



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA
MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA
INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO
CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO.
EDO. CARABOBO**

Autores: Angulo Mariel
Bisogno Pasquale

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

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA
MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-
MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autores: Angulo Mariel
C.I. 25.939.105
Bisogno Pasquale
C.I. 24.399.199
Tutor: Ing. Manuel Figueira
C.I. 17.315.996

San Diego, marzo 2020.



FI-L-001-2019-3CR (TG)

Valencia, 04 de diciembre de 2019

Ciudadanos:

Ángulo H, Mariel.

25.939.105

Bisogno F, Pasquale A.

24.399.199

Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 03-2019 de fecha 06-09-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO, EDO. CARABOBO** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

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

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería

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

LI/a.a.

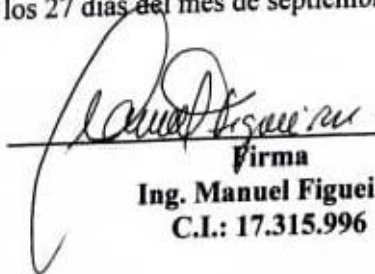


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesor. Manuel Figueira, portador de la cédula de identidad N°17.315.996, hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por los ciudadanos: Mariel Angulo y Pasquale Bisogno, portadores de la cédula de identidad N° 25.939.105 y 24.399.199 respectivamente, titulado **ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos.

En San Diego, a los 27 días del mes de septiembre del año dos mil diecinueve.


Firma
Ing. Manuel Figueira
C.I.: 17.315.996



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

San Diego, febrero del 2020.

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

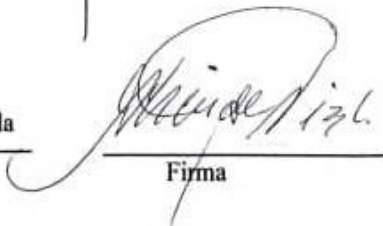
Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado titulado, "ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO", ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Manuel Figueira
Tutor Académico


Firma

19-2-2020
Fecha

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico


Firma

19-2-2020
Fecha

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios y a la Virgen, que me dieron la sabiduría y la perseverancia para salir adelante en todos los momentos difíciles y por haber permitido finalizar mi carrera de forma exitosa.

A mis padres Dervis Angulo y Morela Henríquez por ser mi apoyo incondicional, y enseñarme todos los valores como el respeto, honestidad y perseverancia, los cuales me impulsaron al objetivo de alcanzar mis metas.

A mi hermanas Marinés y Darianny por ser mi ejemplo a seguir, mi soporte y mi compañía durante toda la vida.

A mi tía Mariela, por ser parte vital de mi vida y por siempre apoyarme como otra madre.

A mi novio Edgar, por ser mi mejor amigo, mi confidente y mi apoyo incondicional en todo momento, por siempre estar para celebrar los triunfos y apoyarme en las derrotas.

A mi compañero Pasquale por la amistad, por ser mi equipo desde 5to semestre y por ayudarme a realizar nuestro trabajo de grado de la mejor forma posible.

A mis mejores amigas Luisanna y Ariana por su amistad incondicional y su apoyo durante los momentos de tensión y su compañía.

Angulo Mariel.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad José Antonio Páez, por ser nuestra Alma Mater todos estos años, donde nos brindó los mejores momentos que llevamos de recuerdos.

A todos los profesores de la universidad, por su esfuerzo y tolerancia en todo el trayecto de nuestra formación como profesionales.

Al Ing. Manuel Figueira por aceptar ser nuestro tutor, por su dedicación y paciencia con nosotros, por guiarnos de la mejor manera en este proyecto.

Al Ing. Alejandro Pocaterra por ser un excelente tutor metodológico.

A la Arq. María Eugenia Botero, por su dedicación y paciencia a la hora de las asesorías.

Angulo. M, Bisogno. P.

ÍNDICE GENERAL

	Pp.
ÍNDICE DE ANEXOS	x
ÍNDICE DE APÉNDICES	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULOS	
I EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	8
1.3. Objetivos de la Investigación.....	9
1.3.1. Objetivo General.....	9
1.3.2. Objetivos Específicos.....	9
1.4. Justificación.....	9
1.5. Alcance.....	10
1.6. Delimitaciones.....	10
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	11
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	11
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	12
2.2 Bases teóricas.....	14
2.2.1. Vialidad.....	14
2.2.2. Clasificación de las Vías.....	14
2.2.3. Velocidades de Diseño.....	16
2.2.4. Capacidad de la Vía.....	16
2.2.5. Alineamiento Horizontal.....	17

2.2.6. Geometría de las Curvas Circulares.....	18
2.2.7. Alineamiento Vertical.....	23
2.2.8. Curva Vertical.....	25
2.2.9. Diseño Geométrico.....	27
2.2.10. Tránsito.....	27
2.2.11. Intersecciones.....	28
2.2.12. Dispositivos Viales.....	29
2.2.13. Impacto Ambiental.....	31
2.2.14. Factibilidad.....	31
2.2.15. Sostenibilidad.....	32
2.3. Bases Legales.....	33
2.4. Definición de Términos Básicos.....	36
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo de la Investigación.....	39
3.2. Diseño de la Investigación.....	39
3.3. Nivel de la Investigación.....	40
3.4. Población y Muestra.....	40
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	41
3.6. Técnicas de Análisis de Datos.....	42
3.7. Fases Metodológicas.....	43
IV RESULTADOS	
4.1. Fase 1-Diagnostico de la situación actual del congestionamiento vial.....	45
4.1.1. Características de la zona de estudio.....	45
4.1.2. Descripción geométrica de la zona de estudio.....	49
4.1.3. Análisis del PDUL.....	55
4.1.4. Descripción visual de la zona en estudio.....	56

4.1.5. Análisis comparativo entre el PDUL y la inspección visual de la zona en estudio.....	59
4.1.6. Descripción de rutas de intersección.....	59
4.1.7. Estudio de Movilidad.....	62
4.2. Fase II- Presentación de las distintas opciones de distribución para la intersección.....	65
4.2.1. Seleccionar las rutas hacia la intersección.....	65
4.2.2. Propuesta de diseño de los dispositivos para evaluar su factibilidad.....	67
4.3. Fase III- Análisis de la factibilidad de las distintas propuestas que se puedan realizar para mejorar la movilidad en la zona de estudio.....	74
4.3.1. Definición de factores que serán establecidos en las matrices indicativas.....	74
4.3.2. Análisis de factibilidad a través de las matrices.....	88
4.4. Fase IV- Propuesta de diseño geométrico del sistema vial que se desarrollará.....	101
4.4.1. Diseño geométrico de la propuesta factible.....	101
4.4.2. Cálculo de curvas.....	101
4.4.3. Cálculo de canal de incorporación.....	107
4.4.4. Matriz FODA.....	109
CONCLUSIONES.....	110
RECOMENDACIONES.....	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	Pp.
A Validación de instrumento de recolección de datos.....	118

ÍNDICE DE APÉNDICES

APÉNDICE		Pp.
A	Planos de situación y ubicación.....	128
B	Planos de zona de estudio.....	131
C	Planillas de inspección visual.....	134
D	Planos de dispositivos propuestos.....	136
E	Planos de dispositivo factible.....	140
F	Planos de Ubicación y Fachadas de Pasarelas Propuestas.....	148

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		Pp.
1	Clasificación de las vías.....	58
2	Cuadro comparativo entre el PDUL y la actualidad.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS		Pp.
1	Coordenadas de la zona de estudio.....	46
2	Planilla de inspección de visual.....	57
3	Matriz de Impactos Ambientales Negativos.....	79
4	Matriz de Impactos Ambientales Positivos.....	80
5	Matriz de Retornos Ambientales.....	81
6	Matriz Ambiental General.....	82
7	Matriz Técnica.....	87
8	Matriz Financiera.....	88
9	Matriz de Impactos Ambientales Negativos, Rotonda.....	89
10	Matriz de Impactos Ambientales Positivos, Rotonda.....	90
11	Matriz de Retornos Ambientales, Rotonda.....	90
12	Matriz Ambiental General, Rotonda.....	91
13	Matriz de Impactos Ambientales Negativos, Elevado a Montemayor..	92
14	Matriz de Impactos Ambientales Positivos, Elevado a Montemayor...	93

15	Matriz de Retornos Ambientales, Elevado a Montemayor.....	93
16	Matriz Ambiental General, Elevado a Montemayor.....	94
17	Matriz de Impactos Ambientales Negativos, Doble Elevado.....	95
18	Matriz de Impactos Ambientales Positivos, Doble Elevado.....	96
19	Matriz de Retornos Ambientales, Doble Elevado.....	96
20	Matriz Ambiental General, Doble Elevado.....	97
21	Matriz Técnica, Rotonda.....	98
22	Matriz Técnica, Elevado a Montemayor.....	99
23	Matriz Técnica, Doble Elevado.....	100
24	Matriz Financiera.....	101
25	Datos de nueva vía de servicio.....	106
26	Datos de nueva vía de acceso.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pp.
1	Delimitación.....	10
2	Velocidades de Diseño.....	16
3	Planta de Vía.....	18
4	Alineamiento Horizontal.....	18
5	Elementos Geométricos de una Curva Circular Simple.....	19
6	Elementos Geométricos de una Curva Circular de Dos Radios...	21
7	Elementos Geométricos de una Curva Circular de Tres Radios...	22
8	Curva Vertical Cóncava y Convexa.....	25
9	Curva Vertical Simétrica Convexa.....	26
10	Intersección en T o Trompeta.....	29
11	Redoma de un nivel.....	30
12	Redoma a desnivel.....	30

13	Elevado Simple.....	31
14	Ubicación Geográfica del municipio San Diego.....	45
15	Poligonal de la zona de estudio.....	46
16	Probabilidad diaria de precipitación.....	47
17	Cuenca del Río Cúpira.....	47
18	Ríos existentes en el Municipio San Diego, Estado Carabobo....	48
19	Curvas de Nivel.....	49
20	Perfil Longitudinal de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno (Tramo Caso-Estudio).....	50
21	Vista de planta Av. Intercomunal Don Julio Centeno.....	50
22	Vista de planta Av. Intercomunal Don Julio Centeno.....	51
23	Perfil Longitudinal calle Montemayor.....	51
24	Vista de planta de calle Montemayor.....	52
25	Posibles cruces en la zona de Estudio.....	53
26	Corte de sección transversal en la Av. Intercomunal Don Julio Centeno.....	53
27	Cortes de secciones transversales en la Av. Intercomunal Don Julio Centeno.....	54
28	Cortes de secciones transversales en la calle Montemayor.....	54
29	Clasificación del Municipio San Diego.....	56
30	Recorrido de la primera ruta de intersección.....	61
31	Recorrido de la segunda ruta de intersección.....	61
32	Porcentaje vehicular sentido BigLow- Tulipán.....	62
33	Porcentaje vehicular sentido Tulipán-BigLow.....	62
34	Promedio vehicular.....	63
35	Factor de hora pico.....	63
36	Movimiento peatonal.....	64

37	Recorrido proveniente de Montemayor hacia la Av. Intercomunal Don Julio Centeno.....	66
38	Recorrido proveniente en sentido Tulipán-BigLow.....	66
39	Recorrido proveniente en sentido BigLow-Tulipán.....	67
40	Valores aproximados y correspondientes a radios.....	69
41	Vista de planta de La Rotonda.....	69
42	Vista de la Rotonda en 3D.....	70
43	Vista de planta Elevado hacia Montemayor.....	71
44	Vista del Elevado hacia Montemayor en 3D.....	71
45	Vista de planta del Doble Elevado.....	72
46	Vista del Doble Elevado en 3D.....	72
47	Vista de planta de nueva vía de acceso.....	73
48	Diagrama de Ishikawa de factores ambientales.....	75
49	Diagrama de Ishikawa de factores técnicos.....	82
50	Tabulador de costos por m2.....	88
51	Progresivas de Curva Horizontal.....	102
52	Progresivas de Curva Vertical 1.....	103
53	Progresivas de Curva Vertical 2.....	104
54	Progresivas de Curva Vertical 3.....	104
55	Curvas Verticales.....	105
56	Propuesta de Diseño Factible.....	106
57	Rango de desaceleración en canales de incorporación.....	108
58	Rango de aceleración en canales de incorporación.....	108
59	Matriz FODA	109



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

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA
MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-
MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO**

Autores: Angulo, Mariel
Bisogno, Pasquale
Tutor: Ing. Manuel Figueira
Fecha: Octubre, 2019.

