40	60	35	51					
		DERECHO	46	30	34	38					
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	6	9	5,25	7,65					
		DERECHO	6,9	4,5	5,1	5,7					
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI					
		DERECHO	SI	SI	SI	SI					
	Desagüe (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI					
		DERECHO	SI	NO	SI	NO					
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	0	0	0	1					
		DERECHO	1	4	3	4					
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,9	1,8	1,8	2					
		DERECHO	2	1,8	1	1,5					
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	0	0	0	0					
		DERECHO	0	0	0	0					
OBSERVACIONES:	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	no	no	no	no					
		DERECHO	SI	NO	NO	NO					
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)		NO	NO	NO	NO					
	Cunetas (SI o NO)		SI	SI	SI	SI					
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)		NO	NO	NO	NO					
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		SI	SI	SI	SI					
	Sumideros (SI o NO)		NO	NO	NO	NO					
	Torrenteras (SI o NO)		NO	NO	NO	NO					
OBSERVACIONES:	FISURAS	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
	Fisuras longitudinales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras transversales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras en juntas de construcción	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras en media luna	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras de borde	0,9	0,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras de bloque	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Piel de cocodrilo	60	26,91	40	22,22	15	8,33	5	1,11		
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras incipientes	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	DAÑOS SUPERFICIALES										
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Separación del hombrillo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Desgaste superficial	80	35,87	148	32,89	402	223,33	10	3,56		
	Exudación	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Pérdida del agregado	86,4	38,74	429	95,33	150	83,33	168	59,79		
	Pulimiento del agregado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Surcos	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	DEFORMACIONES										
	Abultamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Ondulaciones	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Ahuellamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Hundimiento	56	25,11	2	0,70	0,7	0,16	6,97	2,48		
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES										
	Baches	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Descascaramiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Bacheo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD										
	DATOS DE LA INSPECCIÓN										
	FECHA	24.07.2019	HORA INICIO	4:30 p. m.	HORA FIN	6:00 p. m.					
	REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:						
		JESUS LÓPEZ C.I: 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892						
	FRANCYS CASTILLO C.I: 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076							

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL											
DATOS DE LA VIALIDAD											
DESCRIPCIÓN:	Calle Transversal / España										
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle España , Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.										
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	470	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	472	TIPO DE PAVIMENTO	Flexible						
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'32,52" N 67°57'16,15" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	PLANILLA #	8						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'30,49" N 67°57'05,63" O	PROGRESIVA FINAL	0+327,25	TIPO DE POBLACION	Urbana						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD											
		1	2	3	4	5	6				
Longitud (km)		0,092	0,05	0,083	0,093						
Área (m2)		323,99	323,99	323,99	323,99						
Número de carriles		2	2	2	2						
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15					
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15					
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	40	60	35	51					
		DERECHO	46	30	34	38					
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	6	9	5,25	7,65					
		DERECHO	6,9	4,5	5,1	5,7					
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	si	si	si	si					
		DERECHO	si	si	si	si					
	Desague (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI					
		DERECHO	si	no	SI	no					
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	3	1	3	0					
		DERECHO	0	0	0	4					
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,9	1,8	1,8	2					
		DERECHO	2	1,8	1	1,5					
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	0	0	0	0					
		DERECHO	0	0	0	0					
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	no	no	no	no					
		DERECHO	SI	NO	NO	NO					
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)		NO	NO	NO	NO					
	Cunetas (SI o NO)		SI	SI	SI	SI					
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)		NO	NO	NO	NO					
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)		SI	SI	SI	SI					
	Sumideros (SI o NO)		SI	NO	SI	NO					
	Torrenteras (SI o NO)		SI	NO	SI	NO					
OBSERVACIONES:	FISURAS	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
	Fisuras longitudinales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras transversales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras en juntas de construcción	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras en media luna	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras de borde	1,8	0,56	0,54	0,17	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras de bloque	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Piel de cocodrilo	3,64	1,12	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras incipientes	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	DAÑOS SUPERFICIALES										
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Separación del hombrillo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Desgaste superficial	80	24,69	148	45,68	402	124,08	10	3,09		
	Exudación	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Pérdida del agregado	0,65	0,20	0,8	0,25	0,96	0,30	0,9	0,28		
	Pulimiento del agregado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Surcos	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	DEFORMACIONES										
	Abultamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Ondulaciones	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Ahuellamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Hundimiento	2,8	0,86	2	0,70	0,16	0,05	6	1,85		
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES										
	Baches	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Descascaramiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Bacheo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD											
DATOS DE LA INSPECCIÓN											
FECHA	25 07 2019	HORA INICIO	4:30 p. m.	HORA FIN	6:00 p. m.						
REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:							
	JESUS LOPEZ C.I. 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892							
	FRANCYS CASTILLO C.I. 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076							

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL													
DATOS DE LA VIALIDAD													
DESCRIPCIÓN:	Calle Transversal / Anzoategui												
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle Anzoategui, Zona norte pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.												
ELEVACIÓN MÍNIMA (m.s.n.m)	471	ELEVACIÓN MÁXIMA (m.s.n.m)	472	TIPO DE PAVIMENTO				Flexible					
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'32,52" N 67°57'16,15" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000		PLANILLA #		9						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'30,49" N 67°57'05,63" O	PROGRESIVA FINAL	0+328,90		TIPO DE POBLACIÓN		Urbana						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD													
		1	2	3	4	5	6						
Longitud (km)		0,080	0,08	0,08	0,08								
Área (m2)		467,79	467,79	467,79	467,79								
Número de carriles		2	2	2	2								
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15							
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15							
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	40	60	35	51							
		DERECHO	46	30	34	38							
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	6	9	5,25	7,65							
		DERECHO	6,9	4,5	5,1	5,7							
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI							
		DERECHO	SI	SI	SI	SI							
Desague (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI								
	DERECHO	SI	NO	SI	NO								
OBSERVACIONES:	Número de postes de luz	IZQUIERDO	2	1	2	2							
		DERECHO	0	0	0	0							
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,9	1,8	1,8	2							
		DERECHO	2	1,8	1	1,5							
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	1	0	0	0							
		DERECHO	0	0	0	0							
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	NO	NO	NO	NO							
		DERECHO	SI	NO	NO	NO							
OBSERVACIONES:	Alcantarillas (SI o NO)	NO		NO		NO							
	Cunetas (SI o NO)	SI		SI		SI							
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	NO		NO		NO							
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	SI		SI		SI							
	Sumideros (SI o NO)	SI		NO		SI							
	Torrenteras (SI o NO)	SI		NO		SI							
OBSERVACIONES:	FISURAS												
	Fisuras longitudinales	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
	Fisuras transversales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Fisuras en juntas de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Fisuras en media luna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Fisuras de borde	10	2,14	10	2,14	10	2,14	4,4	0,94				
	Fisuras de bloque	10	2,14	10	2,14	10	2,14	6	1,28				
	Piel de cocodrilo	40	8,55	40	8,55	10	2,14	34	7,27				
	Fisura por deslizamiento de capas	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Fisuras incipientes	0	0	0	0	0	0	0	0				
	DAÑOS SUPERFICIALES												
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Separación del hombrillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Desgaste superficial	381	81,45	381	81,45	381	81,45	381	81,45				
	Exudación	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Pérdida del agregado	0	0,00	0	0,00	0,81	0,17	0,92	0,20				
	Pulimiento del agregado	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Surcos	0	0	0	0	0	0	0	0				
	DEFORMACIONES												
	Abultamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Ondulaciones	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Ahuellamiento	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Hundimiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES												
	Baches	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Descascaramiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00				
	Bacheo	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00				
	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD												
	DATOS DE LA INSPECCIÓN												
	FECHA	26 07 2019	HORA INICIO	4:30 p. m.			HORA FIN	6:00 p. m.					
	REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:								
		JESUS LOPEZ C.I: 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892								
	FRANCYS CASTILLO C.I: 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076									

PLANILLA DE EVALUACIÓN VIAL													
DATOS DE LA VIALIDAD													
DESCRIPCIÓN:	Calle Transversa / Rondón												
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Calle Rondón, Pueblo de San Diego, Municipio San Diego, Estado Carabobo.												
COORDENADA DE PUNTO INICIAL DEL TRAMO	10°15'19,10" N 67°56'38,50" O	PROGRESIVA INICIAL	0+000	ELEVACIÓN DEL PUNTO INICIAL DEL TRAMO	471	PLANILLA #	10						
COORDENADA DE PUNTO FINAL DEL TRAMO	10°15'28,64" N 67°57'28,30" O	PROGRESIVA FINAL	1+551	ELEVACIÓN DEL PUNTO FINAL DEL TRAMO	468	TIPO DE POBLACIÓN	URBANA						
RECOLECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD													
		1	2	3	4	5	6						
Longitud (km)		0,556	0,407	0,0832	0,053	0,0885	0,3256						
Area (m2)		4726	3557,18	443,456	397,5	486,75	4363,04						
Número de carriles		4	4	2	3	2	4						
OBSERVACIONES:	Ancho x alto (cm)	IZQUIERDO	30x15	30x15	30x15	30x15	30x15	30x15					
		DERECHO	30x15	30x15	30x15	30x15	30x15	30x15					
	Deterioro superficial (m.l)	IZQUIERDO	350	115	20	52	14	4					
		DERECHO	495	60	45	6	63	0					
	Deterioro estructural (m2)	IZQUIERDO	52,5	17,25	3	7,8	2,1	0,6					
		DERECHO	74,25	9	6,75	0,9	9,45	0					
	Cuneta (SI o NO)	IZQUIERDO	SI	SI	SI	SI	SI	SI					
		DERECHO	SI	SI	SI	SI	SI	SI					
PRESENCIA DE ARBOLES EN LA ACERA	Número de postes de luz	IZQUIERDO	4	10	3	2	5	22					
		DERECHO	21	14	0	0	0	4					
	Ancho de acera (m)	IZQUIERDO	1,5	1,5	1,5	0,5	2	0,8					
		DERECHO	1,5	1,5	1,8	0,7	1,1	0,5					
	Número de bocas de visita	IZQUIERDO	3	5	0	1	0	1					
		DERECHO	5	8	0	3	1	4					
	Presencia de vegetación (SI O NO)	IZQUIERDO	SI	SI	NO	NO	NO	SI					
		DERECHO	SI	SI	NO	SI	NO	SI					
SUMIDEROS DE REJILLA Y DE VENTANA	Alcantarillas (SI o NO)	SI	SI	NO	SI	SI	SI						
	Punto Bajo en el Tramo (SI o NO)	SI	SI	NO	NO	NO	NO						
	Drenajes/Sub-drenajes (SI o NO)	SI	SI	SI	SI	SI	SI						
	Pendiente de bombeo (2%) (SI o NO)	NO	SI	SI	NO	SI	SI						
	Sumideros (SI o NO)	SI	SI	NO	SI	SI	SI						
	Torrenteras (SI o NO)	SI	SI	NO	NO	NO	NO						
OBSERVACIONES:	FISURAS												
	Fisuras longitudinales	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
	Fisuras transversales	570,6	12,1%	63,56	1,8%	2,2	0,5%	3,9	1,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Fisuras en juntas de construcción	0	0,0%	64	1,8%	1,06	0,2%	0	0,0%	0	0,0%	20,8	0,5%
	Fisuras de borde	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Fisuras de bloque	37,42	0,8%	3,3	0,1%	10,6	2,4%	0	0,0%	312,8	64,3%	0	0,0%
	Piel de cocodrilo	6,01	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0,81	0,2%	0	0,0%	5,46	0,1%
	Fisura por deslizamiento de capas	497	10,5%	1085	30,5%	0	0,0%	392	98,6%	294	60,4%	0	0,0%
	Fisuras incipientes	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	DAÑOS SUPERFICIALES												
	Corrimiento vertical del hombrillo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Separación del hombrillo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Desgaste superficial	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Exudación	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Pérdida del agregado	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Pulimiento del agregado	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Surcos	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	DEFORMACIONES												
	Abultamiento	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Ondulaciones	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Ahuellamiento	0	0,0%	761,6	21,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Hundimiento	96,46	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,81	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
	DAÑOS EN CAPAS ESTRUCTURALES												
	Baches	22,98	0,5%	0,36	0,01%	0,32	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Descascaramiento	10,89	0,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Bacheo	1,96	0,04%	3,5	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA VIALIDAD												
	DATOS DE LA INSPECCIÓN												
	FECHA	28 07 2019	HORA INICIO	3:30 p. m.			HORA FIN	6:00 p.m					
	REVISADO POR:	REALIZADO POR:			PLANILLA ELABORADA POR:								
		JESÚS LÓPEZ C.I. 22.613.285			IVAN CRIALESE C.I. 25.955.892								
	FRANCYS CASTILLO C.I. 23.845.842			LUIS CAPUZZI C.I. 24.496.076									

APENDICE B: Imágenes de las fallas existentes en la vialidad en estudio

○ Calle Páez:

Fisuras Longitudinales



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras Transversales



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de bloque.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Valencia.**

Fisuras Longitudinales



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras Transversales



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Desgaste superficial.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Abultamiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Bacheo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ **Calle Sucre:**

Fisuras Longitudinales.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras Transversales.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Perdida de agregado.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Abultamiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Bacheo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle La Cumaca.**

Fisuras Longitudinales



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Desgaste superficial.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Descascaramiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Bacheo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ **Calle Ricaurte.**

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Desgaste superficial.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Perdida de agregado.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Tejerías.**

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hueco.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Descascaramiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle La Capilla.**

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Desgaste superficial.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Perdida de agregado.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle España.**

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Perdida de agregado.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Anzoátegui.**

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de bloque.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Desgaste superficial.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Perdida de agregado.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Rondón.**

Fisuras longitudinales.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras Transversales.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Fisuras de borde.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Piel de cocodrilo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Ahuellamiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Hundimiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Baches.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Descascaramiento.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Bacheo.



Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

APÉNDICE C: Memoria descriptiva de las diferentes propuestas a llevar a cabo en la zona norte del pueblo de San Diego.



Universidad José Antonio Páez.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Civil.



MEMORIA DESCRIPTIVA.

Propuesta de rehabilitación vial de la zona norte del pueblo de San Diego. Estado Carabobo.

Autores:

Castillo, Francys.

23.845.842

López, Jesús.

22.613.285

San Diego, octubre de 2019.

La movilidad y la infraestructura vial en una ciudad es un elemento fundamental para su desarrollo. Para que pueda ser un sistema eficaz y sustentable debe presentar varias alternativas al usuario, buscar la armonía con el uso de una vía segura y la necesidad de equilibrar todos los aspectos que representen la fluidez vehicular. Para ello se necesita de vías seguras y en buenas condiciones que permitan la movilización de las personas hacia sus trabajos, áreas de recreación, centro de estudios y hogares, garantizando así la reducción de la cantidad y gravedad de posibles siniestros de tránsito aportando más seguridad en el desplazamiento de los usuarios, adicionalmente brinda confort e incrementa la calidad de vida de los ciudadanos.

Con ese objetivo, se plantea como alternativa de solución a los problemas identificados en este proyecto, proponer el diseño de un plan de rehabilitación vial para la zona norte del pueblo de San Diego, que abarca el rediseño geométrico de las vías en estudio, ampliación de la calzada donde se amerite, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana y que a su vez satisfaga la demanda de tráfico existente, corrección a las diferentes fallas que presente el pavimento flexible, con los diferentes tipos de mantenimiento que se requiera dependiendo del estado actual de las mismas, rehabilitación y/o rediseño de los puntos de interés, reestructuración de las rutas de transporte, mantenimiento al sistema de drenaje y de alumbrado, colocación de señalización y demarcación a lo largo de las manzanas en estudio, reorganización del sentido de circulación de tránsito de las vías en estudio, además con la finalidad de modernizar el casco de San Diego se propone implementar dispositivos de distribución vial (redomas) y ciclovías, diseñar aceras amplias, para de este modo contribuir a la mejora de las condiciones de la vialidad en estudio atacando la problemática existente y fomentando a su vez la construcción ecosustentable.