RESUMEN

La intención de la presente investigación será analizar la factibilidad para la movilidad vehicular y peatonal en la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el municipio San Diego, Edo. Carabobo, en dicha intersección se está llevando a cabo un proyecto que permitirá comunicar directamente la av., con el municipio Naguanagua. Esto podría generar una mayor congestión de las vías, a menos que se lleve a cabo alguna estrategia para subsanar el crecimiento de la demanda en la vialidad. Este trabajo se realizara siguiendo los consecuentes objetivos específicos: recopilar los datos necesarios para conocer la condición del aparente congestionamiento vial en la intersección, presentar las distintas opciones de distribución para la intersección analizar la factibilidad de las distintas propuestas que se puedan realizar para mejorar la movilidad en la zona en estudio y proponer el diseño geométrico que se desarrollará, cada uno con su respectiva fase metodológica. Dicho trabajo se encuentra enmarcado en diseño de proyecto factible, documental de campo, de tipo no experimental y con un nivel descriptivo, entrando en las líneas de investigación de la Universidad José Antonio Páez en Ingeniería Civil como vialidad. Se utilizaran como técnicas de recolección de datos la observación directa y la entrevista no estructurada, para así llegar a la propuesta factible tanto ambiental como técnico-económica.

Descriptor: Factibilidad, Diseño Geométrico, Dispositivos Viales.

INTRODUCCIÓN

La movilidad es una de las necesidades más antiguas del ser humano, puesto que este siempre se ha caracterizado por estar en la incesante búsqueda de mejores condiciones de vida, las cuales pueden mejorar a medida que se establecen en ambientes más confortables para el desarrollo de sus actividades diarias. Para mejorar las condiciones en las que se trasladaban de un sitio a otro, el ser humano empleaba el uso de animales domesticados los cuales permitían avanzar longitudes más largas en menos tiempo, además de que servían como apoyo para transportar los bienes de cada individuo.

Sin embargo, con la invención de los medios de transporte más avanzados como los automóviles, la manera en transportarse sufrió una revolución, permitiendo que los usuarios pudieran visitar varios sitios de una misma ciudad mucho más fácil y rápidamente. A pesar de representar un gran avance en la economía, dichos automóviles necesitan vías por las cuales transitar, y a medida que la cantidad de vehículos que circulan por ellas aumenta, se origina un fenómeno conocido como congestión vehicular, el cual se traduce en tiempos excesivamente largos para lograr transportarse de un lugar a otro.

Debido a esta problemática, se originan varias teorías que buscan darle solución. Una de las principales estrategias que se considera en este tipo de problemática, es el rediseño de la vialidad en estudio, para así poder disminuir el posible tráfico y reducir considerablemente el tiempo empleado para transitar a través de ella.

Sin embargo, para determinar el diseño más óptimo que se puede aplicar a una vía en particular, es necesario realizar estudios de factibilidad que permitan conocer los beneficios y consecuencias de la implementación de cada una de las propuestas, lo cual sería fundamental para establecer la viabilidad de la implementación del proyecto considerado. Por consiguiente, la presente investigación se enfocó en realizar el estudio

de factibilidad de distintas propuestas de diseño geométrico vial, que permitan mejorar las condiciones de tráfico a futuro, en la intersección de la Av. Don Julio Centeno-Montemayor.

En el mismo orden de ideas, el presente estudio cuenta con las características requeridas para ser considerado un proyecto factible, debido a que busca solventar una problemática a través de una propuesta viable, la cual se elaboró en cuatro capítulos estructurados de la siguiente manera: en el capítulo I se detalla el planteamiento del problema de la zona en estudio, posteriormente se establece un objetivo general, el cual se pretende llevar a cabo mediante el debido cumplimiento de los objetivos específicos, luego se presenta la justificación, la cual explica el porqué es válido realizar dicha investigación y el alcance de la misma, el capítulo II presenta el Marco Teórico, en el cual se encuentran todas las bases teóricas que sustentan la investigación, además de antecedentes que la preceden y los términos básicos que permiten el buen entendimiento de las ideas planteadas en la investigación, el Capítulo III consta del Marco Metodológico, en el cual se contempla el tipo de investigación, nivel y diseño de la misma, además de dar a conocer la población y muestra en estudio, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las fases metodológicas empleadas para llevar a cabo el objetivo planteado con la elaboración de dicha investigación y en el Capítulo IV se muestran los resultados obtenidos mediante la recolección e interpretación de datos, para así poder realizar la propuesta pertinente que conlleve al mejoramiento del servicio vial en la zona de estudio.

Finalmente, se describen las conclusiones obtenidas a partir de la realización de la investigación, recalcando el cumplimiento de los objetivos específicos y por consiguiente el objetivo general. Además, se realizan las recomendaciones que se crean pertinentes, basadas en las conclusiones antes mencionadas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El ser humano desde sus inicios se ha visto en la necesidad de trasladarse de un lugar a otro para satisfacer sus distintas necesidades, así como también a mercancía o cualquier tipo de artefactos en busca de mejores condiciones de vida, esta necesidad fue la base para crear mecanismos u objetos cada vez más eficientes con el fin de llevar a cabo esta actividad de traslado. Para el año 2010, específicamente en Argentina, las exportaciones incrementaron considerablemente, llegando a 13 mil millones de dólares en ingresos, sin embargo, hay que tener en cuenta que toda esa mercancía atravesará alguna infraestructura vial, ya sea carretera, puerto o aeropuerto, por lo que significa una preocupación para los encargados de estas obras civiles.

Por lo tanto, resulta esencial mantener las carreteras en óptimas condiciones, generando el menor retraso posible lo cual permitiría cumplir los objetivos de manera más rápida y eficiente, sin que las condiciones de la vialidad sea un factor que genere retrasos y por consiguiente pérdidas económicas.

Sin embargo, existe un fenómeno a nivel mundial conocido como congestión vehicular o de tránsito, tal como lo expone Bull (2003) “La congestión de tránsito ha ido en aumento en gran parte del mundo, desarrollado o no, y todo indica que seguirá agravándose”. Por lo tanto, es fundamental determinar cuáles son las causas que generan esta problemática, y conocer los efectos que ocasionan. Se considera, que el incremento desmedido del parque automotor y el indiscriminado deseo de usarlos puede constituir una de las causas del aumento en la congestión vehicular.

Debido a esto, distintos países se vieron en la necesidad de realizar campañas enfocadas a la reducción del uso de automóviles, uno de los primeros ejemplos que se

puede citar se encuentra en Francia, en donde se impulsó un programa experimental, el cual tenía como finalidad reducir el uso del automóvil, incentivando el uso de la bicicleta, debido a que dicho programa consistía en que el trabajador recibía 25 centavos de euros por cada kilómetro que recorría de su casa al trabajo.

Por el contrario, la evolución de las vías ha sido distinta en otras regiones a nivel mundial, en las cuales han buscado la manera de aumentar su capacidad, con el fin de subsanar el congestionamiento de las mismas, aplicando distintos dispositivos como semáforos inteligentes, intersecciones a varios niveles, entre otros, para garantizar el flujo vehicular continuo, evitando los retrasos excesivos. Ejemplo de esto es Chile, el cual es considerado el mejor país latinoamericano en cuanto a infraestructura vial, debido a su más de 77 mil kilómetros de carreteras en los cuales destacan los 2387 kilómetros de autopistas y las excelentes condiciones en las que los mantienen.

Además, es importante garantizar la circulación vehicular fluida y segura, en vista de ello, en Dubái, en las adyacencias del famoso rascacielos Burj Khalifa, específicamente entre la Sheikh Zayed Rd y la Financial Center Rd, se encuentra un distribuidor vial que cuenta con numerosas vías de acceso y canales de incorporación, convirtiéndolo en uno de los más grandes y excéntricos del mundo, cumpliendo la función para la cual fue diseñado y permitiendo interconectar las diferentes zonas de la acaudalada ciudad.

Sin embargo, un informe revelado por el INRIX en el cual se analizó más de 1000 ciudades en todo el mundo, arrojó como resultado que la ciudad de Los Ángeles (EE.UU.), es la más congestionada del mundo, según BBC mundo (2017) “Los costos asociados con los problemas de tráfico le cuestan a la ciudad californiana US\$9.700 millones anuales. Esto se da como resultado de factores tales como la pérdida de productividad de los empleados, mayores costos de transporte y más contaminación.” por este motivo, el diseño y elaboración de carreteras, en los países más avanzados del

mundo, ocupa una parte importante del presupuesto nacional debido a su gran importancia.

Por otra parte, Xerox (2015) en su publicación “Haz que fluya tu Ciudad” considera que son siete las causas que aumentan el congestionamiento vial, en la cual destaca como número uno que las vías están al límite de su capacidad y sugieren que la causa principal por la que esto sucede es que la densidad del tráfico en la actualidad ya sobrepasó la capacidad para la que fueron diseñadas, por lo tanto, es fundamental realizar una correcta estimación del tráfico vehicular para así diseñar las vías de la manera más eficiente posible.

Otra de las causas que se considera más influyente en la generación de congestionamiento vehicular es que no existen buenas alternativas a la conducción, como transporte público o ciclo vías seguras que permitan migrar del automóvil a otra opción, por lo que su uso sigue en aumento. Es por esto, que no afrontar dicha problemática desde las diferentes perspectivas que la ocasionan, conllevaría un grave impacto para la movilidad vehicular y peatonal de los usuarios en la zona de estudio.

Sin embargo, Venezuela es uno de los pocos países en los que la congestión vehicular ha venido disminuyendo año tras año. Según un artículo publicado por el periódico nacional, El Universal (2018) “De acuerdo con los últimos estudios, hay una reducción de cerca del 25% de los viajes habituales en el área metropolitana de Caracas”, no obstante, esta disminución en el tráfico es debido a la reducción de los vehículos que circulan en las vías, tanto particulares como públicos y a la crisis que atraviesa el país actualmente, según este mismo artículo.