Agudelo Ospina (2002) en su trabajo de grado

expone que en carreteras existen cinco tipos de proyectos de acuerdo a las actividades que involucra. En este caso para atacar la problemática existente se deben aplicar cuatro de esos tipos de proyectos que abarque las actividades

necesarias para cumplir el objetivo general de esta investigación, dichos proyectos se definen a continuación:

- **Proyecto de Mejoramiento:** Se trata de modificar la geometría y dimensiones originales de la vía con el fin de mejorar su nivel de servicio y adecuarla a las condiciones requeridas por el tránsito actual y futuro. Comprende tres tipos de trabajos que son: ampliación, rectificación y pavimentación.

La ampliación se puede hacer sobre la calzada existente, también se puede tratar de la construcción de bermas o ambas actividades. La rectificación se refiere a el mejoramiento del alineamiento horizontal y vertical con el fin de garantizar una velocidad de diseño adoptada. La pavimentación corresponde al diseño y construcción de la estructura de pavimento. Este tipo de proyecto requiere de diseño geométrico y las actividades principales son:

- Ampliación de calzada.
- Construcción de nuevos carriles
- Rectificación (alineamiento horizontal y vertical)
- Construcción de obras de drenaje y sub-drenaje
- Construcción de estructura del pavimento
- Tratamientos superficiales o riegos
- Señalización vertical
- Demarcación lineal.
- **Proyecto de Rehabilitación:** Se refiere a la recuperación de las condiciones iniciales de la vía de tal forma que se cumplan las especificaciones técnicas con que fue diseñada inicialmente. Comprende, entre otras, las siguientes actividades:
 - Construcción de obras de drenaje
 - Recuperación de afirmado o capa de rodadura
 - Reconstrucción de sub-base y/o base y/o capa de rodadura
 - Obras de estabilización

- **Proyecto de Mantenimiento Rutinario:** Se puede realizar tanto en vías pavimentadas como no pavimentadas. Se refiere a la conservación permanente (a intervalos menores de un año) de las zonas laterales, y a intervenciones de emergencias en la carretera, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la circulación segura de vehículos en la vía. Las principales actividades de éstas son:
 - Limpieza de obras de drenaje
 - Reconstrucción de cunetas
 - Reparación de baches en afirmado y/o parcheo en pavimento
 - Riegos de vigorización de la capa de rodadura
 - Limpieza y reparación de señales
- **Proyecto de Mantenimiento Periódico:** Este se realiza en vías pavimentadas y en afirmado. Comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, relativamente prolongados (3 a 5 años), destinados principalmente a recuperar el deterioro de la capa de rodadura ocasionados por el tránsito y por los efectos del clima, también puede comprender la construcción de algunas obras de drenaje menores y de protección faltantes en la vía. Las principales actividades son:
 - Limpieza mecánica y reconstrucción de cunetas
 - Escarificación del material de afirmado existente
 - Extensión y compactación de material para recuperación de los espesores de afirmado iniciales
 - Reposición de pavimento en algunos sectores
 - Reconstrucción de obras de drenaje
 - Construcción de obras de protección y drenaje menores
 - Demarcación lineal
 - Señalización vertical

Rediseño geométrico

Una carretera es un sistema de transporte que permite la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo y que requiere de cierto nivel de seguridad, rapidez y comodidad. Puede ser de una o varias calzadas, cada calzada puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o ambos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes en la demanda del tránsito, la composición vehicular, su clasificación funcional y distribución direccional. Al aumentar día a día la población mundial se incrementa igualmente la cantidad y uso del vehículo, creando la necesidad de construir, ampliar o mejorar las carreteras.

Las vías de la zona estudiada requieren ser ampliadas y mejoradas, es por ello que a todas las vías en estudio se les modifico su configuración geométrica, cumpliendo con lo establecido en la norma venezolana como también buscando satisfacer la demanda de tráfico vehicular para brindarle así mayor comodidad y seguridad a los usuarios que transitan por la zona norte del pueblo de San Diego. El presente proyecto abarca 10 tramos, dividido en calles longitudinales (Páez, Valencia, Sucre, La Cumaca y Ricaurte) y calles Transversales (Rondón, Anzoátegui, España, La Capilla y Tejerías), en la siguiente figura (Ver figura 1), se muestra un plano de planta de todas las vías en estudio con sus nueva configuración geométrica y 4 rotondas que se implementaran dentro de la zona.

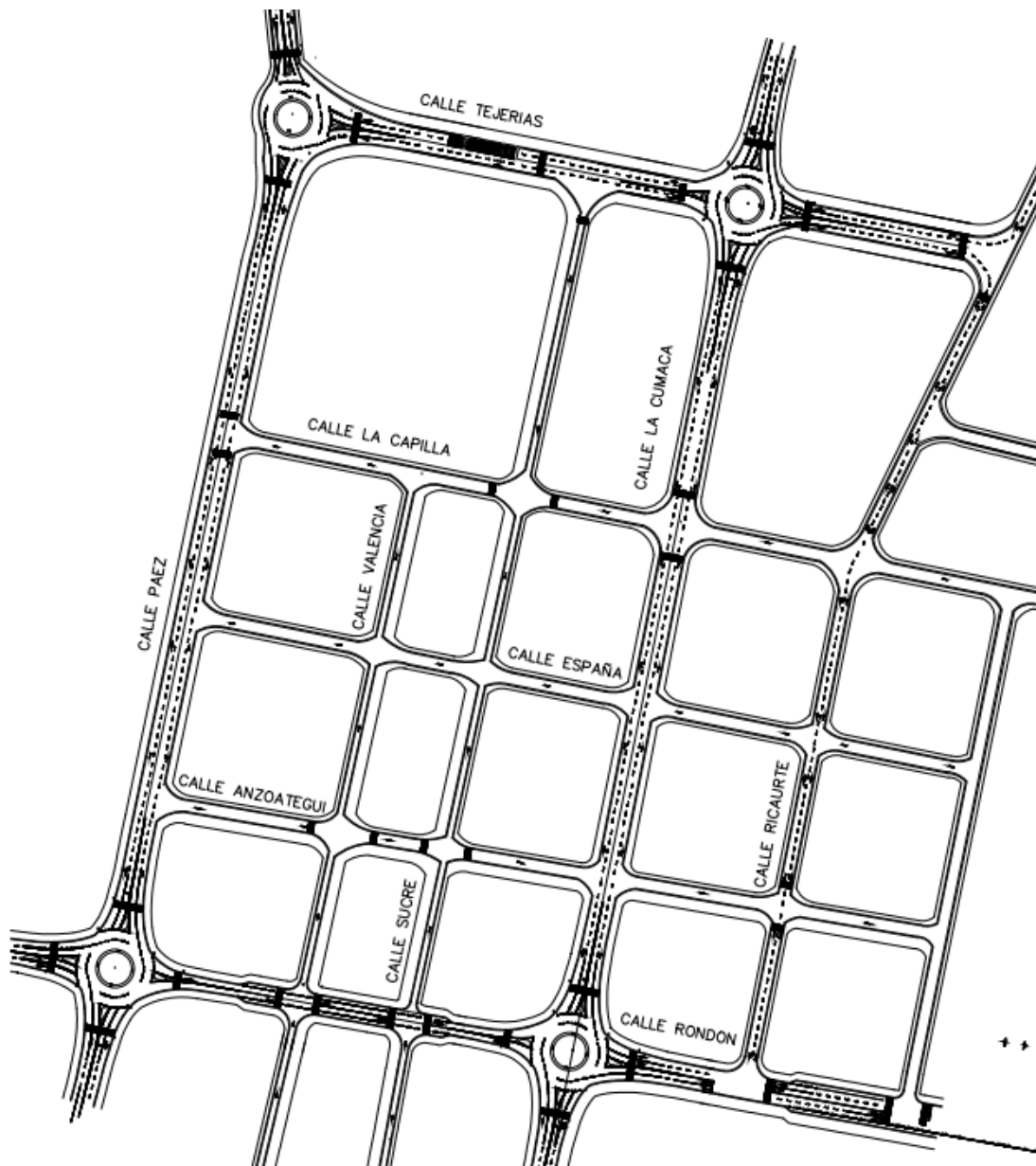


Figura 1: Plano de Planta del rediseño geométrico de la zona norte del pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

Se diseñó una nueva sección transversal para cada calle, quedando definidas de la siguiente manera, donde se muestra con mayor detalle.

Calles Longitudinales

○ Calle Páez y Calle La Cumaca

Ambas calles tendrán la misma sección transversal, la cual será constante a lo largo de toda la longitud de la misma, teniendo una calzada total de 12 metros, dividida en 4 carriles de 3 metros cada uno, donde se circulará en sentido bidireccional, a ambos lados de la calzada se encuentran los brocales de 0,45 metros. Para estos tramos de vía se propone el diseño de aceras de 2 metros de ancho a ambos lados de la calzada y en ellas la colocación de sistema de iluminación (postes de luz convencionales).

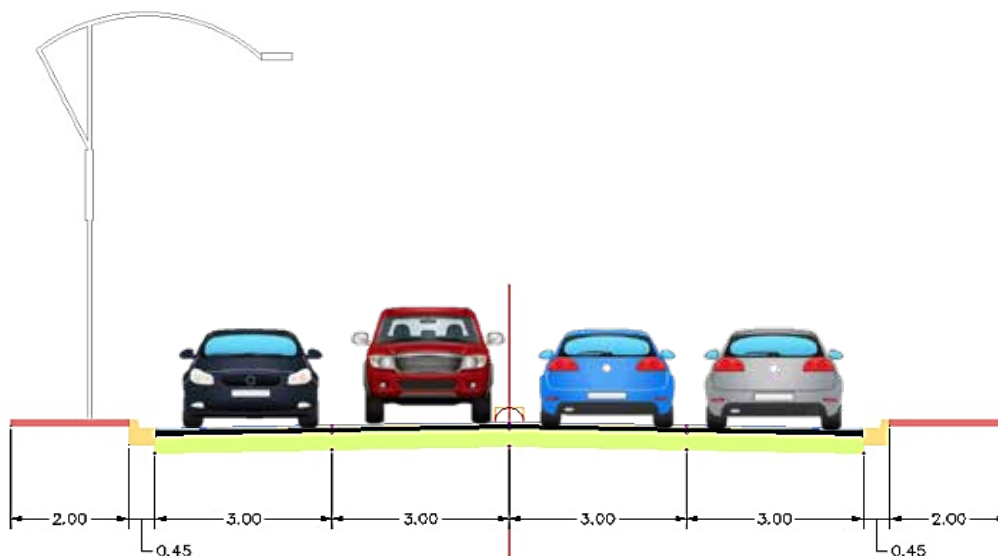


Figura 2: Sección transversal las calles Páez y La Cumaca.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019).

○ Calle Valencia.

Esta vía junto con la de la calle Sucre son las que rodean el boulevard que se propone diseñar, por lo que en ellas se disminuyó la calzada a un solo carril de circulación y se implementó el diseño de aceras amplias del lado de la manzana del boulevard, siendo de 6 metros de ancho, sobre ella se propone plantar árboles autóctonos (araguaney, chaguaramos enanos, acacia roja) y la colocación del

sistema de iluminación, del otro lado de la calzada la acera se fijó de 2 metros de ancho. La sección transversal también cuenta con brocales a ambos lados de la calzada de 0,45 metros. Dicha sección se mantiene a lo largo de toda la longitud de la vía.

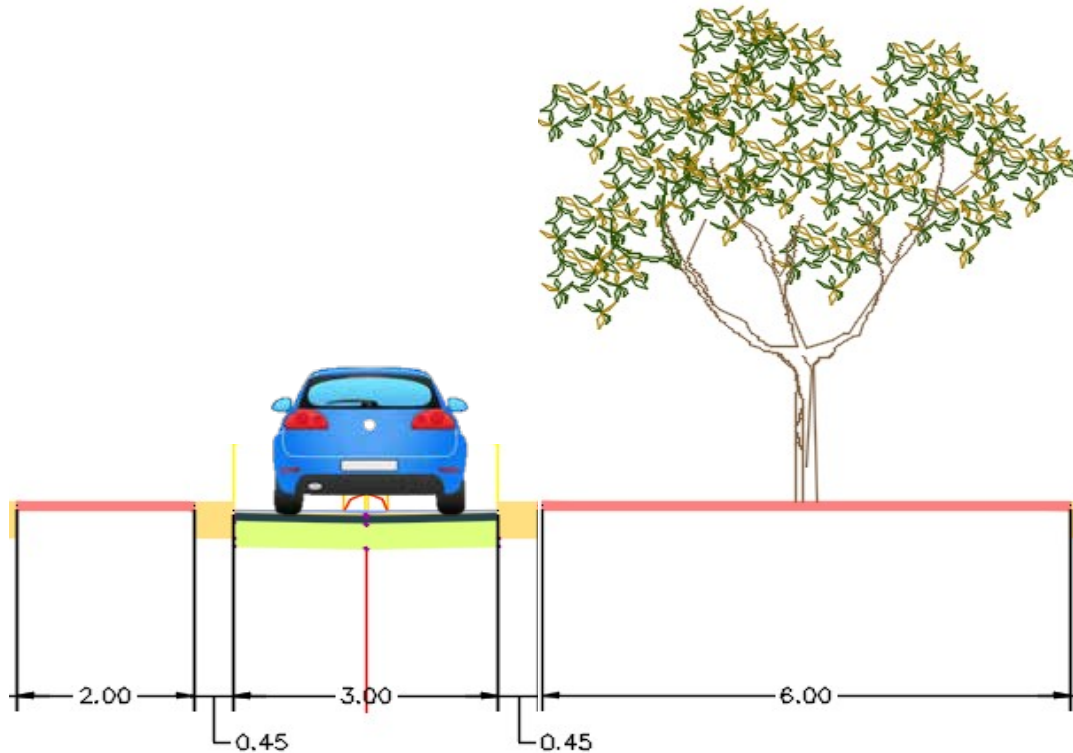


Figura 3: Sección transversal la calle Valencia.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ Calle Sucre

Esta vía al igual que la calle Valencia rodea el boulevard que se plantea diseñar, por lo que su sección transversal es la misma en cuando a las dimensiones de calzada, brocales y aceras, con la diferencia de que el ancho de las aceras se invierte en los extremos de la calzada, tal como se muestra en la siguiente figura.