El municipio San Diego no se encuentra exento de esta realidad, ya que el tráfico ha ido disminuyendo paulatinamente, sin embargo, se está llevando a cabo un proyecto de reestructuración vial, que consiste en la elaboración de unos túneles que interconectarán el municipio Naguanagua con el municipio San Diego. Dichos túneles se ubicarán en la prolongación de la intersección de la av. Don Julio Centeno-

Montemayor, lo cual aumentará exponencialmente el número de vehículos que actualmente circulan por estas vías. Como bien se conoce, a mayor número de automóviles, por lo general, resulta en mayor congestión de las vías por las cuales estos circulan, a menos de que se lleve a cabo alguna estrategia para subsanar el crecimiento en la demanda de la vialidad.

Dicho proyecto de reestructuración vial, se llevará a cabo mediante la implementación de unos túneles que atravesaran las montañas que dividen el municipio Naguanagua del municipio San Diego, reduciendo considerablemente la distancia de viaje empleada para conectar a las comunidades aledañas a esta zona. Sin embargo, el tiempo de viaje requerido para ir de un municipio a otro dependerá de la correcta distribución vial que se emplee en esta zona. Estudios afirman que las personas se ven afectadas emocionalmente si transcurren mucho tiempo tras el volante, tal como lo señala Loring (2018) “Está comprobado que existe una relación directa entre nuestro nivel de bienestar y el tiempo que pasamos yendo al trabajo”, por lo que, disminuir el tiempo que pasan los usuarios en sus vehículos resulta ser más importante de lo que se cree, de tal manera, la misma autora afirma que “el tiempo que dedicamos a esta tarea afecta a nuestro nivel de satisfacción y felicidad global” refiriéndose al tiempo que se emplea para conducir.

Además, la distribución de todos los nuevos vehículos que circularán por la intersección en estudio debe planificarse correctamente para garantizar la seguridad de los usuarios, lo cual es un factor determinante en la elaboración del diseño que se desee implantar. Ejemplo de ello es el distribuidor “La Araña”, ubicado en Caracas, siendo uno de los más importantes del país y teniendo como principal función interconectar las distintas zonas de la ciudad, de manera fácil y segura.

Por consiguiente, una de las problemáticas que enfrentan los proyectistas al realizar esta clase de proyectos, es garantizar la sostenibilidad de las obras que se diseñan, debido a que la elaboración de una nueva vía de acceso vehicular no debe ser

la causante de generar nuevos y más altos niveles de congestión en la zona donde se realizan, y siempre se debe buscar reducir el tiempo que necesite un usuario para trasladarse de un sector a otro

Por otra parte, al esperarse un crecimiento exponencial en cuanto a los vehículos que transitan por estas vías, resulta insuficiente la implementación de semáforos, que realicen la tarea de regular el flujo vehicular que circularía en la intersección que se plantea estudiar, ya que el uso de este mecanismo no es el más adecuado para distribuir el tráfico que se estima llegará a dicha intersección.

Asimismo, la implementación de los túneles que interconectarán ambas ciudades es un proyecto, que si bien, busca mejorar el bienestar de los usuarios disminuyendo el trayecto que deben recorrer para ir de un municipio a otro, puede ocasionar un colapso en la intersección que recibirá la nueva densidad vehicular proveniente del municipio Naguanagua si no se implementa un dispositivo de distribución vial adecuado para las condiciones presentes en el sitio. Además, es muy importante garantizar el confort, seguridad y comodidad de los usuarios que circularán a través de la intersección de la Av. Don Julio Centeno-Montemayor, por lo que es necesario realizar el diseño de la manera más adecuada.

Además, la realización de dichos túneles impactaría económicamente a los habitantes de la localidad, debido a que el aumento de los usuarios transitando por la nueva vialidad, pudiera ocasionar un incremento en la demanda de bienes y servicios en la zona, lo cual permitiría explotar el comercio allí presente y por consiguiente aumentar en mayor medida la densidad vehicular. Por otra parte, la realización de los túneles antes mencionados, impactaría de forma directa en la planificación de las nuevas obras civiles que se decidan realizar en las adyacencias, puesto que las vías bien realizadas, en cualquier parte del mundo, son elementos fundamentales para el desarrollo de una comunidad y particularmente en la zona de estudio se encuentran

grandes extensiones de tierra las cuales están destinadas para el crecimiento económico de la región.

Por esta razón, los beneficios que pudiera generar la elaboración de los túneles que comunicarán ambas ciudades, están relacionados de manera directa con la implementación de un dispositivo de distribución vial que permita circular de manera cómoda y segura a través de la intersección de la av. Don Julio Centeno-Montemayor, puesto que aumentar la fluidez vehicular en dicha intersección, garantizará obtener los beneficios para los cuales fueron diseñados, debido a que dicho dispositivo vial funcionaría como enlace entre los túneles antes mencionados y la av. principal del municipio San Diego.

Por este motivo, se considera prudente realizar el análisis de factibilidad para implementar distintos dispositivos viales que permitan subsanar el crecimiento del tránsito vehicular, y así determinar correctamente cual es el más efectivo para la zona en estudio, tomando en cuenta las distintas condiciones que enfrentaría el proyecto y así obtener la solución más adecuada.

1.2. Formulación del Problema

Debido a la implementación de los túneles que conectaran el municipio Naguanagua con el municipio San Diego se podría generar un exceso de volumen vehicular transitando por la intersección de la Av. Don Julio Centeno y Montemayor, originando la necesidad de proponer una alternativa vial factible para prevenir el congestionamiento vehicular en esta zona, por consiguiente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo se puede determinar un dispositivo de distribución vial que mejore la movilidad en la intersección Montemayor?.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Analizar la factibilidad para la movilidad vehicular y peatonal en la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el municipio San Diego, Edo. Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del congestionamiento vial en la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el municipio San Diego, Edo. Carabobo.
- Presentar las distintas opciones de distribución para la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el municipio San Diego, Edo. Carabobo.
- Analizar la factibilidad de las distintas propuestas que se puedan realizar para mejorar la movilidad en la zona en estudio.
- Proponer el diseño geométrico que se desarrollará en la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el municipio San Diego, Edo. Carabobo.

1.4. Justificación de la investigación.

En toda la historia de la humanidad el hombre siempre ha trabajado para desplazarse de un lugar a otro, últimamente el medio de transporte principal son los vehículos a través de vías terrestres, las vías contribuyen en el desarrollo y al crecimiento de un país ya que son el principal medio de comunicación. Cuando las vías no cumplen las condiciones óptimas se presentan retrasos, lo cual origina pérdidas económicas y estrés en la población, generando malestar en los habitantes de la región y ralentizando la economía.

En el municipio San Diego, existe una gran población debido a la zona industrial adyacente que no solo mueve carga liviana sino también vehículos de carga pesada,

generando mayor congestión en las vías.

La intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, generará una mayor congestión vehicular a partir de la apertura de los túneles que conectan los municipios Naguanagua y San Diego, es por ello que se desea proponer una solución factible que prevenga la congestión vial en esa zona.

1.5. Alcance

El presente trabajo de grado tiene como finalidad 3 puntos importantes, el primero es realizar el estudio de factibilidad ambiental, técnica y económicamente de dispositivos de distribución vial, el segundo es proponer el diseño geométrico de una solución factible para garantizar la circulación fluida, segura y cómoda de los usuarios y el tercero es realizar una integración en la zona delimitada en el proyecto entre intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor.

1.6. Delimitaciones

La proyección de este diseño, estará contemplado en la zona del sector Montemayor, desde la intersección de la U.E “Olga Bayone”, hasta la estación de servicio Monte Mayor “La Porchetta Panini” (ver fig. 1).



Figura 1- Delimitación del área.

Fuente: Google Earth 2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A continuación, se exhiben trabajos de investigación realizados anteriormente, por otros autores, que destacan o presentan alguna similitud con el problema planteado en este, de manera que, permiten desarrollar este estudio de modo coherente, mediante el aporte de conceptos básicos, técnicos y teorías relevantes.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Camacho Milton (2013), para obtener su título de Ingeniero Civil propuso el **“Diseño Geométrico Vial para un paso a desnivel con tuberías de acero corrugado para pasos inferiores, ubicado en la primera entrada a las Colinas, carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**, en la Universidad Centroamericana (UCA), Managua, Nicaragua su principal objetivo es disminuir o eliminar el problema del congestionamiento vehicular, y mejorar de esta forma la calidad de vida y seguridad de los usuarios, además con el fin de apoyar el progreso del país, este proyecto reducirá el tiempo de traslado para ingresar y salir de Managua. El tiempo de traslado es un punto importante a estudiar en el desarrollo de dicho proyecto, ya que los túneles que se implementarán reducirán la entrada y salida del municipio San Diego.

De esta investigación también se van a tomar en cuenta las causas y soluciones del congestionamiento vehicular que muestra, ya que el presente trabajo de grado diseñaremos una propuesta factible de un dispositivo que mejore la distribución vial en la intersección de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno con la calle Montemayor.

De la misma manera, Rojas. M, (2017) realizo un trabajo de grado titulado **“Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima”** para optar por el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional Federico Villarreal en Lima, Perú, en el cual su objetivo general era resolver las inadecuadas condiciones de transitabilidad existentes en la zona de influencia, dicho objetivo se relaciona a los planteados en la investigación que se desea realizar, puesto que ambos buscan mejorar las condiciones de transitabilidad de un sector en particular. Por otra parte, la problemática que enfrenta dicha investigación se centra en las consecuencias que genera el déficit de transitabilidad para los usuarios que circulan por la zona de estudio, lo cual sirvió como guía para determinar algunas de las consecuencias que se generan a partir de dicha problemática, y así tomarlas en cuenta para abordar el problema.

Además, se considera que el aporte de dicha investigación para el presente trabajo de grado yace en los resultados obtenidos, ya que el aumento de vehículos acelera el deterioro de las condiciones de servicio de cualquier camino existente, afectando tanto la funcionalidad como la estructura.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Arrayago. N, (2013) **“Propuesta para diseñar la distribución vial de puente Bárbula en Naguanagua, Edo. Carabobo”** para optar por el título de Ingeniero Civil en la Universidad José Antonio Páez y, cuyo objetivo general era proponer el diseño para la distribución vial de puente Bárbula en Naguanagua, Edo. Carabobo, además como lo expresa sus objetivos específicos: diagnosticar la situación actual de las vías de acceso, identificar la problemática del retraso vehicular en las vías adyacentes y diseñar vías de acceso rápido hacia los diferentes sentidos de circulación en el puente de Bárbula del Municipio Naguanagua perteneciente al Estado Carabobo. En el proyecto se buscó evitar una problemática, la cual es el tráfico, debido al aumento de

población ya que incrementa la cantidad de vehículos, y así mismo, se genera el congestionamiento vehicular.

Esta investigación aportó que una de las estrategias para la solución del caos vehicular es apuntar al diseño o al rediseño del espacio, mejorando la vialidad, buscando elementos que satisfagan las exigencias de los usuarios, brindándoles seguridad, servicios, confort, comunicación, etc. En el trabajo de grado presente se estudiará el incremento de vehículos en la intersección de la Av. Don Julio Centeno, y la calle Montemayor, por la apertura de los túneles que conectaran el municipio Naguanagua con el municipio San Diego, es por ello que se realizará una propuesta factible del rediseño de dicha intersección.

Así mismo, Bohorquez, M (2018), realizo un trabajo de grado titulado **“Lineamientos generales para el control de calidad de la vialidad en Venezuela. Caso de estudio Av. Cuatricentenaria, municipio Valencia, Edo. Carabobo”** para optar por el título de ingeniero de la Universidad José Antonio Páez, cuyo objetivo general era desarrollar los lineamientos generales a seguir para mejorar la vía y prever el deterioro mediante un adecuado control de calidad en la Av. Alcanzando los siguientes objetivos específicos: definir los factores que influyen en el deterioro de la vialidad en la av., determinar cuáles son las variables que están presentes en cada factor que afecta en el deterioro de la vía, analizar cada factor y sus variables para proponer una solución factible para la mejora de la vía de la Av. Y proponer mediante el análisis previo, una serie de lineamientos generales para el control de calidad, adecuado a la vía en la av. Realizar este proyecto fue de suma importancia ya que para el desarrollo de un país es transcendental el buen estado de la vialidad, ya que genera un impacto positivo en el ámbito socio-económico y cultural de sus habitantes elevando los niveles de calidad de vida.

Bohorquez recomienda crear planes de concientización del uso adecuado a cada tipo de vía que, a futuro, garanticen un tránsito vehicular a velocidades normales,

además, del cumplimiento de las cargas permisibles sobre la vía. En el presente trabajo de grado, se busca mejorar el tráfico que se puede llegar a generar en la intersección de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, para eso tomaremos en cuenta los lineamientos generales obtenidos en dicho trabajo de grado, que permitirá llevar a cabo un adecuado control de calidad de la vía antes, durante y después de la ejecución de un proyecto.

Además, dicho trabajo de grado, por pertenecer a la misma casa de estudio, permitió un asesoramiento metodológico para realizar las bases teóricas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Vialidad

Al plantearse un diseño geométrico de una vialidad, es necesario conocer el significado de la misma, por esta razón Raimundo (2014) señala 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. A diferencia de las vías privadas, que las regulan sus dueños, tanto en sus características como accesibilidad”.

Por este motivo es necesario conocer las normas que rigen el diseño y clasificación de las vías para así cumplir a cabalidad con sus preceptos.

2.2.2. Clasificación de las Vías

En Venezuela existe una normativa que se encarga de clasificar pa las vías, “Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras” (1997) en el cual se presentan de la siguiente manera:

- Clasificación Funcional: en este tipo de clasificación predominan las “características propias de las corrientes de transito”
 - Arterial:** Vía en la que predomina el tránsito de paso.
 - Colectora:** Su función principal es recoger el transito generado por el torno y encausarlo hacia el sistema Arterial.

-**Local:** Vía cuya función predominante es proveer acceso a los desarrollos adyacentes.

· Clasificación Administrativa:

-**Troncales:** Este tipo de vía se encarga de la comunicación nacional, proveyendo la conexión interregional.

-**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.

-**Sub-Ramales:** Son vías de interés local, que conectan diversos centros generadores de tránsito específicos, orientando el mismo hacia redes viales de mayor jerarquía.

· 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. Los accesos deben cumplir con las condiciones relativas a visibilidad y espaciamiento contempladas en la norma.

2.2.3. Velocidades de Diseño

Por otra parte, es importante realizar una correcta estimación de la velocidad de diseño de una vialidad, para así preservar la seguridad de los usuarios y garantizar la circulación fluida de los vehículos sobre ella, por este motivo Carciente (1980, p. 216) afirma que “Para una vía en estudio, la velocidad de proyecto a asignarle puede seleccionarse a través de un análisis de la velocidad de circulación en tramos de carreteras ya construidas, de características semejantes a la que va a proyectarse.” Además, es importante señalar que la clasificación de una vía no es factor determinante para seleccionar su velocidad de proyecto, puesto que “Los conductores no ajustan su velocidad a la categoría de la vía, sino a sus limitaciones físicas y a los volúmenes de tráfico que en su recorrido encuentran” tal como lo afirma Carciente (1980, p. 216).

A continuación, se muestra la figura 2 que permite seleccionar la velocidad de diseño aproximada, en función de las características topográficas y la clasificación de la vía.

Terreno	AUTOPISTAS	CARRETERAS
Llano	100 – 130	90 – 120
Ondulado	80 – 120	60 – 100
Montañoso	70 – 100	30 – 80

Figura 2- Velocidades de Diseño Normales
Fuente: Norma Venezolana para el Proyecto de Carreteras (1997).

2.2.4. Capacidad de la Vía

Sin embargo, para realizar un diseño geométrico de una vialidad, ya sea para mejorar una existente o para elaborar una nueva, conocer la capacidad admisible de la misma es un factor determinante, puesto que, como lo define Carciente (1980, p. 220)

“es el volumen máximo que la carretera puede soportar”, y la clasifica de la siguiente manera:

- **Capacidad básica:** el máximo número de vehículos de pasajeros que puede pasar por un punto determinado de una vía o de un carril de la misma, durante una hora, bajo las condiciones más favorables de la vía de tráfico que sea posible obtener.
- **Capacidad posible:** el máximo número de vehículos que puede pasar por un punto dado de una vía o de un carril de la misma, durante una hora, bajo las condiciones prevalecientes de la vía y del tráfico.
- **Capacidad practica:** el máximo número de vehículos que puede pasar por un punto dado de una vía o de un carril de la misma, durante una hora, bajo las condiciones prevalecientes de la vía y del tráfico, sin que ocurran demoras apreciables y sin que haya restricción en la libertad de maniobrar de los conductores.

2.2.5. Alineamiento horizontal

Agudelo, J. (2002, p.135) la define como:

"El alineamiento horizontal está constituido por una serie de líneas rectas, definidas por la línea preliminar, enlazados por curvas circulares o curvas de grado de curvatura variable de modo que permitan una transición suave y segura al pasar de tramos rectos a tramos curvos o viceversa. Los tramos rectos que permanecen luego de emplear las curvas de enlace se denominan también tramos en tangente y pueden llegar a ser nulos, es decir, que una curva de enlace quede completamente unida a la siguiente. Al cambiar la dirección de un alineamiento horizontal se hace necesario, colocar curvas, con lo cual se modifica el rumbo de la vía y se acerca o se aleja este del rumbo general que se requiere para unir el punto inicial con el final. "

Andueza (1989, p. 302) el alineamiento horizontal de una vía está definido como: "La planta de la carretera es la proyección de esta sobre un plano horizontal. Está compuesta por rectas y curvas horizontales."(Ver Fig. 3)

Figura 3 - Planta de Vía

Fuente: Aguirre y Conejero. AutoCAD (2018)

Las rectas se caracterizan por su longitud y su dirección (rumbo o azimut). Las prolongaciones de dos rectas consecutivas se cortan en el vértice “V”. El cambio de dirección se mide por el ángulo de deflexión

2.2.6.1. Curva Circular Simple:

Carciente, J (1980, p. 259) define que una curva es denominada simple “cuando dos tangentes son enlazadas por una sola curva.”

Elementos de la Curva Circular Simple:

En la siguiente figura (Fig. 5), se muestran los elementos más importantes, según Carciente, J (p.260), exponiendo la nomenclatura correspondiente.

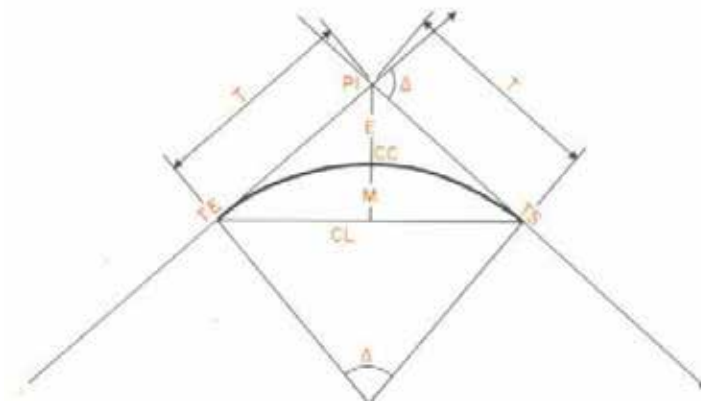


Figura 5 - Elementos Geométricos de una Curva Circular Simple

Fuente: Carciente, J. Carreteras estudio y proyectos (p.260)

PI: Punto de intersección de las tangentes o vértices de la curva.

PC: Principio de curva: Punto donde termina la tangente de entrada y empieza la curva.

PT: Principio de la tangente: punto donde termina la curva y empieza la tangente de salida.

O: Centro de la curva circular.

Angulo de deflexión de las rectas o tangentes. Es igual al ángulo central subtendido por el arco PC, PT.

R: Radio de la curva circular simple.

T: Tangente o subtangente: Distancia desde el PI al PC o desde el PI al PT.

L: Longitud de curva circular: distancia desde el PC al PT a lo largo del arco circular, o de un polígono de cuerdas.

CC: Centro de la curva.

CL: Cuerda Larga: distancia en línea recta desde el punto donde termina PC hasta el punto donde termina PT.

E: Distancia desde el PI hasta el punto medio de la curva A.

De acuerdo con la Norma para el Proyecto de Carretera del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (1997) establece que para el cálculo de los elementos de las curvas circulares simples es la siguiente:

$$\text{Tangente (PC y PT)} = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$\text{Longitud de arco (L)} = R \Delta$$

$$\text{Externa (E)} = R \sec \frac{\Delta}{2}$$

$$\text{Cuerda (C)} = 2 R \cdot \sin \frac{\Delta}{2}$$

2.2.6.2. Curva Circular Compuesta:

Carciente, J (1980, p.259) dice que: “Cuando dos o más curvas circulares contiguas, de diferente radio, cruzan hacia el mismo lado, reciben el nombre de curvas compuestas”

Elementos de la Curva Circular Compuesta de Dos Radios:

En la siguiente figura (Fig. 6), se muestran los elementos más importantes, según Carciente, J (p.160), exponiendo la nomenclatura correspondiente.