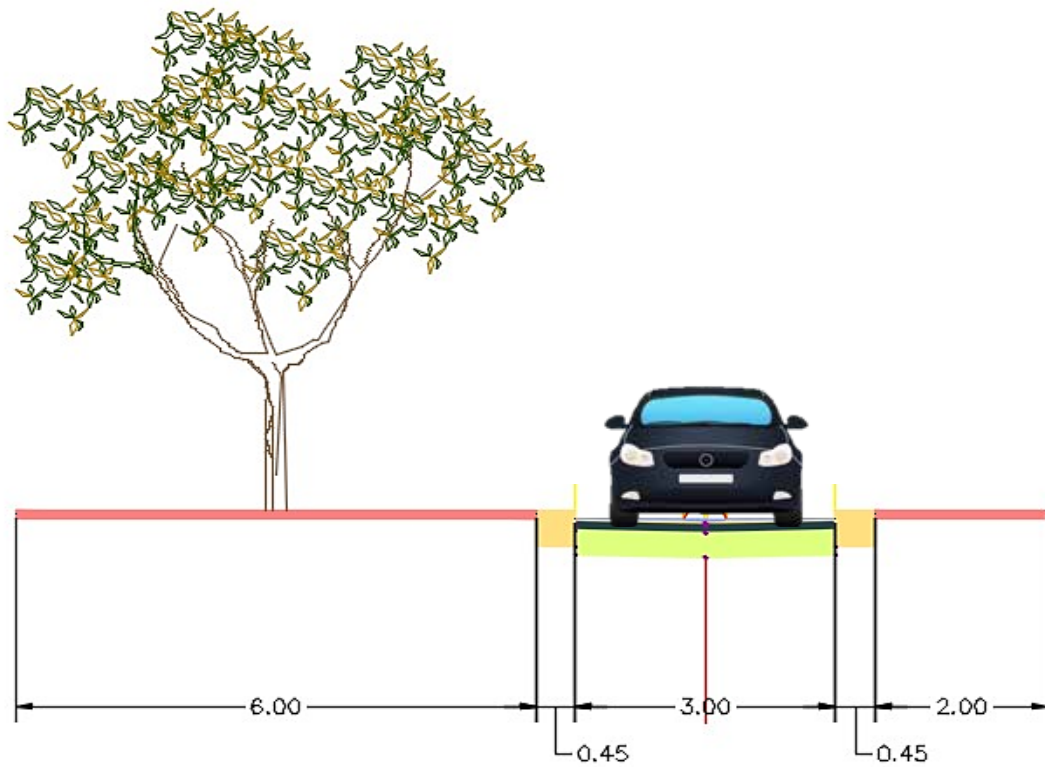


Figura 4: Sección transversal la calle Sucre.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ **Calle Ricaurte**

Las dimensiones de esta vía son: una calzada de 6 metros de ancho que incluye 2 carriles de 3 metros, donde se circulará de en sentido bidireccional, brocales de 0,45 metros y aceras de 2 metros cada una, sobre ella el sistema de iluminación (postes convencionales tipo latigo).

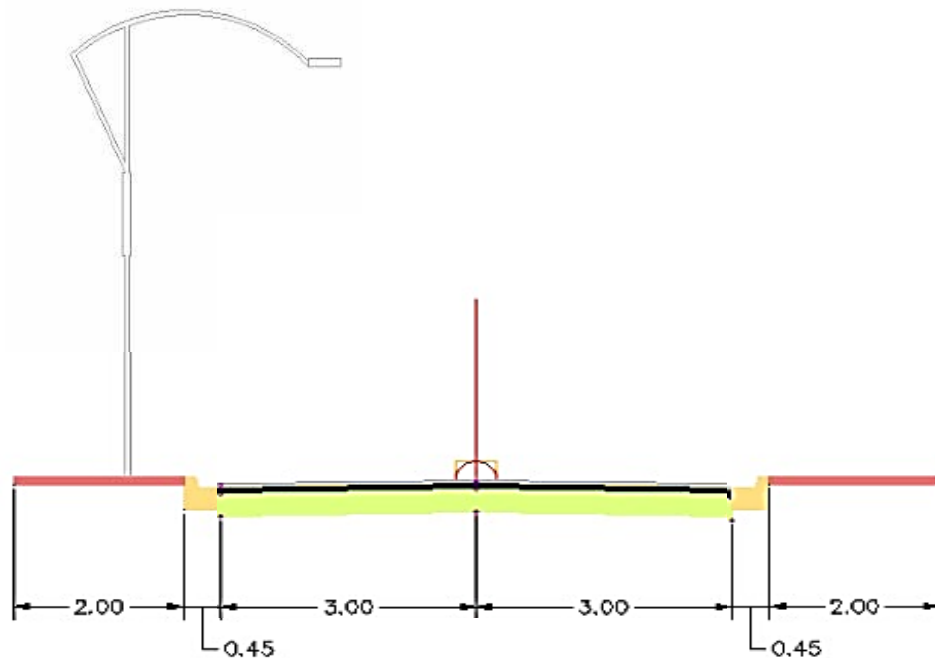


Figura 5: Sección transversal la calle Ricaurte.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Calles Transversales

o Calle Rondón

Esta vía a diferencia de las antes descritas, cambiara su sección transversal a lo largo de su longitud

- Tramo desde la calle Páez hasta la calle La Cumaca.

Desde la primera redoma hasta la segunda redoma, la sección de la vía será de 2 carriles de 3 metros cada uno, tal como lo establece la norma, cuya circulación en ellos será bidireccional, a cada lado brocales de 0,4 metros. De la misma manera se propone implementar 2 carriles de 2 metros cada uno para ciclovías a ambos lados de los carriles de circulación de vehículos, las aceras a lo largo de este tramo serán

de 4 metros, sobre ellas un sistema de iluminación diferente, para adecuar el paisajismo, ya que es esta la calle principal de la zona en estudio.

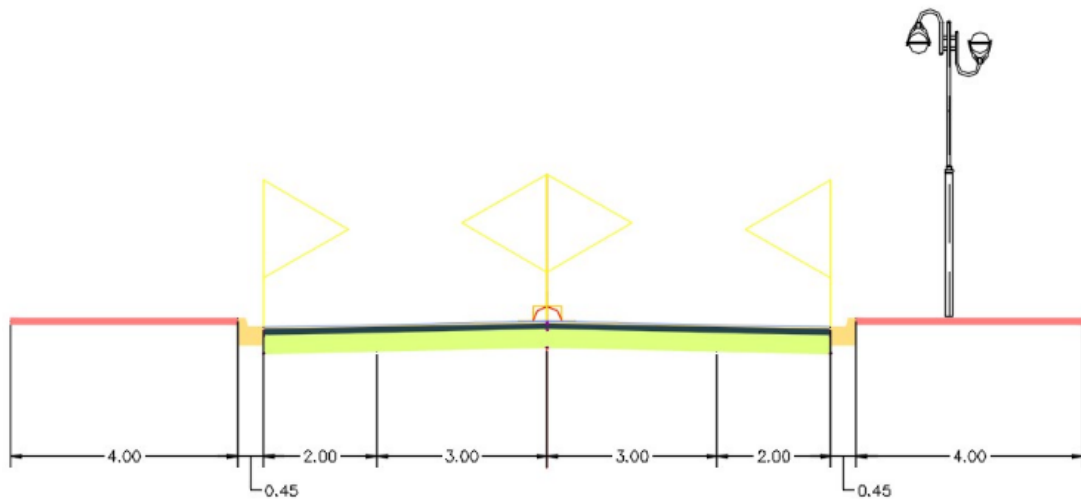


Figura 6: Sección transversal la calle Rondón (Tramo 1).

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- Tramo desde la calle La Cumaca hasta la urbanización Las Morochas.

En la segunda redoma la descarga es de 4 carriles de 3 metros cada uno, 2 para cada sentido de circulación, en este tramo se continua con los 2 carriles para ciclovías, y además se propone implementar aceras amplias de 6 y 4 metros respectivamente, con la finalidad de fomentar las formas sustentables de movilización, más adelante se describirá con mayor detalle el paisajismo de este tramo, que será destinado para un boulevard desde el pueblo de san diego hasta la urbanización Las Morochas.

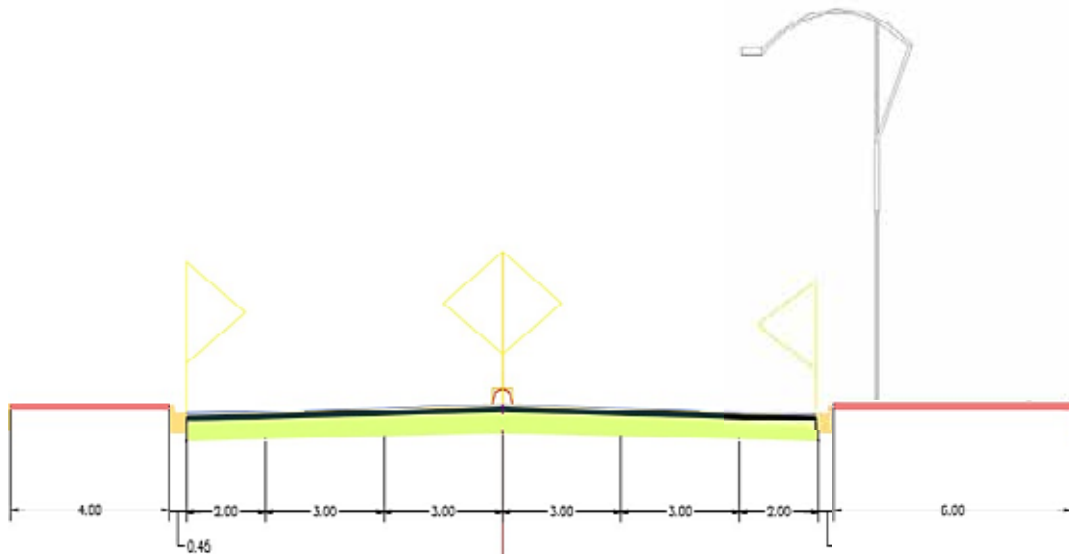


Figura 7: Sección transversal la calle Rondón (Tramo 2).

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

○ **Calle Anzoátegui**

Sección de vía definida de un solo carril de circulación, con brocales de 0,45 metros a ambos lados. Debido a que está en una de las calles que rodea el boulevard, se implementará una acera amplia de 4 metros, mientras que del otro lado la acera será de 2 metros de ancho.

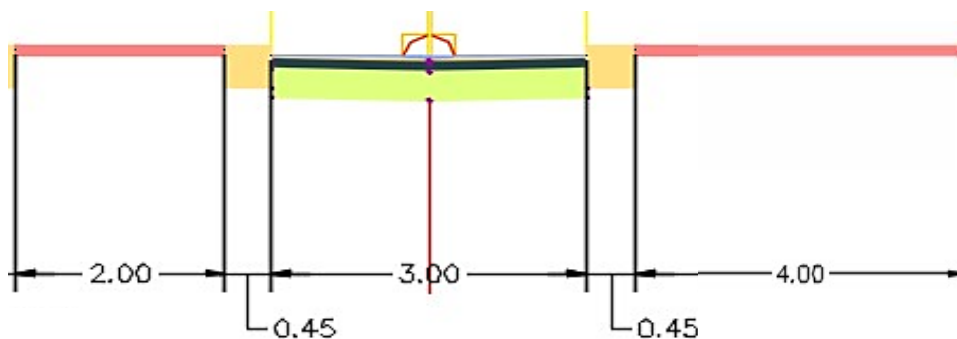


Figura 8: Sección transversal la calle Anzoátegui.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle España y Calle La Capilla**

Al igual que la Anzoátegui, estas calles transversales tendrán una sección de vía definida por un único carril de circulación, tendrán brocales de 0,45 metros a ambos lados y las aceras de 2 metros de ancho, estas dimensiones serán las mismas a lo largo de toda la longitud de ambos tramos.

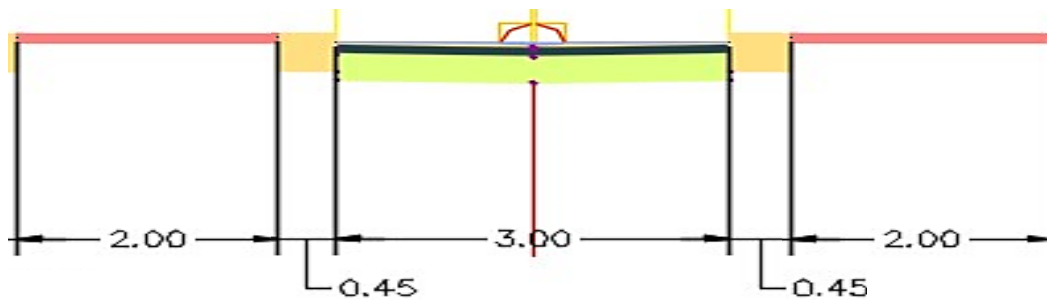


Figura 9: Sección transversal las calles España y La Capilla.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

- **Calle Tejerías**

La calzada de esta vía tendrá un ancho de 12 metros, integrada por 4 carriles de 3 metros cada uno, donde se circulará en sentido bidireccional. En esta vía la sección será constante a lo largo de toda su longitud, por lo que la redoma que se encuentra en ella tendrá la misma cantidad de carriles de carga y descarga. Debido a que esta vía está rodeada de un área totalmente comercial y educacional se implementaran aceras anchas de 6 metros a ambos lados, con la finalidad de brindarle mayor comodidad a los peatones que por ellas transitan y del mismo modo mejorar la economía y recreación de la zona, dichas aceras tendrán un acabado con adoquín prefabricado de hormigón (Ver figura 11), y sobre ellas un sistema de alumbrado de postes coloniales tipo Aurora, como también arboles bien sea chaguaramo enano, araguaney o apamate que le den una mejor vista a este tramo del pueblo.



Figura 10: Sección transversal la calle Anzoátegui.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)



Figura 11: Adoquín prefabricado de hormigón.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Calculo del pavimento flexible.

Debido a la cantidad de fallas presentes en el pavimento, la ampliación de calzadas y la demanda de tráfico existente, se requiere calcular nuevos pavimentos para la zona en estudio.

Para el diseño del pavimento de tipo flexible usaremos el procedimiento del

Se procederá a diseñar pavimento flexible para vías de 2 canales y 4 canales para un tipo de tránsito pesado ubicado en la zona norte del pueblo de San Diego.

Transito inicial promedio diario anual (TPD).

De los resultados obtenidos del conteo vehicular en 2 puntos estratégicos de la zona norte del pueblo de San Diego, en una hora pico se determinó que la cantidad de vehículos que transitan por el punto 1 fue de 969, para el cual se estima un TPD de 20.000 vehículos/día.

Porcentaje de vehículos en ambas direcciones.

Trabajaremos con 10%.

Porcentaje de vehículos pesados.

Tendremos 2 diseños, un diseño de 2 canales y un diseño de 4 canales.

Número de carriles	Porcentaje de vehículos pesados
2	50%
4	45%

Número de vehículos pesados por carril será:

Número de carriles	Número de vehículos pesados
2	1.000,00
4	9.00,00

Peso bruto promedio de vehículos pesados y carga límite legal.

Número de carriles	Peso bruto promedio de vehículos pesados	Carga límite legal
2	40.000 Lb	18.000 Lb
4		

Numero de transito inicial (NTI).