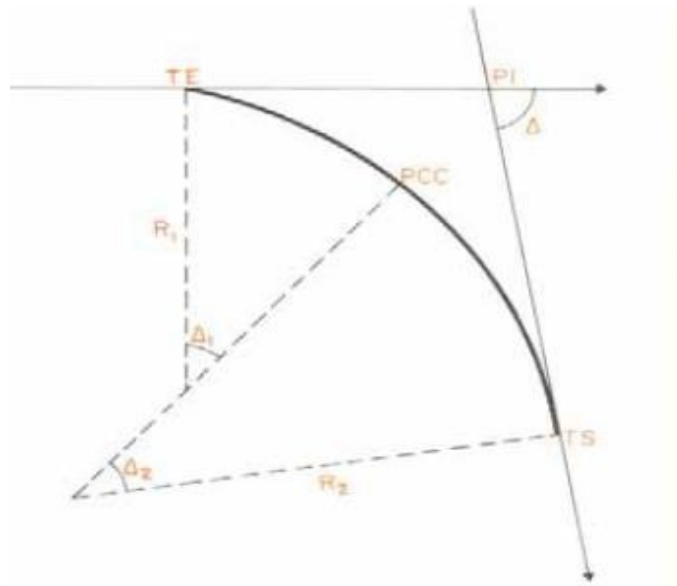


Figura 6- Elementos Geométricos de una Curva Circular de Dos Radios

Fuente: Carciente, J. Carreteras estudio y proyectos (p. 260)

- PI: Punto de intersección de la tangentes.
- PC: Principio de la curva compuesta.
- PT: Fin de la curva compuesta o principio de tangente.
- PCC: Punto donde termina la primera curva circular simple y empieza la segunda.
- R : Radio de la curva de menor curvatura o mayor radio.
- R : Radio de curva de mayor curvatura o menor radio.
- O : Centro de la curva de menor radio.
- O : Centro de la curva de menor radio.
- Ángulo de deflexión principal.
- : Ángulo de deflexión principal de la curva de mayor radio.
- : Ángulo de deflexión principal de la curva de menor radio.
- T : Tangente de la curva de mayor radio.
- T : Tangente de la curva de menor radio.

- : Tangente larga de la curva circular compuesta.
- : Tangente corta de la curva circular compuesta.

Formulas adicionales para el diseño de curvas circulares compuestas de dos radios:

$$TE = T1 + a$$

$$TS = T2 + b$$

Elementos de la Curva Circular Compuesta de Tres Radios:

En la siguiente figura (Fig. 7), se muestran los elementos más importantes, según Carciente, J (p.165), exponiendo la nomenclatura correspondiente.

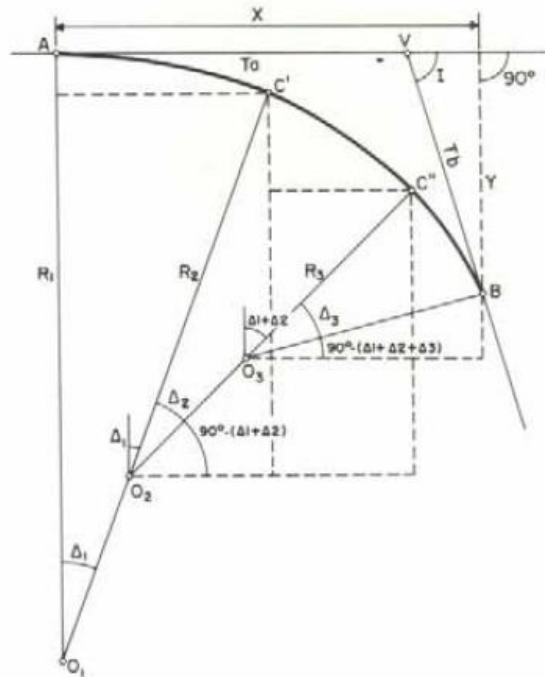


Figura 7- Elementos Geométricos de una Curva Circular de tres Radios
Fuente: Carciente, J. Carreteras estudio y proyectos (p.263)

- PI: Punto de intersección de la tangentes.
- PC: Principio de la curva compuesta.
- PT: Fin de la curva compuesta o principio de tangente.
- PCC: Punto donde termina la primera curva circular simple y empieza la segunda.
- R : Radio de la curva de menor, mayor o mediado curvatura de radio.
- R : Radio de la curva de menor, mayor o mediado curvatura de radio.
- R₃: Radio de la curva de menor, mayor o mediado curvatura de radio.
- O : Centro de la curva de menor, mayor o mediado curvatura de radio.
- O : Centro de la curva de menor, mayor o mediado curvatura de radio.
- O₃: Centro de la curva de menor, mayor o mediado curvatura de radio.
- Ángulo de deflexión principal.
- : Ángulo de deflexión principal de la curva de mayor radio.
- : Ángulo de deflexión principal de la curva de menor radio.
- ₃: Ángulo de deflexión principal de la curva del radio mediano.
- T : Tangente de la curva de mayor radio.
- T : Tangente de la curva de menor radio.
- : Tangente larga de la curva circular compuesta.
- : Tangente corta de la curva circular compuesta.

2.2.7. Alineamiento Vertical

El alineamiento vertical es la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la subcorona. Al eje de la subcorona en alineamiento vertical se le llama línea subrasante.

Elementos de los alineamientos verticales:

· Tangentes

Las Tangentes se caracterizan por su longitud y su endiente y están limitadas por dos curvas sucesivas. La longitud de una tangente es la distancia medida horizontalmente entre el fin de la curva anterior y el principio de la siguiente, se representa como TV. La pendiente de la tangente es la relación entre el desnivel y la distancia entre dos puntos de la misma.

Al punto de intersección de dos tangentes consecutivas se le denomina PIV, y a la diferencia algebraica de pendiente en ese punto se le representa por la letra A.

· Pendiente Gobernadora:

Es la pendiente media que teóricamente puede darse a la línea subrasante para dominar un desnivel determinando, en función de las características del tránsito y la configuración del terreno; la mejor pendiente gobernadora para cada caso, sería aquella que al conjugar esos conceptos, permita obtener el menor costo de construcción, conservación y operación.

· Pendiente máxima:

Es la mayor pendiente que se permite en el proyecto. Queda determinada por el volumen y la composición del tránsito previsto y la configuración del terreno.

· Pendiente Mínima:

La pendiente mínima se fija para permitir el drenaje. En los terraplenes puede ser nula; en los cortes se recomienda 0,5% mínimo, para garantizar el buen funcionamiento de las cunetas; en ocasiones la longitud de los cortes y la precipitación pluvial en la zona podrá llevar a aumentar esa pendiente mínima.

· **Longitud crítica de una tangente del alineamiento vertical:**

Es la longitud máxima en la que un camión cargado puede ascender sin reducir su velocidad más allá de un límite previamente establecido. Los elementos que intervienen para la determinación de la longitud crítica de una tangente son fundamentales el vehículo de proyecto, la configuración del terreno, el volumen y la composición del tránsito.

El vehículo con su relación peso/potencia, define características de operación que determina la velocidad con que es capaz de recorrer una pendiente dada. La configuración del terreno impone condiciones al proyecto que, desde el punto de vista económico, obligan a la utilización de pendientes que reducen la velocidad de los vehículos pesados y hacen que estos interfieran con los vehículos ligeros. El volumen y la composición del tránsito son elementos primordiales para el estudio económico del tramo, ya que los costos de operación dependen básicamente de ellos.

2.2.8. Curvas Verticales

Carciente, J (1980, p278), define las Curvas Verticales como: “Curvas de enlace de los alineamientos rectos longitudinales”. También explica que según su posición, las parábolas pueden ser cóncavas o convexas, como se muestran en la siguiente figura. (Fig. 8)



Figura 8- Curva Vertical Cóncava y Convexa.

Fuente: Carciente, J. Carreteras estudio y proyectos (p.278)

Elementos de las Curvas Verticales

En la siguiente figura (Fig. 9), se muestran los elementos más importantes, según Cárdenas, J (p.127), exponiendo la nomenclatura correspondiente.

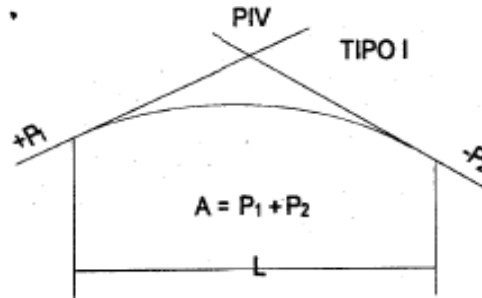


Figura 9 - Curva Vertical Simétrica Convexa.

Fuente: Cárdenas J. Diseño Geométrico de Carreteras (p.127)

Para el cálculo de curvas verticales se tienen unas condiciones:

$$\begin{aligned} & \cdot \\ & \cdot \quad = 0,6 \\ & \cdot \quad = \end{aligned}$$

Dónde:

- A: Es la diferencia algebraica de pendiente en modulo.
- K: Es la rata de variación de la pendiente, el cual depende si la curva es con Visibilidad de paso o frenado.
- V_p : Velocidad de proyecto.

Donde la curva vertical es una parábola.

$$\cdot \quad = \quad + \quad + \quad ^2$$

Dónde:

- Y_0 = Cota Tangente curva vertical.
- P = Pendiente de entrada de la curva vertical.

- P = Pendiente de salida de la curva vertical.
- L= Longitud de la curva.
- X= diferencia de progresivas del punto a buscar respecto a Tcv o Ctv. = $(\frac{P_1 + P_2}{2}) \cdot L$.

2.2.9. Diseño Geométrico:

Según Carciente (1980) el diseño geométrico de carreteras es el “proceso de correlacionar sus elementos físicos –tales como los alineamientos, pendientes, distancia de visibilidad, peralte, ancho de carril- con las características de operación, facilidades de frenado, aceleración, condiciones de seguridad, etc.” (p. 247), por lo tanto, el diseño geométrico de una vialidad debe contar con un equilibrio en cada uno de los aspectos antes mencionados para garantizar su buen funcionamiento.

Por otra parte, Agudelo (2006, p. 43) señala que “el diseño geométrico se encarga de determinar las características geométricas de una vía a partir de factores como el tránsito, topografía, velocidades de modo que se pueda circular de una manera cómoda y segura.” Por consiguiente, el diseño geométrico de una vialidad se ve influenciado por diversos factores, los cuales juegan un rol fundamental al momento de escoger el tipo de vialidad que se va a diseñar.

Es importante destacar que, uno de los factores más influyentes en el diseño de una vialidad es el tráfico, según León (2008) “Tener conocimiento del tráfico al que va a estar sometido una carretera es de vital importancia para proyectarla, hay que tener conocimiento del número total de vehículos” Sin embargo, para poder determinar ese número de vehículos es necesario realizar un aforo vehicular.

2.2.10. Tránsito

Pérez y Gardey (2010) consideran que el tránsito se puede definir como el “Movimiento de los vehículos y las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino” De esta manera se evidencia que el tránsito aumenta o disminuye en función del número de vehículos que circule a través de las vías en estudio, siendo

fundamental conocer el número aproximado de automóviles que circulan en ellas durante las horas más críticas del día.

2.2.11. Intersecciones

Asimismo, Ucha (2015) explica que “Una intersección vial es el cruce de dos o de más calles, caminos”, por lo tanto, son las encargadas de comunicar las diferentes zonas que convergen a una vialidad, ya que, sin ellas las vialidades no se interconectarían. Por otra parte, Carciente (1980, p.506) asegura que:

“Las intersecciones son componentes importantes de la carretera, ya que una buena parte de la seguridad de las vías, costo de operación, capacidad y velocidad que se puede desarrollar, depende de la forma como la circulación de los vehículos se desenvuelve en ellas”.

Además, las intersecciones se pueden clasificar en: intersecciones a nivel o intersecciones a varios niveles, según Carciente (1980, p. 508) “Las intersecciones a nivel están constituidas por el cruce o unión de dos o más vías a un mismo nivel”, mientras que el mismo autor (1980, p510) señala que “Las intersecciones a varios niveles están constituidas por los cruces a diferentes niveles entre dos o más carreteras”. Por lo tanto, según sea la necesidad de la zona de estudio, se podrá optar por una intersección a nivel, si las condiciones son las adecuadas, o a varios niveles de ser necesario.