Número de carriles	NTI
2	800,00
4	700,00

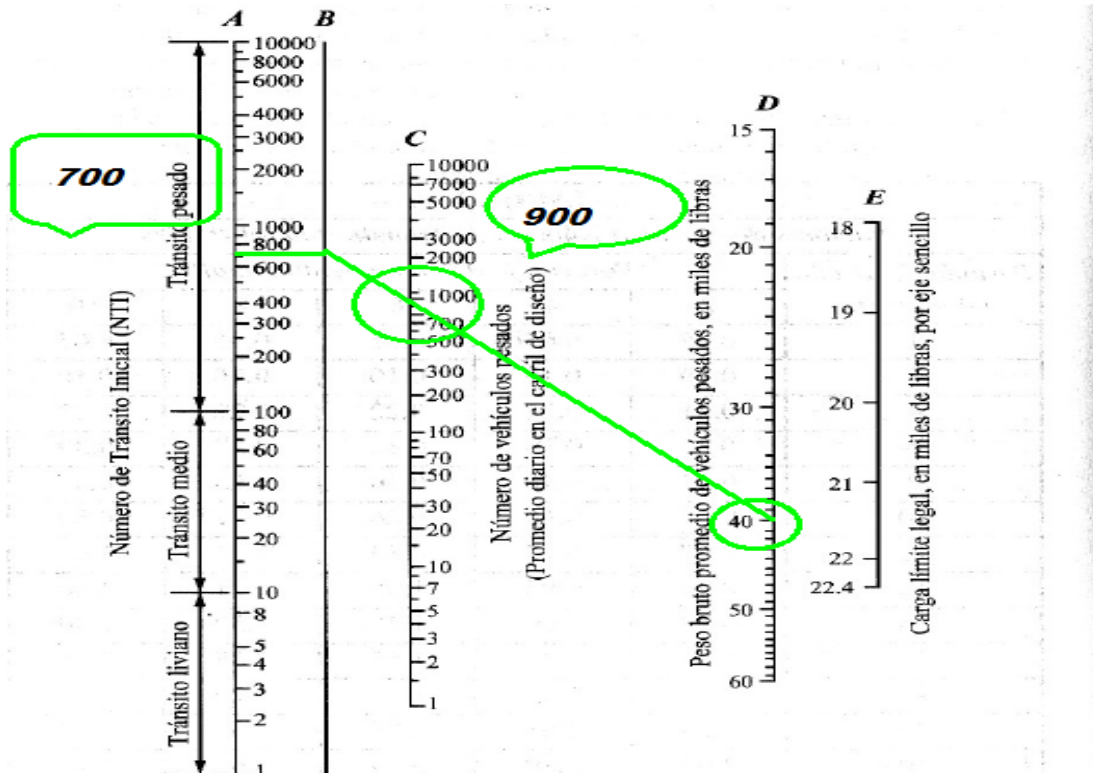


Figura 12: Nomograma Análisis de tránsito (4 carriles)

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

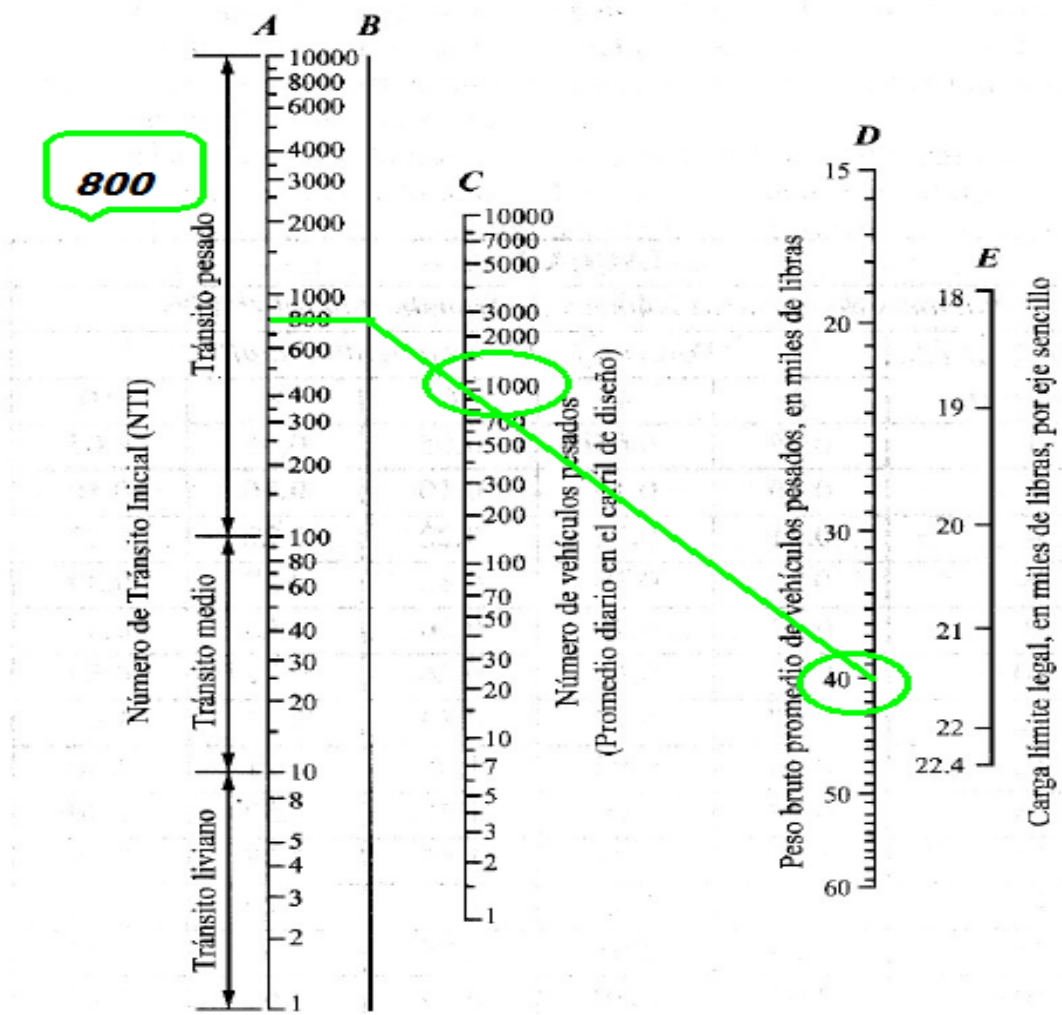


Figura 13: Nomograma Análisis de tránsito (2 carriles)

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Periodo de diseño, razón de crecimiento de tránsito y factor de ajuste.

Como el periodo de diseño es de 20 años y la razón de crecimiento de tránsito es de 4% tendremos un factor de ajuste en la siguiente tabla:

Número de carriles	Periodo de diseño	Razón de crecimiento de tránsito	Factor de ajuste
2	20 años	4%	1,49
4			

Numero de transito diario (NTD) y valor relativo de soporte estándar (CBR).

Número de carriles	NTD	CBR
2	1.192,00	10%
4	1.043,00	

Espesor base y carpeta asfáltica para tránsito pesado.

Número de carriles	Espesor mínimo base y carpeta asfáltica	Redondeo
2	21,08 cm	22 cm
4	20,82 cm	21 cm

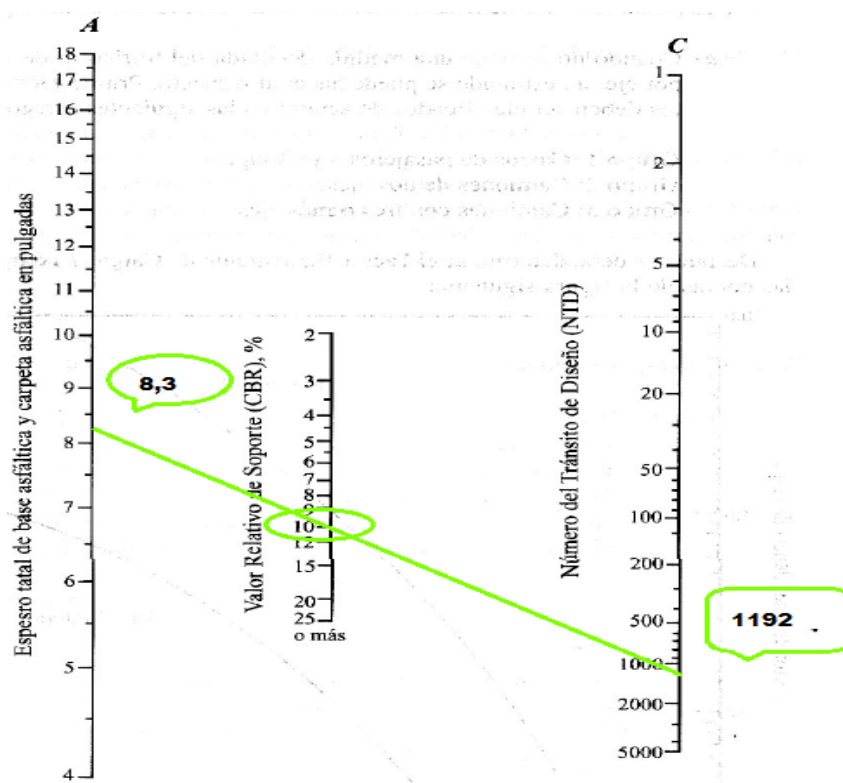


Figura 14: Nomograma determinación de espesor del pavimento (2 carriles)

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

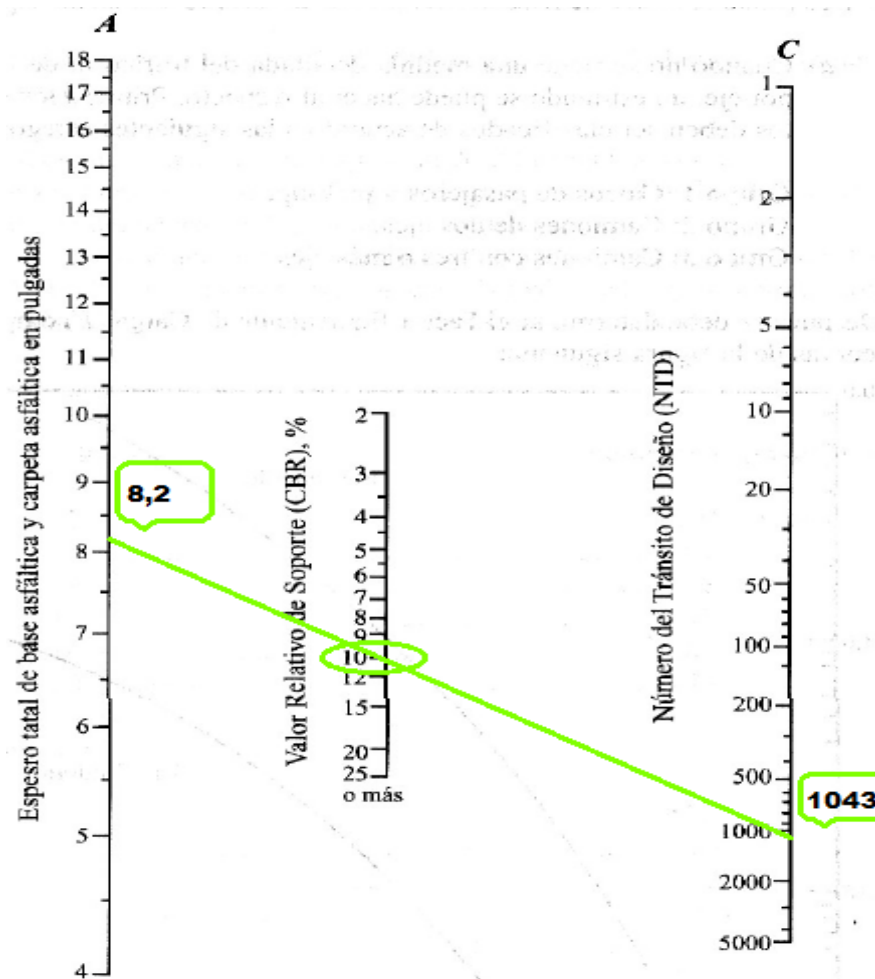


Figura 14: Nomograma determinación de espesor del pavimento (4 carriles)

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

El diseño de pavimento flexible para tránsito pesado en la zona norte del pueblo de San Diego, con estas características anteriormente especificadas, empleando materiales triturados, debe ser mínimo de:

Número de carriles	Espesor carpeta asfáltica	Base hidráulica	Sub-base hidráulica	Espesor total del pavimento
2	6 cm	15 cm	6 cm	27 cm
4	6 cm	15 cm	6 cm	27 cm

Diseño de Dispositivos Rotatorios (Rotondas)

Para el presente proyecto se proponen cuatro rotondas o redomas en la zona norte del Pueblo de San Diego, ubicadas en los siguientes puntos:

Intersección de las vías Páez y Rondón.

Intersección de la calle La Cumaca y la Rondón.

Intersección de las vías Páez y Tejerías.

Intersección de la calle La Cumaca y la Tejerías.



Figura 15: Ubicación de redomas en la zona norte el pueblo de San Diego.

Fuente: Castillo, F. - López, J. / Google Maps (2019).

Para el diseño de estas redomas se consideró el uso del manual americano de la (2010), pero por razones de versatilidad y seguridad se utilizó la (Austroads, 2015). Seguidamente, se buscó el diámetro menor posible para incorporar las redomas al sistema vial del pueblo para el beneficio de este, para esto se utilizó un proceso iterativo con el software de Autodesk Civil 3D 2020 que incorpora herramientas para generar

rotondas basado en información de normas internacionales proporcionadas por Autodesk Vehicle Tracking 20.00.2188, incluyendo el manual australiano ya mencionado.

Las redomas según el manual de Austroads, deben poseer un diámetro de círculo inscrito mayor a 35.40 m y menor a 177.00 m, la isla central debe tener un diámetro entre 16.00 m y 48.00 m y los canales en la intersección deben ser de un ancho entre 3.50 m y 6.95 m, conociendo esto, la redoma diseñada entra en los parámetros, teniendo un diámetro de círculo inscrito de 40.00 m, la isla central de la misma posee un diámetro de 20.00 m y dos canales de circulación de 5.00 m de ancho, las cuatro redomas del proyecto presente poseen las mismas dimensiones, por lo tanto, no hay razón para considerar un diseño diferente (Ver figura 16). Atendiendo a la anterior, el software Autodesk Vehicle Tracking crea reportes de acuerdo al diseño generado según las dimensiones proporcionadas por el usuario, que para el diseño en este proyecto destaca que el ancho de los canales circulatorios de la redoma no son los suficientemente grandes para el tránsito de camiones o autobuses y camiones semis.

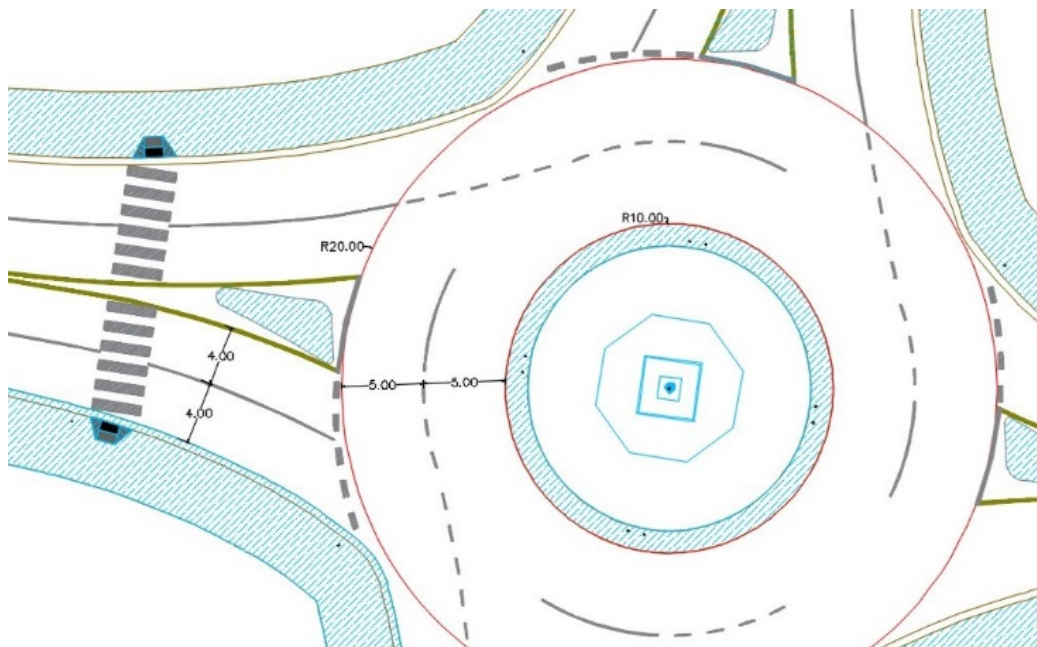


Figura 16: Dimensión de la redoma del proyecto.