Por otra parte, las intersecciones a nivel están conformadas por distintos elementos, según Carciente (1980, p.508) los elementos principales de una intersección a nivel son:

“Brazo de la intersección: parte de la carretera que radia de la intersección y se encuentra fuera del área de la misma. Entrada: porción del brazo que utilizan los vehículos que se aproximan a la intersección. Salida: porción del brazo que utilizan los vehículos que abandonan la intersección. Ángulo de intersección: el ángulo que forman los brazos de la intersección de dos carreteras que se cruzan”.

2.2.12. Dispositivos Viales

Es necesario conocer el significado y características de los distintos dispositivos o alternativas viales que se someterán a consideración en la presente investigación, esto permitirá determinar cuál de todos ellos es el más apto para las condiciones y características de la zona de estudio.

Por este motivo, se toma en consideración la posible aplicación de un distribuidor vial tipo trompeta, en el cual, según Carciente (1980, p.510) “Permiten el cruce de las distintas corrientes del tráfico sin interferencias entre sí”, lo que sería de gran beneficio para reducir considerablemente los posibles niveles de congestionamiento.

Por lo general, esta clase de distribuidores según, Enlace viario. (s.f.). “Se utilizan habitualmente para enlazar una autopista o carretera que termina en otra.” A continuación, se muestra una figura de ejemplo de un distribuidor tipo trompeta (Fig. 10).



Figura 10- Intersección en T o Trompeta

Fuente: Carciente, J. (1980, p.510)

Por otra parte, se somete a consideración la implementación de una redoma la cual se caracteriza por que “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”. Estas se emplean para interconectar las distintas vías que en ella confluyen sin la necesidad de aplicar semáforos que detengan el flujo vehicular que por ella

transitan. A continuación, se muestran 2 figuras, un ejemplo de redoma a nivel (Fig. 11) y a desnivel (Fig. 12)



Figura 11- Redoma de un nivel
Fuente: Carciente, J. (1980, p.510)

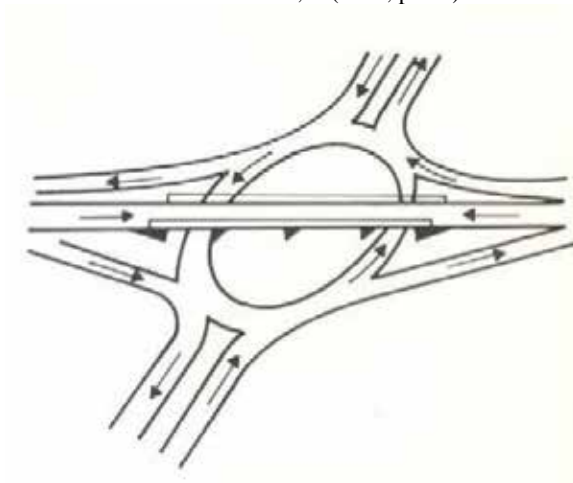


Figura 12- Redoma a desnivel
Fuente: Carciente, J. (1980, p.510)

Entre las alternativas que se plantea para solventar la problemática, surge la opción del uso de un elevado simple que comunique las vías de mayor afluencia vehicular y así permitir la circulación fluida en donde sea más necesario, tal y como se muestra en la figura 13.

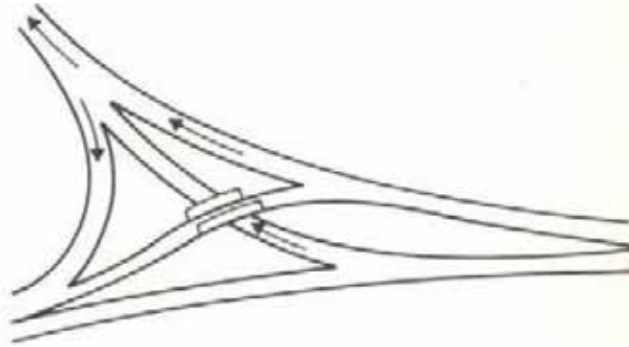


Figura 13- Elevado Simple
Fuente: Carciente, J. (1980, p.510)

2.2.13. Impacto Ambiental

Bembibre (2011) define a los estudios de impacto ambiental como “todos aquellos informes, estudios, investigaciones y pruebas que se realicen en determinado ambiente ante los resultados que una transformación en el medio ambiente puede generar”. Por consiguiente, es muy importante realizar dichos estudios en la zona de investigación, para conocer las posibles afectaciones que se puedan generar.

Asimismo, Agudelo (2002, p. 45) explica que un estudio de impacto ambiental en cuanto a la elaboración de un proyecto de vialidad “Se encarga de determinar el impacto que pueda tener la construcción de una vía sobre el área de influencia de esta” siendo fundamental la realización del mismo, para así minimizar dicho impacto.

2.2.14. Factibilidad

Según Varela (2015) “Se entiende por Factibilidad las posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto”, por consiguiente, antes de realizar inversiones cuantiosas en un proyecto de gran envergadura, es de vital importancia realizar un estudio que avale la factibilidad de dicho proyecto, para así asegurar que los recursos no sean desperdiciados.

Es importante destacar que el estudio de factibilidad está enfocado a evaluar tres aspectos fundamentales, los cuales son el aspecto económico, técnico y ambiental. Varela (1997) explica que dentro de los estudios económicos “Se pueden incluir el

análisis de costo y beneficios asociados con cada alternativa del proyecto” lo cual permite comparar cada una de las propuestas y seleccionar la más adecuada en función de la mejor relación “costo-beneficio”.

Por otra parte, los estudios técnicos se encargan, según Baca (2001) de contestar “Preguntas referentes a donde, cuando, cuanto, cómo y con que producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto”. Por lo cual, el estudio técnico definirá si es posible realizar el proyecto desde el punto de vista operacional.

Además de los estudios técnicos y económicos, es necesario realizar el estudio de factibilidad ambiental para determinar si el proyecto en cuestión cumple con las limitantes establecidas por los entes reguladores del ambiente, según Vega (2016) algunos de los factores que se consideran en esta clase de estudio son los “Culturales, sociales, políticos, legales, históricos, territoriales y medio ambientales de la zona, y las restricciones que estas características traen consigo”.

2.2.15. Sostenibilidad

Brundtland (1987) asegura que el desarrollo es sostenible cuando se garantiza “Asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”. De esta manera se evidencia que, en el ámbito de la construcción, debe prevalecer dicho precepto, debido a que las generaciones venideras deben tener garantizados los mismos derechos fundamentales de la generación actual, para así preservar la calidad de vida del ser humano.

A raíz de esto se origina un concepto específico enfocado al ámbito de la construcción, por lo que, Ramírez (2002) define a la construcción sostenible como:

“Aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales”.

De esta manera, queda evidenciada la importancia de emplear las técnicas y mecanismos para que la construcción sea considerada sostenible. Es fundamental realizar un uso eficiente de los recursos que se disponen, ya sean naturales o manufacturados, para reducir el impacto que pudiera generar el desperdicio y mal uso de ellos.

2.3. Bases legales

Según Villafranca D. (2002) “Las bases legales no son más que se leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “Son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”. En el siguiente texto se explicarán artículos de diferentes leyes que respaldan de forma legal el progreso de dicho proyecto.

El Congreso de la República de Venezuela, realizó la Ley Orgánica de Ordenación Urbanista (1987), que como señala el artículo 1:

“La presente Ley tiene por objeto la ordenación del desarrollo urbanístico en todo el territorio nacional con el fin de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados. El desarrollo urbanístico salvaguarda los recursos ambientales y la calidad de vida en los centros urbanos”.

En el artículo se señala el objetivo principal de dicha ley, brindar calidad de vida, confort, seguridad y comodidad a los ciudadanos, además, resguardar el medio ambiente. La Gestión Ambiental es de suma importancia al realizar un proyecto civil, de igual manera que la ordenación urbanística, así como lo marca el artículo 2 de la misma ley “La ordenación urbanística comprende el conjunto de acciones y regulaciones tendentes a la planificación, desarrollo, conservación y renovación de los centros poblados”. Y en el artículo 17, se describen los objetivos fundamentales de los planes de ordenación para la ley:

“1.- Desarrollar las políticas urbanísticas establecidas en el Plan de la Nación o formuladas por el Ejecutivo Nacional.

- 2.- Concretar, en el correspondiente ámbito espacial urbano, el contenido del Plan Nacional de Ordenación del Territorio y de los planes regionales de ordenación del territorio.
- 3.- Interrelacionar las acciones e inversiones públicas que incidan en la actividad urbanística.
- 4.- Determinar los usos del suelo urbano y sus intensidades, así como definir normas y estándares obligatorios de carácter urbanístico.
- 5.- Señalar los servicios públicos necesarios cuantitativa y cualitativamente.
- 6.- Determinar los estímulos para lograr la participación de los particulares en el desarrollo urbanístico.
- 7.- Armonizar los programas de desarrollo urbanístico de los organismos del sector público, entre sí y con los del sector privado”.

En la Ley de Expropiación por causa de Utilidad Pública o Social (2002), el artículo 3 expone:

“Se consideran como obras de utilidad pública, las que tengan por objeto directo proporcionar a la República en general, a uno o más estados o territorios, a uno o más municipios, cualesquiera usos o mejoras que procuren el beneficio común, bien sean ejecutadas por cuenta de las República, de los estados del Distrito Capital, de los municipios, institutos autónomos, particulares o empresas debidamente autorizadas”

Dicho proyecto es considerado como obra de utilidad pública, ya que el objeto del mismo es brindar beneficio común a los usuarios que transitan las vías de la intersección de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno-Montemayor.

La misma ley, en el artículo 5, explica en que consiste el decreto de expropiación:

“El Decreto de Expropiación consiste en la declaración de que la ejecución de una obra requiere la adquisición forzosa de la totalidad de un bien o varios bienes, o de parte de los mismos. Dicha declaración le corresponderá en el orden nacional, al Presidente de la República, en el orden estatal al Gobernador y en los municipios a los Alcaldes”

Para cumplir con la expropiación se debe tener en cuenta que cualquier terreno que se necesite para construir una obra pública que brinde un beneficio a los ciudadanos puede ser privado por orden de los entes gubernamentales. Del mismo modo, se deben cumplir una serie de requisitos, los cuales se encuentran en la Ley de Expropiación

por causa de Utilidad Pública o Social (2002) en el Artículo 7:

“Solamente podrá llevarse a efecto la expropiación de bienes de cualquier naturaleza mediante el cumplimiento de los requisitos siguientes: 1. Disposición formal que declare la utilidad pública. 2. Declaración de que su ejecución exige indispensablemente la transferencia total o parcial de la propiedad o derecho. 3. Justiprecio del bien objeto de la expropiación. 4. Pago oportuno y en dinero efectivo de justa indemnización”.

Para el presente proyecto factible, se debe realizar un análisis del área que será construida, ya que existe una posible expropiación de áreas no habitadas.