Fuente: Capuzzi y Crialesse (2019)

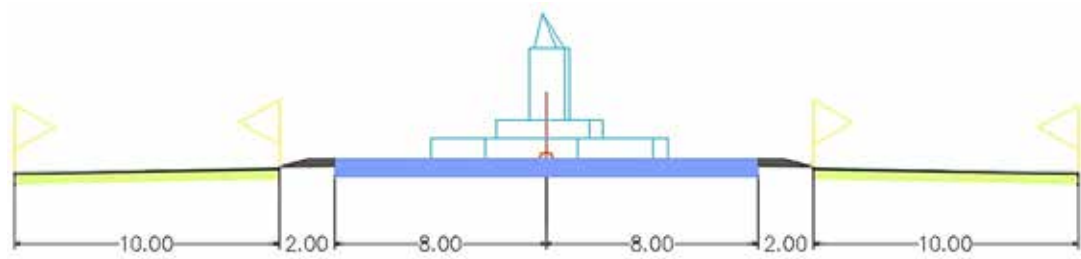


Figura 17: Corte transversal de las redomas 1 y 3.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

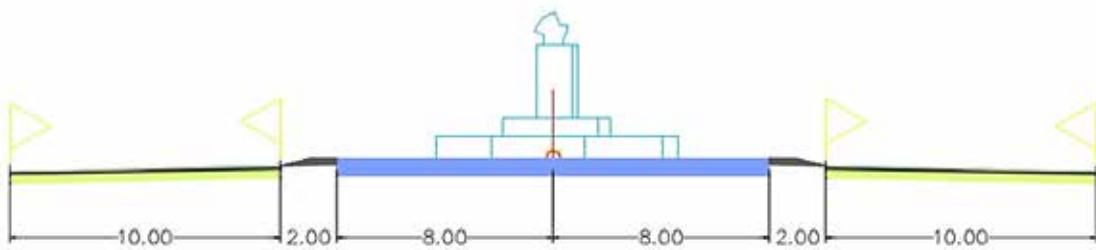


Figura 18: Corte transversal de las redomas 2 y 4.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Rehabilitación del terminal de transporte público urbano

El nuevo diseño comprende un área total de 1.658,72 m² y contará con puestos de estacionamiento para las unidades colectivas de transporte, y también para los usuarios que se benefician del servicio, además se incluyen áreas verdes, áreas techadas y zonas con asientos para brindar una cómoda espera a los usuarios, en la parte posterior, se ubicarán locales comerciales destinados a la venta de comida, un área con mesas, baños de dama y caballero. A continuación, se describen con mayor detalle los espacios con los que contará el nuevo terminal:

- **Zona de entrada y salida:** El terminal cuenta con una amplia entrada y salida de 4,45 m cada una, separadas por una casilla de vigilancia de 4,6 m encargada de la supervisión y chequeo del ingreso y salidas de las unidades colectivas. También dispone de una puerta de entrada y salida para los peatones (Ver figura 19).
- **Zona de carga:** Integrada por 12 puestos de estacionamiento para las unidades colectivas de transporte, respectivamente demarcados sobre el pavimento, con una caminería destinada para la carga de pasajeros donde estos podrán abordar de manera cómoda.
- **Zona de descarga:** Junto con la zona de carga abarcan un área total de 1.332 m², por su parte esta zona cuenta con un espacio para descarga de 4 unidades. Además de caminerías en las que se colocaran paradas techadas y con asientos para las personas que hagan uso del servicio.
- **Zona administrativa:** Tiene un área total de 21,38 m², donde se encuentra la oficina administrativa del terminal de pasajeros. Cuenta con acceso directo a la zona comercial y al área de baños.
- **Zona comercial:** ubicada en la zona posterior, Comprende un área total de 332,64 m², cuenta con un total de 13 locales comerciales, 5 locales perimetrales de mayor tamaño y 6 locales centrales de menor dimensión (2,68 m x 2,04 m), entre ellos un área de mesas para brindarle una cómoda espera a los usuarios, también comprende un baño para damas y otro para caballeros y áreas verdes.

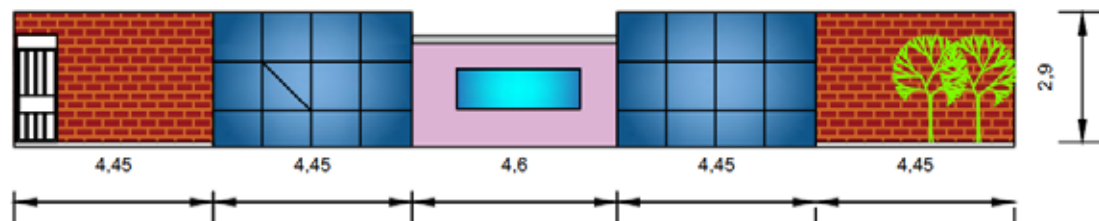


Figura 19: Fachada del terminal de transporte urbano.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

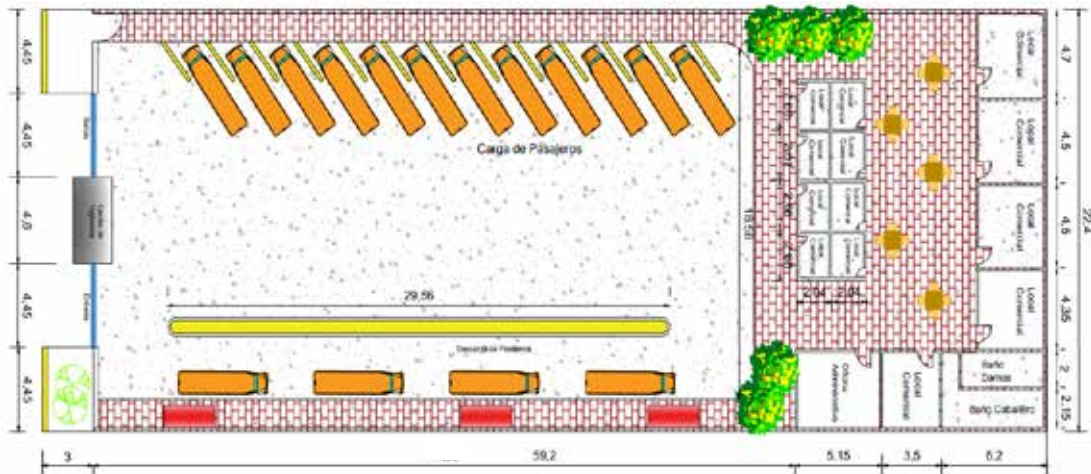


Figura 20: Vista de planta terminal de transporte urbano.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

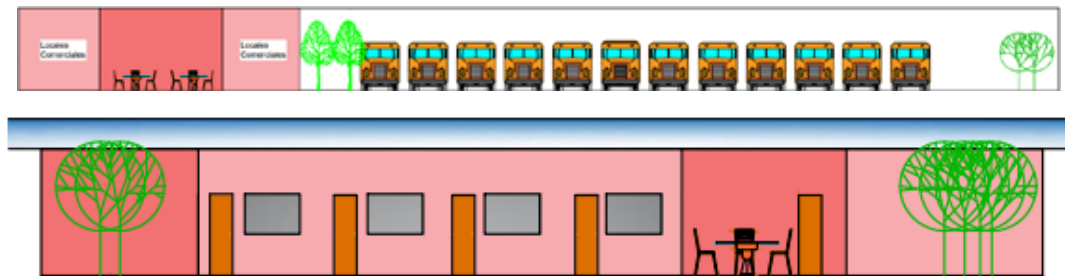


Figura 21: Corte longitudinal y transversal del terminal de transporte urbano.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Diseño de Boulevard.

Describe el (NACTO, 2019), las calles son a menudo los espacios públicos más vitales pero subutilizados de las ciudades. Además de proporcionar espacio para viajar, las calles juegan un papel importante en la vida pública de las ciudades y las comunidades y deben diseñarse como espacios públicos, así como canales de circulación. Conociendo

esto, el boulevard comienza desde el sector sur del pueblo de san diego, donde se redistribuyo las calles Valencia, Sucre, El Silencio y La torre, en las adyacencias de la plaza Bolívar del pueblo.

Se propone convertir las calles perimetrales de la plaza en un boulevard que se extiende hasta la zona norte del pueblo de San Diego, boulevard que beneficie a la comunidad y la economía del pueblo, esto crea la posibilidad de que se energicen las calles circundantes y los espacios públicos, creando tráfico peatonal que pueda impulsar los negocios y revitalizar la vida de la calle en un vecindario.

Este boulevard contará con amplias y cómodas aceras de 6 metros con detalles y acabados en adoquín colocados a 45 grados, así como también con un sistema de iluminación renovado y árboles autóctonos que transmitirán un entorno moderno y ecológico. Dichas aceras bordean la guardería municipal y la zona recreativa/deportiva, la cual dispone de canchas rehabilitadas, juntas abarcan una manzana completa entre las calles Valencia, Sucre, Rondón y Anzoátegui.



Figura 22: Adoquín colocado a 45 grados.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

La guardería municipal conservará su fachada y estado actual, estará rodeada de áreas verdes compuesta de grama, arbustos y árboles, pequeños caneyes techados, bancos para sentarse, una fuente de agua, conjuntamente se plantea incorporar un área locales y mesas al aire libre.

Las canchas deportivas por su parte serán rehabilitadas con nuevas cercas ya que las actuales se encuentran en mal estado, así como también nuevo rayado y pintado, serán 2 canchas, una de futbol y otra de tenis.

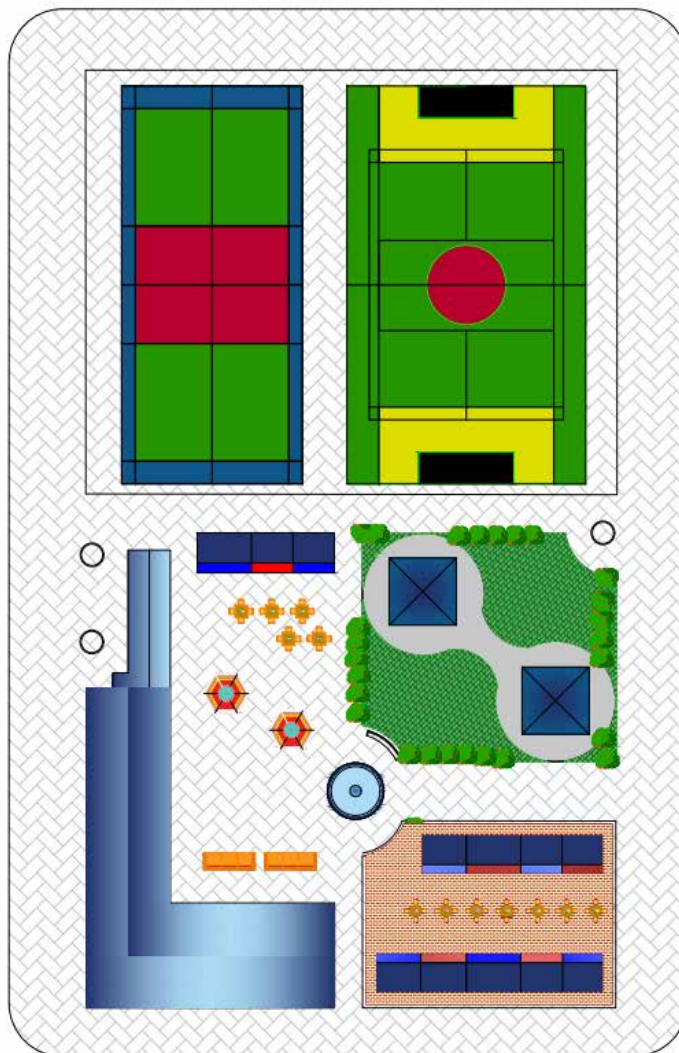


Figura 23: Vista de planta del boulevard.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

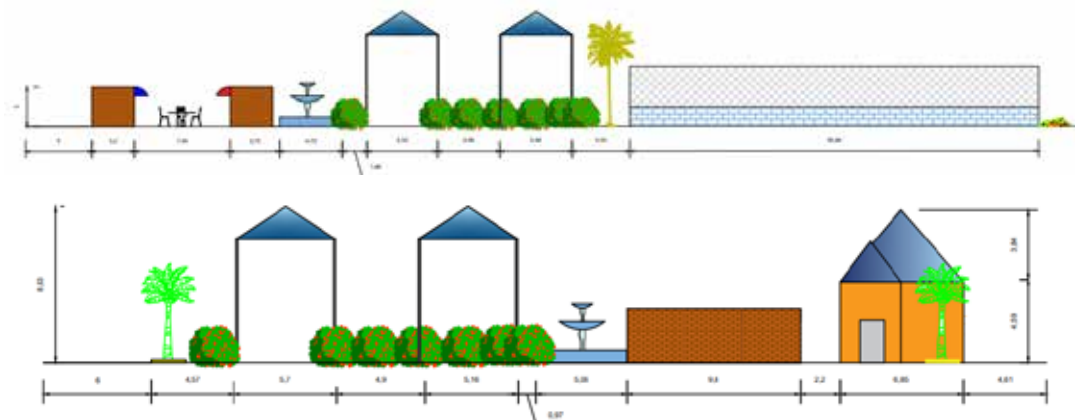


Figura 24: Corte longitudinal y transversal del boulevard.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Plantar un árbol en la acera es una gran manera de contribuir al mantenimiento del medio ambiente y la biodiversidad en la ciudad. Los árboles en las ciudades actúan como enormes filtros de la polución, son hogar para aves, ardillas y otros animales e insectos, aparte bajan la temperatura de las ciudades. Sin embargo, al elegir plantar un árbol en la acera hace falta prestar atención a algunos factores clave. Entre los principales son: el tipo de raíz, el tamaño de los árboles, el origen y si la especie es fructífera o no. En la elección de árboles urbanos, lo ideal es que en zonas con cableado convencional se utilicen especies de pequeño tamaño, cuya altura no exceda de seis metros. Salvo que sea en zonas con aceras de más de tres metros de ancho donde se puede elegir especies más altas.

Como especies de árboles autóctonos de la zona de Carabobo y en particular del municipio San Diego que se pueden emplear en aceras se encuentran las siguientes:

- Chaguaramo enano.
- Araguaney.
- Acacia roja.
- Apamate.



Figura 25: Chaguaramo enano.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)



Figura 26: Araguaney.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)



Figura 27: Acacia roja.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)



Figura 28: Apamate.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Diseño de boulevard hacia Las Morochas.

Diariamente la cantidad de personas que se dirigen hacia la urbanización Las Morochas aumenta, debido a que esa zona está en proceso de población actualmente, es por ello que se propone diseñar un boulevard en la calle Rondón, que tendrá una longitud total de 873 m², va desde la calle la Cumaca hasta la urbanización Las Morochas.

Propuesta que se desea efectuar con el objetivo de aportar una variedad de ventajas como: adecuar el paisajismo de la zona, mejorar la movilidad hacia la

urbanización la morochas, fomentar el uso de un sistema de movilidad distinto, incrementando así la seguridad, el desarrollo y atractivo económico y la posibilidad de recreación en la zona.

La vía que comprende este boulevard tiene una calzada de 16 metros de ancho, con 4 carriles de 3 metros cada uno, para la circulación de vehículos y unidades de transporte público en sentido bidireccional, asimismo posee 2 carriles de ciclovía de 2 metros, uno para cada sentido, a ambos lados estarán los brocales de 0,45 metros.

El diseño de las aceras cuenta con acabado de losas prefabricada de hormigón cuyos materiales son el concreto y los ladrillos macizos cocidos de arcilla, elegidos tanto por su duración como por la facilidad de obtención y trabajo de dichos materiales (ver figura 29). Aceras destinadas al tránsito de peatones, por ella podrán circular entre 4 y 5 personas a la misma vez en direcciones distintas.



Figura 29: Losa prefabricada de hormigón.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

En dichas aceras se ubicará el mobiliario urbano, entre ellos:

Postes de iluminación: El alumbrado a lo largo de toda longitud del boulevard y en ambas aceras será con postes coloniales tipo Aurora (Ver figura 30), los cuales se ubicarán entre los arbustos y la zona de caminar, con la finalidad de

brindarle iluminación a las aceras y adecuarlos al paisajismo que corresponde por ser el casco viejo del municipio.



Figura 30: Poste colonial tipo Aurora.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

Arboles: se propone un sistema de arborización para todo el tramo. Al igual que para el otro boulevard descrito anteriormente, como especies de árboles autóctonos que se pueden implantar en las aceras pueden ser: Chaguaramo enano, Araguaney, Acacia roja y Apamate, sembrados en alcorques y se colocaran a cada 20 metros.

Bancos: el boulevard propuesto contara con un tipo de banco, para sentarse cortos períodos de tiempo.

Kioscos comerciales: Su función es proporcionar un pequeño espacio de almacenamiento y puesto de venta en la vía pública de forma estable, por oposición a los de venta callejera o ambulante (por lo que suelen estar sujetos a algún tipo de regulación, autorización, permiso o concesión administrativa). Su emplazamiento habitual son jardines, plazas, grandes vías, bulevares y calles con aceras de suficiente amplitud. En este caso estarán destinados a la venta de diarios y revistas, golosinas, agua y diferentes bebidas.

Parada de transporte público: ubicada al comienzo del tramo para las personas que hagan uso de la ruta de transporte Las Morochas, la cual incluye puesto en el pavimento para el estacionamiento de las unidades que prestaran dicho servicio sin interrumpir la circulación de los demás vehículos en los carriles establecidos.

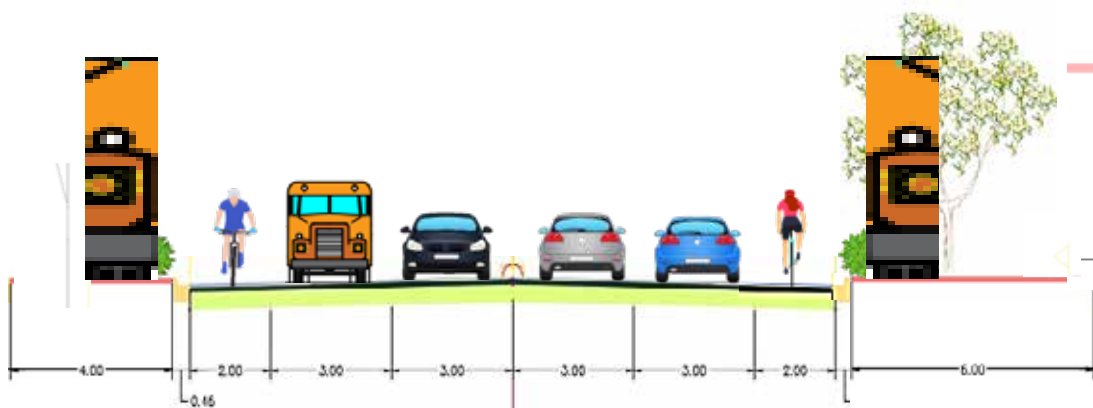


Figura 31: Sección transversal del diseño moderno y ecosustentable que mejore la movilidad hacia la urbanización Las Morochas.

Es un diseño de impacto urbano que beneficiara a los transeúntes que diariamente caminan por este espacio, así como la gran cantidad de vehículos que usan diariamente este corredor vial. Optimizando la zona tanto desde el punto de vista ornamental (cambio de imagen, nuevos kioscos, pavimentos mejor diseñados) como funcional (área despejada para caminar drenaje efectivo de aguas de lluvia) y de seguridad (la incorporación de iluminación peatonal), dentro de lo moderno y ecosustentable.

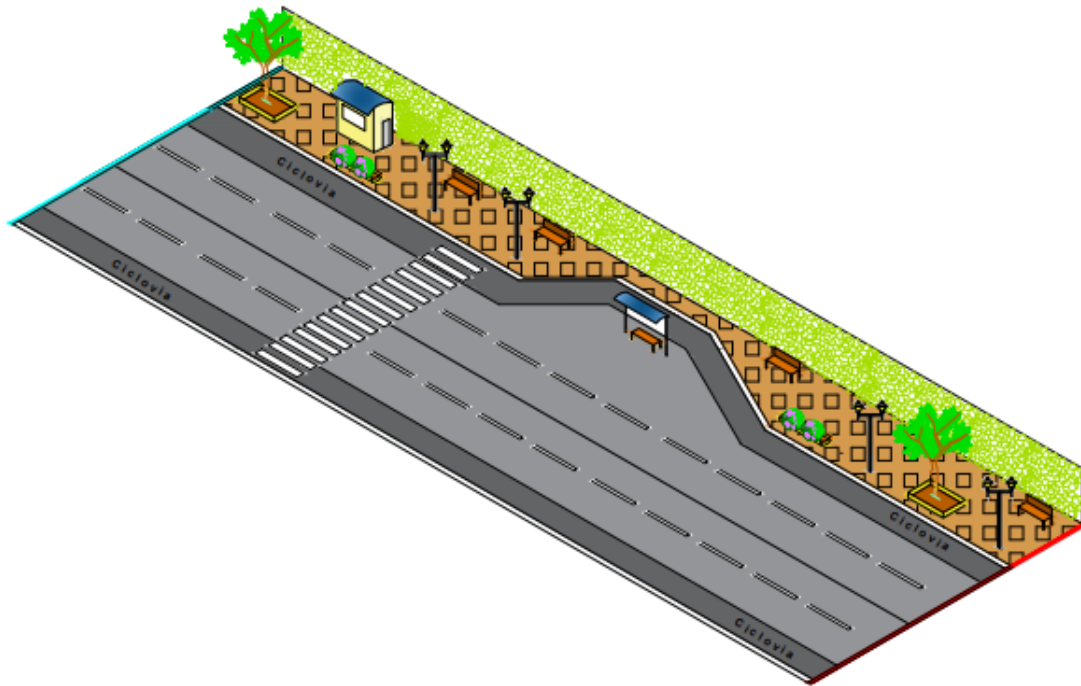


Figura 32: Diseño de boulevard que mejore la movilidad hacia la urbanización Las Morochas.

Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

El aire contaminado puede provocar problemas de estrés, cansancio, insomnio, claustrofobia o dificultad de respiración; uno de los métodos para purificar el aire en las ciudades es la implementación de muros verdes en las construcciones como parte de la decoración, tanto al interior como al exterior, volviéndose ya una tendencia mundial.

Con motivos estéticos se propone implementar una pared verde en la acera de 6 metros, a lo largo de todo el recorrido desde la calle La Cumaca hasta la urbanización Las Morochas. Una pared verde es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín pero en vertical, de ahí que también se le conozca como jardín vertical.

Además de una atractiva apariencia visual, la vegetación le entregara varios beneficios tanto al corredor vial como a los habitantes de la zona. Algunos de estos son:

- Sirven como reguladores térmicos, ayudando a enfriar o calentar el espacio donde se implementen, logrando un ahorro energético de hasta un 20%.
- Las plantas al realizar la fotosíntesis absorben el CO₂, y ayudan a eliminar algunos contaminantes de la atmósfera mejorando la calidad del aire.
- También actúan como aislante acústico, reduciendo el impacto sonoro al interior del edificio.
- La vegetación protege el exterior de las fachadas del deterioro ocasionado por la radiación solar.

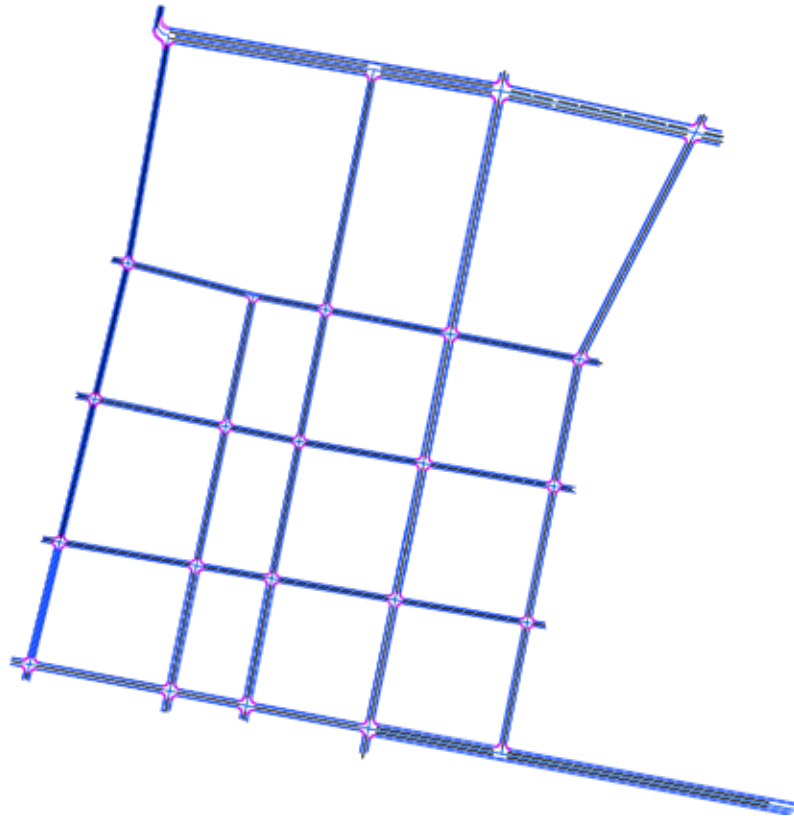
El proceso constructivo para llevar a cabo la pared verde será el establecido por , tal como se muestra a continuación:

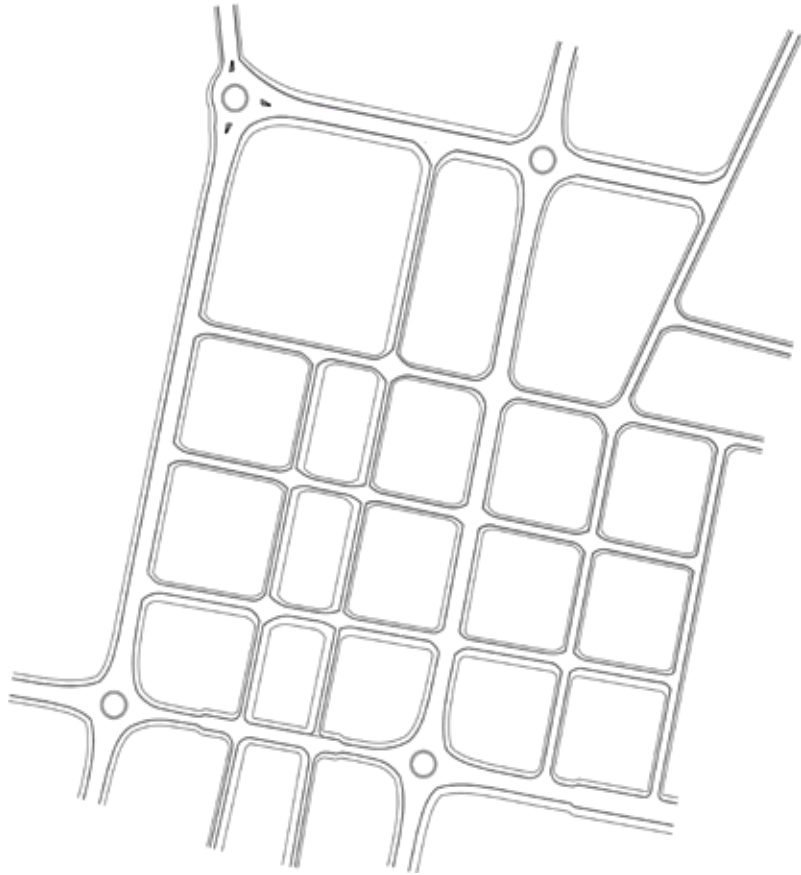


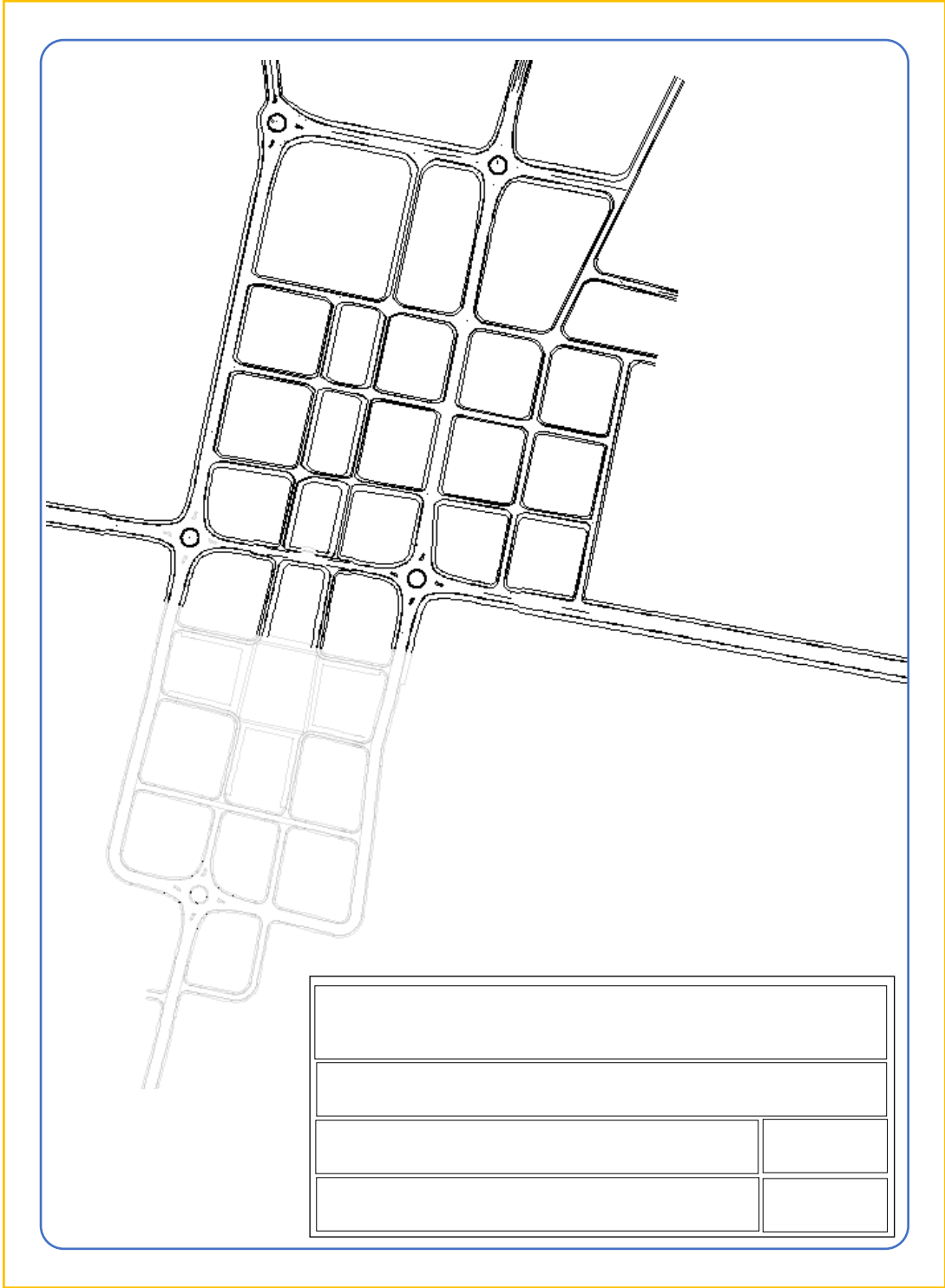
Figura 33: Proceso constructivo de una pared verde.