En el municipio San Diego, existe también un plan que se debe seguir para el desarrollo de cualquier proyecto, Plan de Desarrollo Urbano Local (2014, p.81) el cual:

“Se basa en la productividad y la organización interna de la administración local, para que con ello se mejore la prestación del servicio al ciudadano y a las comunidades, por tal razón, la administración municipal de San Diego continuará impulsando un proceso de reinvención del municipio, el cual ha sido llevado a cabo a través de políticas transparentes y acciones eficientes”.

Para el progreso del presente trabajo de grado se tomará en cuenta la organización interna de la localidad, ya que la zona delimitada posee grandes extensiones de tierra los cuales estarán destinadas para el crecimiento económico del municipio.

Para el diseño geométrico se tomará en cuenta la normativa del Manual de la AASHTO del 2011, para así lograr un diseño vial seguro y funcional, en cuanto a la altura libre o gálibo vertical que debe respetar una intersección a desnivel se considera 4,9 m libres, además se recomienda pendientes de elevación no mayores al 8% y los radios de curvatura van en función de las velocidades de diseño.

Del mismo modo, la Ley Penal del Ambiente, establece que es un deber y un derecho de todos los ciudadanos la participación activa y protagónica en la gestión del ambiente, y solo permite de esta manera las mejoras con respecto al bienestar social y ecológico dentro de las comunidades. Es de suma importancia acotar, que las sanciones a los delitos contra el Ambiente son aplicables a todas las personas naturales y jurídicas

sin excepción. Por tanto, regula todo comportamiento humano que atente contra la conservación y protección del medio ambiente. Las principales sanciones son las siguientes: La prisión, el arresto, la disolución de la persona jurídica, la multa y/o el desmantelamiento de la instalación, establecimiento o construcción.

2.4. Términos básicos

Aforo Vehicular: El aforo vehicular se refiere al conteo de vehículos realizado durante un periodo de tiempo determinado, con el objetivo de determinar la cantidad de vehículos que efectivamente pasan por un tramo o vía. Para el aforo, pueden emplearse distintas técnicas y medios, que pueden ser manuales o automáticos.

AutoCAD: Es un programa o software de diseño asistido por computadora en dos o tres dimensiones con el que se pueden realizar dibujos y planos de proyectos.

Avenida: Se conoce como avenida a una vía importante de comunicación dentro de una ciudad o asentamiento urbano. Generalmente una avenida tiene dos sentidos circulantes, lo que diferencia la calle del sentido único. Las avenidas soportan mayor circulación de vehículos. Son vías urbanas principales que comunican diferentes distritos de la ciudad y en las cuales convergen las vías secundarias

Calzada: Se le llama calzada al sector de la calle que se encuentra entre dos veredas, también conocidas como aceras, podría decirse, por lo tanto, que la calzada es por donde transitan los vehículos, a diferencia de las veredas o acera que permiten la circulación de peatones.

Canales: Son carriles que conforman una carretera, dependiendo del tipo de vía se usaran un determinado número de canales.

Circulación: Es el movimiento continuo del tráfico vehicular en espacio y tiempo.

Congestionamiento Vial: Afectación de la vialidad por volumen excesivo de vehículos, alguna causa humana o natural, que impide la circulación normal de los vehículos, ocasionando la concentración de un número considerable de éstos a la vez, en un espacio determinado.

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

Diseño: Un diseño es el resultado final de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática particular, pero tratando en lo posible de ser práctico y a la vez estético en lo que se hace.

Distribuidores de tránsito: Son dispositivos que se adoptan en la intersección de vías en las cuales los volúmenes de tránsito son grandes y/o las velocidades de operación muy elevadas.

Factor de hora pico: Es el volumen de la hora de máxima demanda horaria, dividido entre el flujo de 15.0 min. de la hora de máxima demanda.

Intersección Vial: Son aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos.

Intersecciones a desnivel: Un tipo de solución que permite el cruce de dos o más carreteras o vías situadas a diferentes niveles.

Municipio: Es un ente autónomo y constituye la unidad administrativa básica de las provincias y las regiones, a cargo de gran parte de las tareas civiles. Estos se dividen a su vez en circunscripciones y están a cargo de un alcalde electo popularmente.

Paso de patones: 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. No podrán utilizarse líneas de otros colores que alternen con las blancas.

Pavimento: Es la capa constituida por uno o más materiales que se colocan sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia y servir para la circulación de personas o vehículos. Entre los materiales utilizados en la pavimentación urbana,

industrial o vial están los suelos con mayor capacidad de soporte, los materiales rocosos, el hormigón y las mezclas asfálticas.

Progresiva: Distancia medida en el plano horizontal respecto a un punto de referencia.

Topografía: La Topografía es una disciplina que se especializa en la descripción detallada de la superficie de un terreno. En tanto, para ello se ocupa de estudiar pormenorizadamente el conjunto de principios y procedimientos que facilitan la representación gráfica de las formas y detalles que presenta una superficie en cuestión, ya sean los mismos naturales o artificiales.

Tránsito: Es el concepto que utilizamos para denominar a aquel movimiento y flujo de vehículos que circulan por una calle, una ruta, una autopista o cualquier otro tipo de camino.

Velocidad: Se puede definir como la relación entre distancia recorrida y el tiempo empleado en recorrerlo.

Vía: Es una infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación, o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación de la misma.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Para dar inicio a un trabajo de investigación, es necesario conocer los procedimientos o métodos que se deben llevar a cabo para obtener los resultados más confiables y adaptados a la realidad, por consiguiente, la metodología que se emplee para la elaboración de dicho informe es fundamental, según Fidias (1999, p.45) “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos 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 planteado.”

3.1. Tipo de la investigación

El manual de la UPEL (2010, p.21) define el proyecto factible como:

“La investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable, para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.”

En el presente trabajo de grado se determinó que el mismo toma como tipo de investigación proyecto factible, ya que busca solucionar una problemática que se generará en el municipio San Diego, así también, buscando desarrollar una propuesta realizable tanto ambiental como técnico-económicamente.

3.2. Diseño de la investigación

Sabino (1992, p.69), describe “El diseño de investigación como una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para estudiar el objeto”.

Se estableció que el diseño de dicho trabajo es una investigación de campo, según Arias (2006, p.31) la investigación de campo se define como: “Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde

ocurren los hechos”. Este trabajo se apoya en que la información se obtuvo en el lugar donde se desarrolló el estudio por la iteración con el entorno de trabajo y por la observación directa.

De la misma manera, se logró identificar que dicha investigación también es documental, según Arias (2006, p.27) “Es el soporte material (papel, madera, tela, cinta magnética) o formato digital en el que se registra y conserva una información”, ya que se complementó la información mediante la consulta de libros e internet.

3.3. Nivel de la Investigación

Según, Hernández, Fernández y Baptista (1997, p. 60) exponen “Un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga”

Del mismo modo, Arias, F. (2012, p. 24), define que la investigación descriptiva “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”.

Siguiendo las definiciones anteriores, el presente trabajo obtiene un nivel tipo descriptivo, puesto que el mismo explica cada proceso que se conquistará para la realización del diseño geométrico en la intersección de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, especificando las características que se obtengan en las variables.

3.4. Población y Muestra

Es necesario conocer el significado de población y muestra para poder realizar una correcta selección de la misma.

Tamayo, (2001, p. 176) define a la población como:

“La totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando por un conjunto

de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio de investigación”.

Morlés (2011, p. 140) señala que la muestra es una “Parte representativa de un universo o población”. En este caso la muestra se considera censal, ya que es igual a la población, Ramírez (1997), establece que la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra.

De allí podemos establecer que la población y la muestra es la intersección entre la calle Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, con sus calles aledañas.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Según Arias (1999), “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información, mientras que los instrumentos son los materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”

En la presente investigación se establecen dos técnicas primarias, las cuales son observación directa y entrevistas no estructuradas y una secundarias, revisión documental y bibliográfica,

Puente, W. (2000, p.01) menciona que la observación directa es:

“Una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación”

Se visitará la zona de estudio para realizar una inspección visual, donde se planea extraer los datos necesarios utilizando instrumentos como cámara fotográfica, planilla de inspección, conteo vehicular, entre otros, para el desarrollo del siguiente trabajo de grado. Así mismo, Arias. F (2006, p.74) define la entrevista como:

“Técnica basada en un dialogo o conversación cara a cara, entre el entrevistado y el entrevistador. En esta modalidad de entrevista no

estructura no se dispone de una guía de preguntas elaborada previamente, sin embargo, es orientada por unos objetivos establecidos”.

Se conversará personalmente con 3 expertos en la materia, con un guion semi-estructurado para así lograr obtener su opinión de que dispositivos consideran que es el más adecuado para evaluar la factibilidad según su criterio.

Según Baena (1985), la investigación documental es una técnica que consiste en la selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas, bibliotecas de periódicos, centros de documentación e información.

Se necesitará analizar documentos como el Plan de Desarrollo Urbano Local y normas, para realizar el diseño de los distintos dispositivos, y consultar libros para ejecutar verificaciones del mismo.

3.6. Técnicas de Análisis de Datos.

Según Arias (2004), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). Para el análisis de los datos se utilizaron las siguientes técnicas:

-Diagrama de Ishikawa: Es un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

-Matrices de Evaluación: Es una tabla de doble entrada donde se describen criterios y niveles de calidad de cierta tarea, objetivo, o competencia en general, de complejidad alta. Son unas guías de puntuación usadas en la evaluación del trabajo que describen las características específicas de un producto, proyecto o tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo.

-Matriz FODA: La palabra FODA proviene del acrónimo Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, la matriz es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc, que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

-Tablas comparativas: Un cuadro puede ser un gráfico que especifica los vínculos existentes entre distintos datos. Comparativo, por su parte, es aquello que permite realizar una comparación

-InfraWorks: Es un software de diseño preliminar que permite combinar y conectar datos para crear, ver, analizar, compartir y administrar información de un modelo de diseño 3D realista dentro de un entorno BIM (Building Information Model).

-AutoCAD: Es un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D.

-GoogleEart: Es un programa informático que muestra un globo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital.

3.7. Fases Metodológicas.

Fase I. Diagnóstico de la situación actual del congestionamiento vial.

Actividades:

- Investigar las características de la zona de estudio.
- Realizar descripción geométrica de la zona de estudio.
- Visitar la zona en estudio, para realizar el reconocimiento visual del contexto sobre el cual se desarrolla la investigación.
- Solicitar el plan de desarrollo urbano local, para analizar y comparar con la actualidad
- Realizar estudios de movilidad vehicular y peatonal

Fase II. Presentación las distintas opciones de distribución para la intersección.

Actividades:

- Seleccionar la ruta de intersección.

- Definir los dispositivos viales.

Fase III. Análisis de la factibilidad de las distintas propuestas que se puedan realizar para mejorar la movilidad en la zona en estudio.

Actividades:

- Definir factores que serán establecidos en las matrices indicativas.
- Analizar factibilidad a través de las matrices indicativas.

Fase IV. Propuesta de diseño geométrico del sistema vial que se desarrollará.