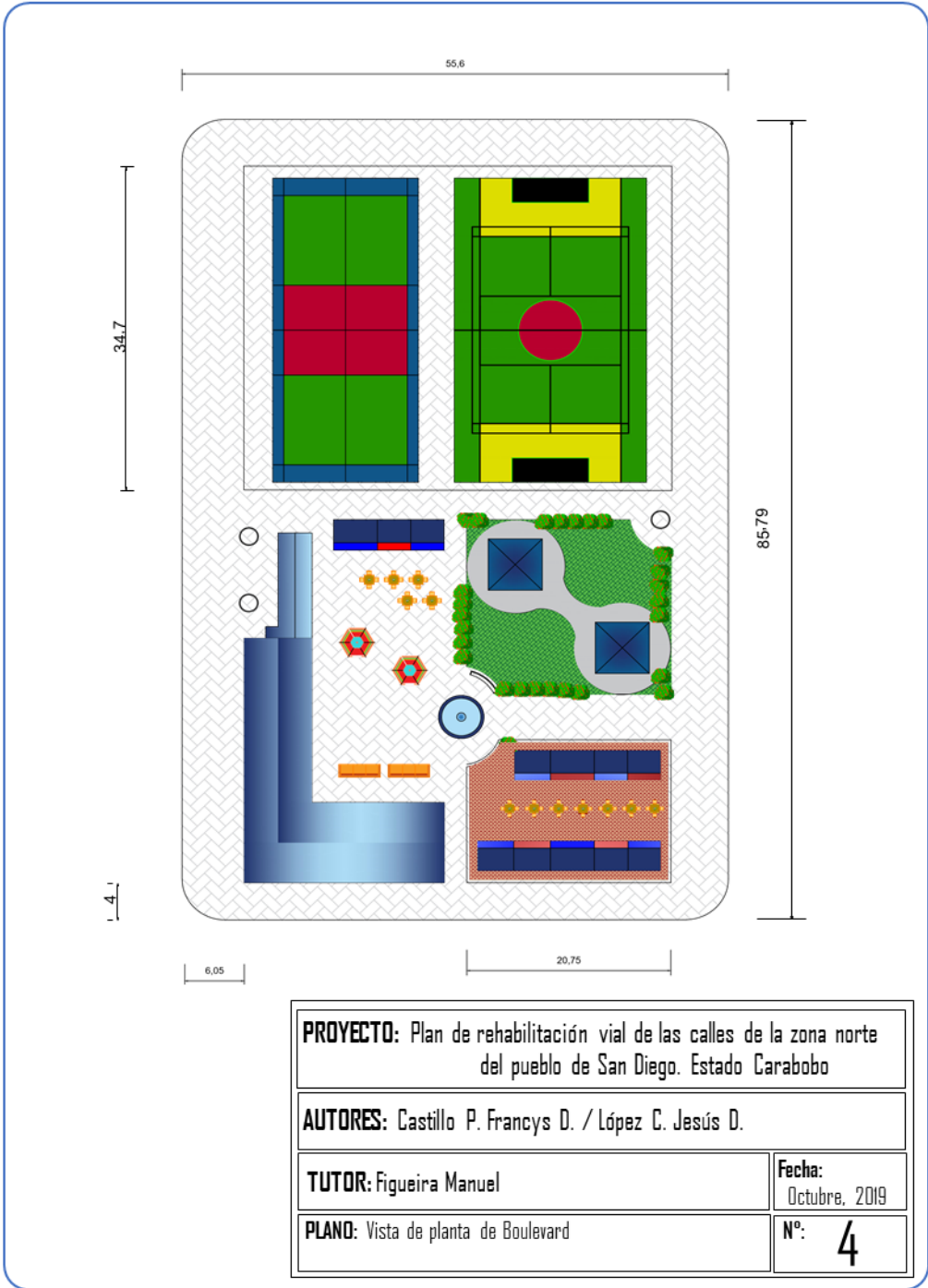
Fuente: Castillo, F. - López, J. (2019)

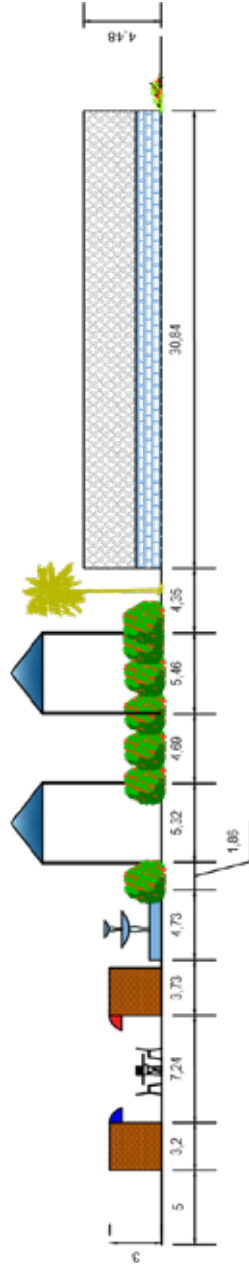
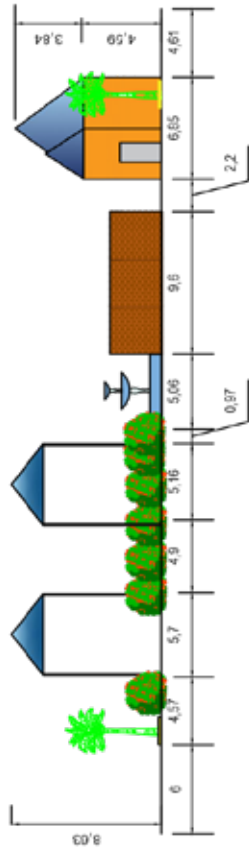
APÉNDICE D: Planos de la propuesta

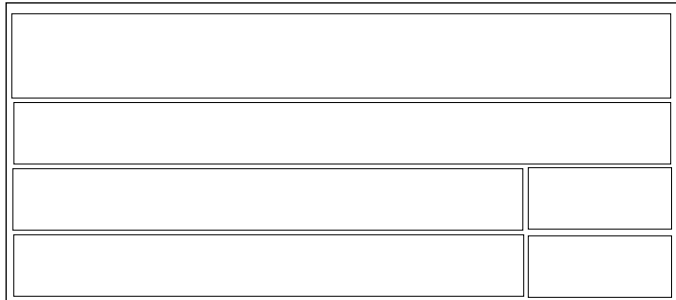
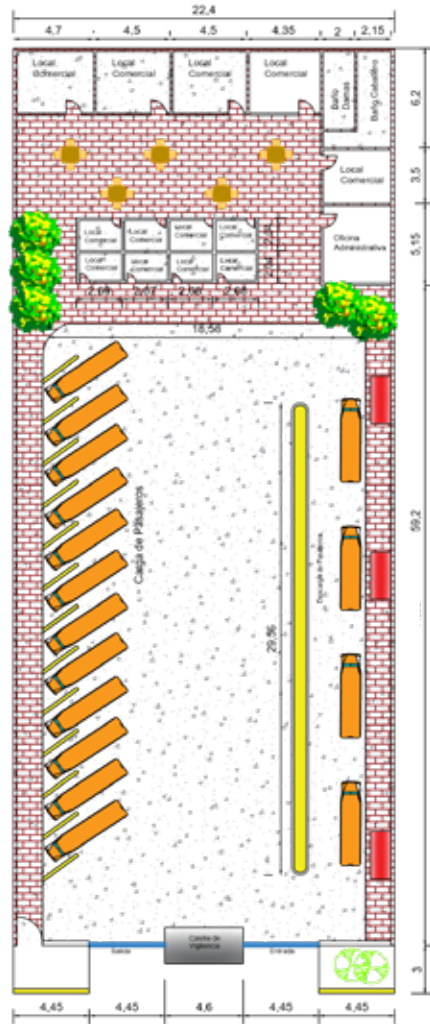


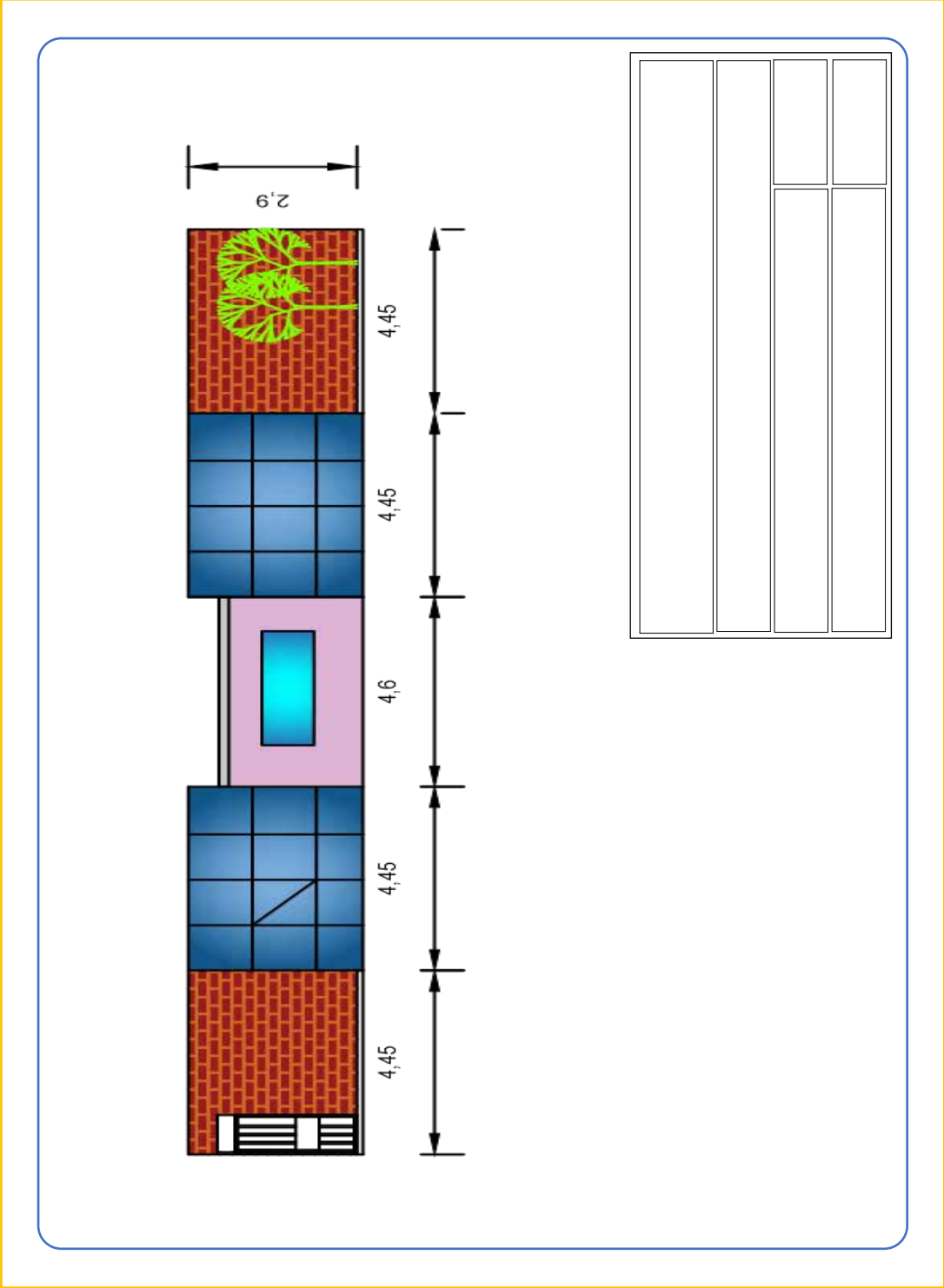


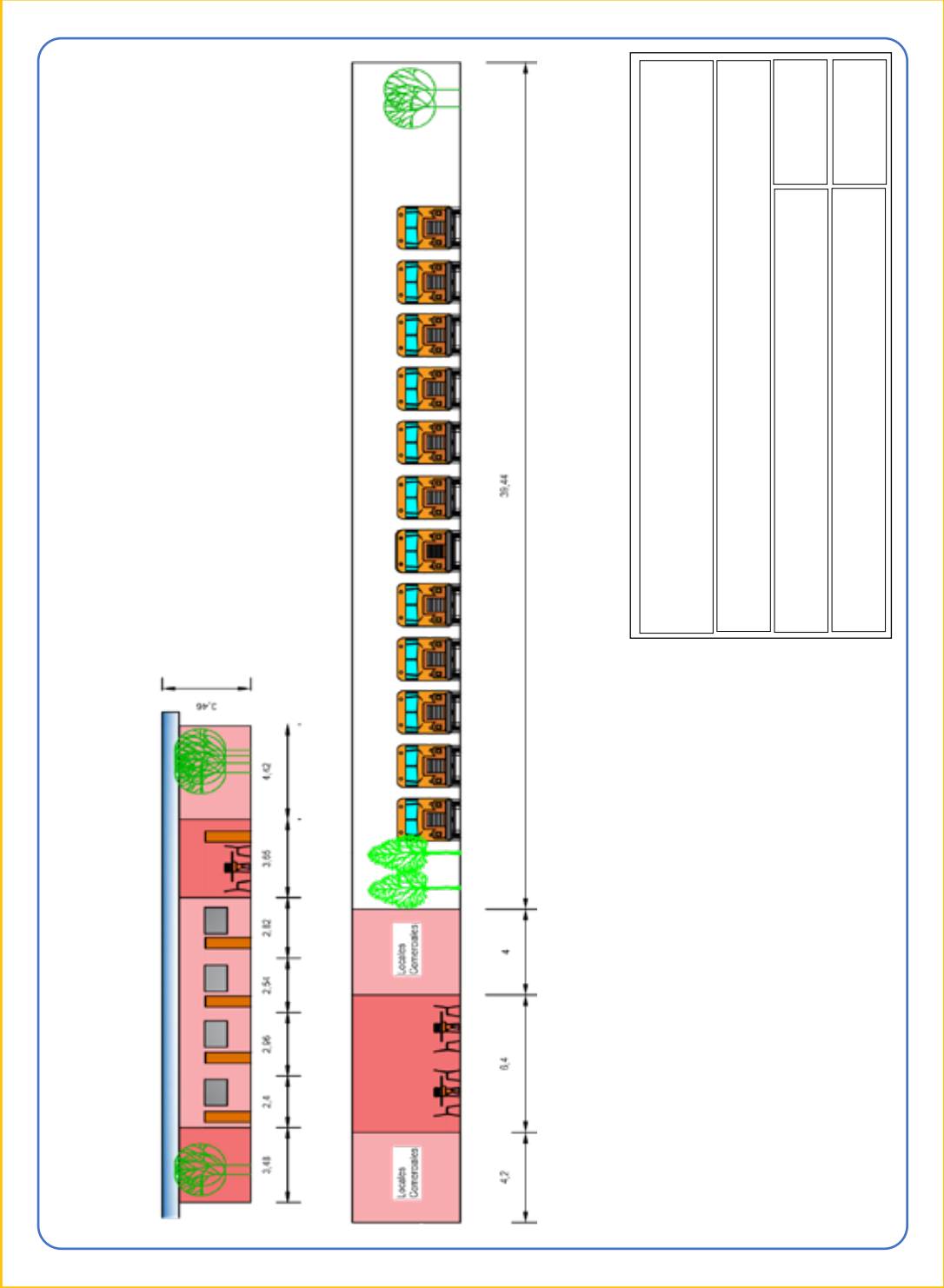


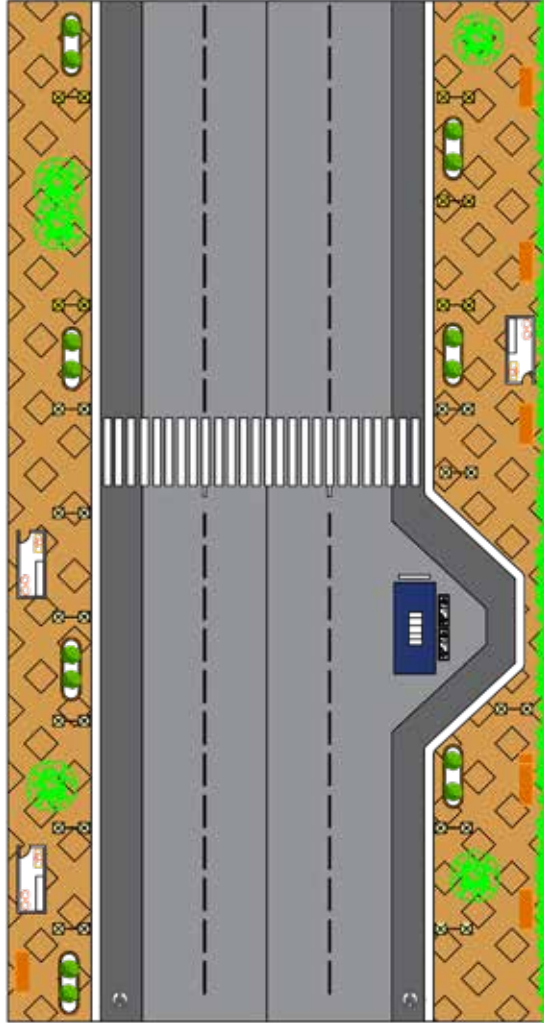


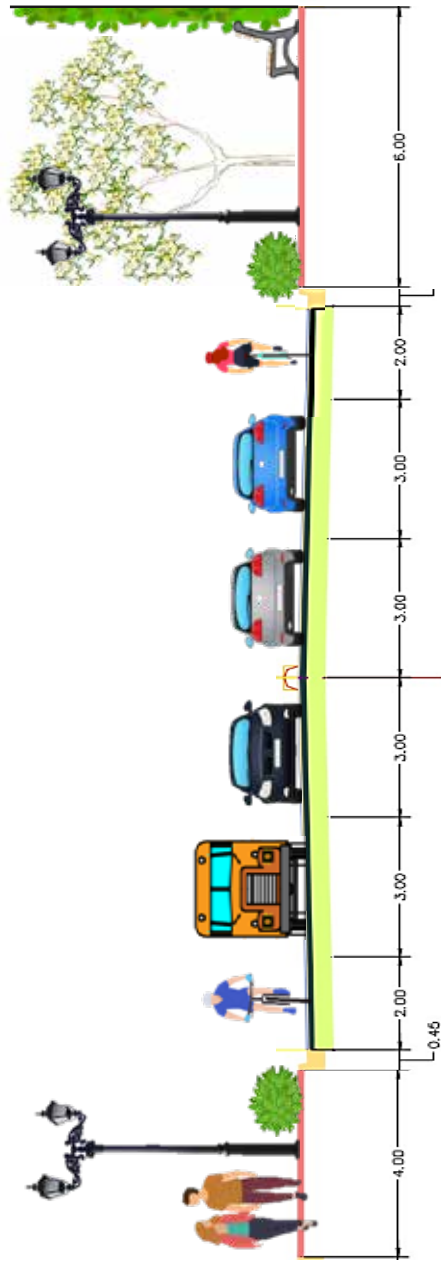


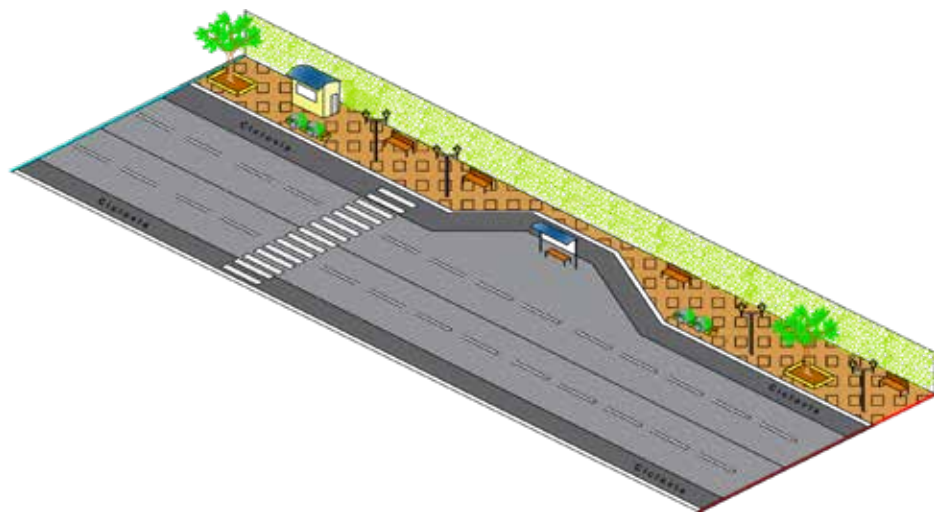


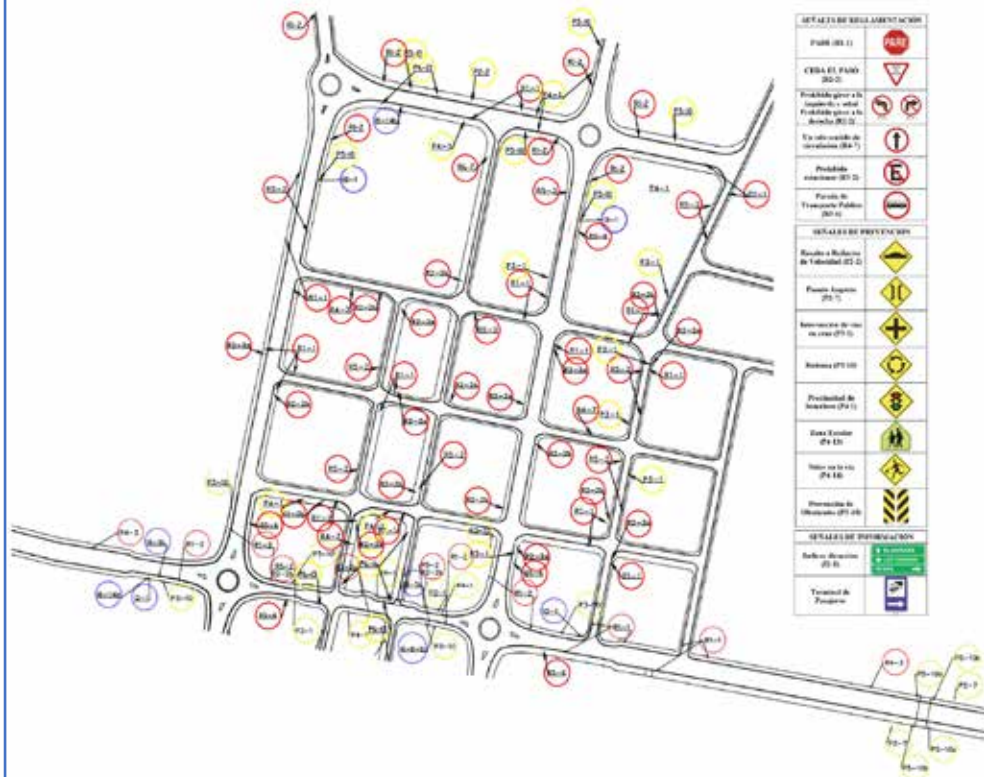


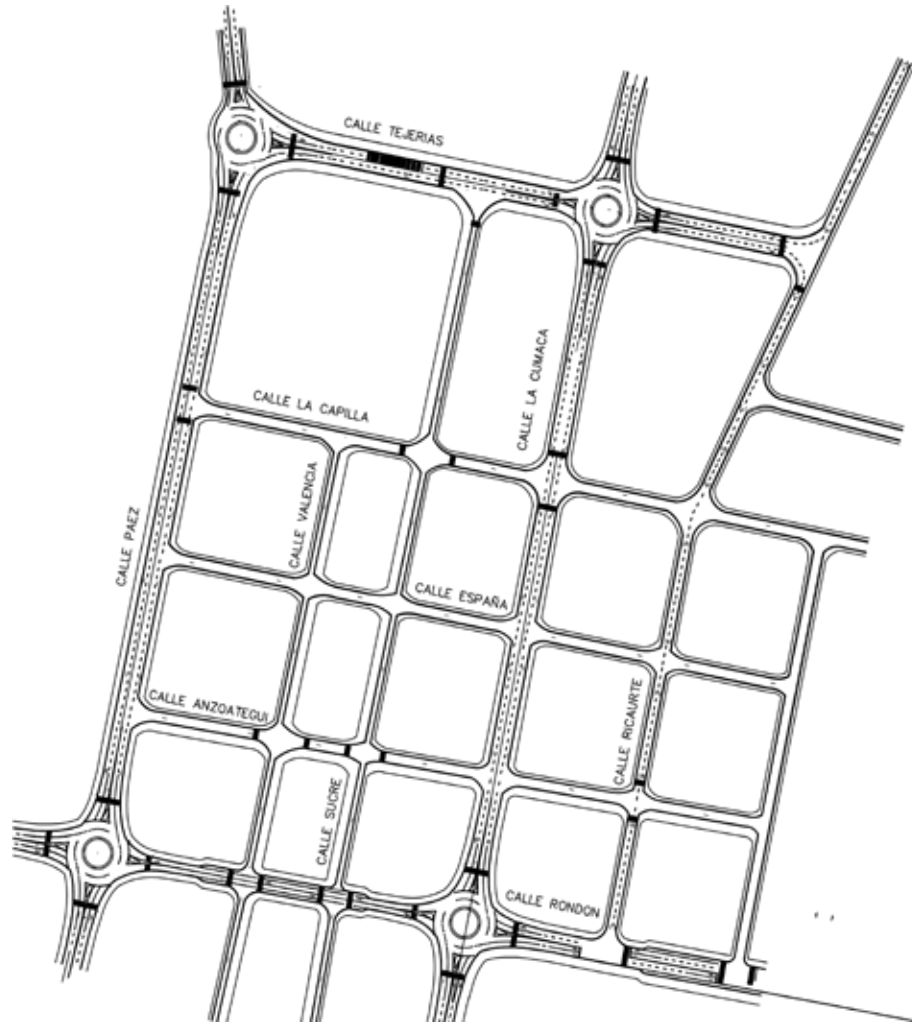


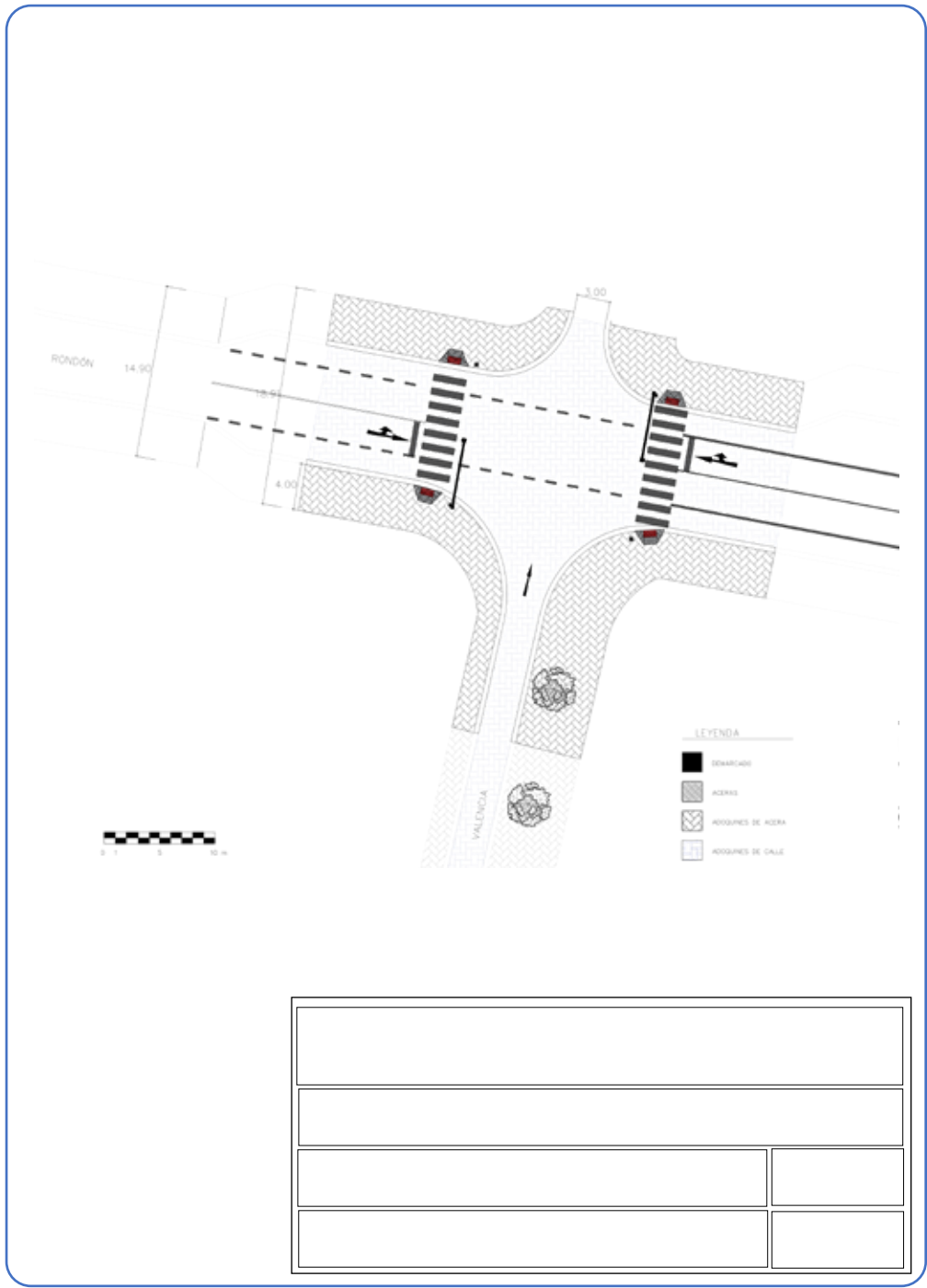






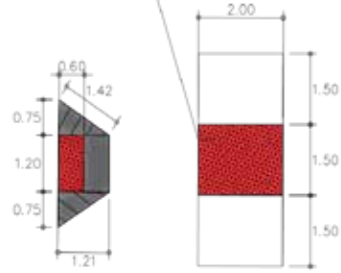






DETALLE DE RAMPAS EN INTERSECCIONES

TEXTURA Y COLOR DE ALERTA



RAMPA EN ACERAS DE 4 y 6 m

RAMPA EN ACERAS DE 2 m

DETALLE DE SEMAFORO



DETALLE DE ADOQUINES