Actividades:

- Para realizar una propuesta de diseño geométrico es necesario el manejo de software de dibujo especializado para mostrar en tres dimensiones lo que se desea proyectar.
- Definir secciones transversales.
- Determinar el perfil longitudinal.
- Establecer las dimensiones geométricas que dispondrá la vialidad, como ancho de canal, entre otra.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Con respecto a este capítulo, se procedió a desarrollar los objetivos específicos previamente establecidos, a través de la información obtenida, con la aplicación de los métodos de análisis y recolección de datos, con la finalidad de obtener los conocimientos necesarios para la toma de acciones que permitirá seleccionar un dispositivo vial factible.

4.1. Fase I- Diagnóstico de la situación actual del congestionamiento vial.

Para desarrollar esta fase se realizaron visitas a la zona de la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el municipio San Diego, Edo. Carabobo, para poder identificar la situación de la problemática actual aplicando la observación directa, conteo vehicular, además de la revisión documental de registros históricos suministrados por el plan de desarrollo urbano local, que permitió conocer la zonificación de la intersección.

4.1.1. Características de la zona de estudio

-Ubicación Geográfica: Está ubicado en Venezuela, en el estado Carabobo, en el municipio San Diego, al Nor-Este de la Ciudad de Valencia, en terrenos de origen sedimentarios diluviales, pertenecientes a la Cuenca del Lago de Valencia, ideales para el desarrollo de actividades agrícolas, por su fecundo poder germinativo. En la tabla 2 se pueden observar las coordenadas de la zona en estudio. (Ver plano de situación y ubicación en apéndice A).



Figura 14- Ubicación Geográfica del municipio San Diego.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/San_Diego_\(Carabobo\)#Geograf%C3%ADa](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Diego_(Carabobo)#Geograf%C3%ADa) (2019)



Figura 15- Poligonal de la Zona de Estudio, Intersección Av. Don Julio Centeno-Montemayor

Fuente: Google Earth (2019).

Tabla 1-Coordenadas de la Zona de Estudio

Coordenadas de la poligonal		
Punto	Latitud	Longitud
A	10°14'21.28"N	67°57'49.33"O
B	10°14'22.96"N	67°57'56.89"O
C	10°14'38.69"N	67°58'13.28"O
D	10°15'3.96"N	67°57'58.22"O
E	10°15'6.18"N	67°57'46.45"O

Fuente: Angulo y Bisogno (2019).

-**Demografía:** El municipio San Diego cuenta con una población aproximada de 93.257 habitantes según el censo de 2011 del estado Carabobo, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

- **Superficie:** El municipio San Diego posee una superficie total de 106 km².

-**Hidrografía:** En el municipio San Diego se encuentran el río San Diego y el río Cúpira los cuales reciben todas las aguas precipitadas en el municipio. El río Cúpira se

encarga de recibir las de las zonas aledañas a la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno. Las precipitaciones en el municipio San Diego varían considerablemente en el año. La temporada más mojada es entre abril y noviembre, mientras que la más seca es entre noviembre y abril.



Figura 16- Probabilidad diaria de Precipitación.

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/27567/Clima-promedio-en-San-Diego-Venezuela-durante-todo-el-a%C3%B1o> (2019).

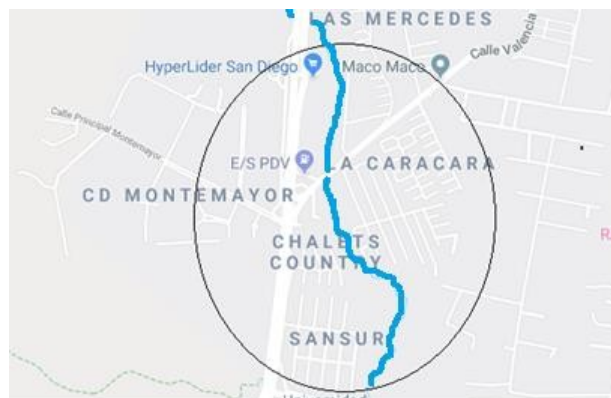


Figura 17- Cuenca del Río Cúpira.

Fuente: Google Earth (2019).



Figura 18- Ríos existentes en el Municipio San Diego, Estado Carabobo.
Fuente: Araque y Chirinos (2019).

-Topografía: Estudios realizados por el INE (2011) informan que el Municipio San Diego está ubicado sobre terrenos de origen sedimentario aluvial, pertenecientes a la cuenca del Lago de Valencia. Su origen edafológico, composición y patrón topográfico varía según se trate de zonas de serranía o de espacios ubicados en valles de piedemonte. En el municipio San Diego la topografía tiene variaciones grandes de altitud, en un radio de 3 km tiene un cambio máximo de altitud de 464 m y una altitud promedio de 514 msnm. En un radio de 16 km contiene variaciones máximas de 1820 m y 2435 m en un radio de 80 km. (Ver planos en Apéndice A)

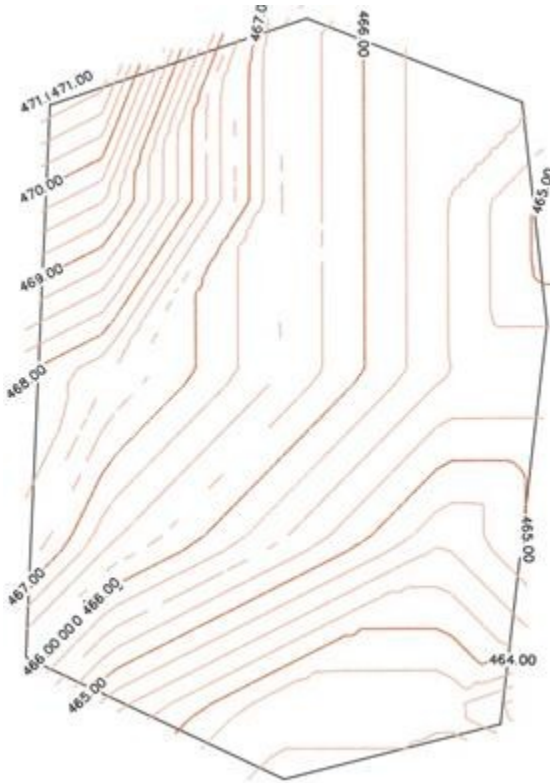


Figura 19- Curvas de Nivel en la Zona de Estudio.

Fuente: AutoCAD (2019).

-Flora y Fauna: En las especies de animales típicas se destacan pájaros como lo son el Bengalí, el Chirulí, el Colibrí, la Guacharaca, y el Pico-Plata. Entre los reptiles tenemos iguanas verdes, mapanares y tragavenados. El municipio San Diego no tiene mucha diferencia al resto del estado Carabobo en cuanto a las especies vegetales típicas. Carabobo presenta una vegetación predominantemente tropical. Entre las especies más típicas se hallan Algarrobos, Apamates, Camorucos, Caobas, Cedros, Guamos, Palma Carabobo, Samanes, entre otros.

4.1.2. Descripción Geométrica de la zona en estudio

La zona de estudio está compuesta por un tramo de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, comprendido entre las coordenadas $10^{\circ}14'22,47''N$ $67^{\circ}57'51,56''E$ y $10^{\circ}15'0,87''N$; $67^{\circ}57'47,81''E$ es una vía mayormente recta, que posee 2 sentidos, sentido BigLow-Tulipanes y viceversa (Ver Perfil Longitudinal en Figura 21).



Figura 20-Perfil Longitudinal Av. Intercomunal Don Julio Centeno (Tramo caso estudio).

Fuente: Google Earth (2020).

El sentido BigLow-Tulipanes antes de la intersección consta de 3 canales principales, y uno para dar acceso al cruce hacia Montemayor, y el sentido Tulipanes-BigLow posee 3 canales sus medidas están especificadas en la siguiente figura (Fig.22)

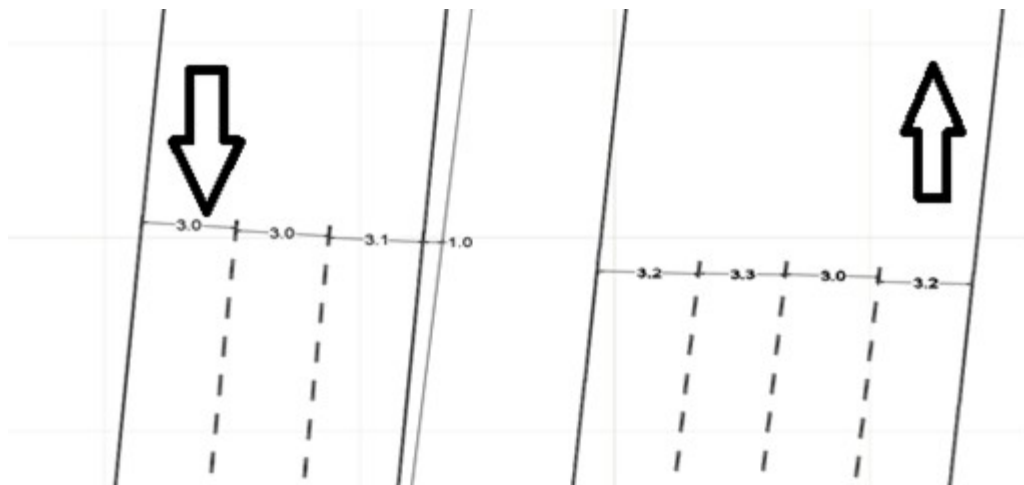


Figura 21- Vista de Planta Av. Intercomunal Don Julio Centeno.

Fuente: Angulo y Bisogno (2019).

El sentido BigLow-Tulipanes, después de la intersección consta de 3 canales, y un desvío hacia el pueblo de San Diego, como está especificado en la fig.23, mientras que en el sentido Tulipanes-BigLow posee 4 canales.

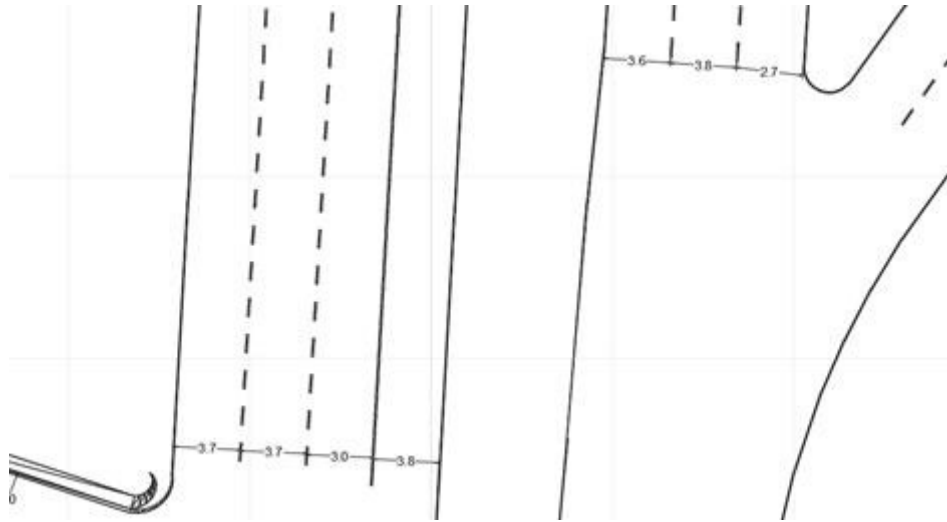


Figura 22- Vista de Planta Av. Intercomunal Don Julio Centeno.

Fuente: Angulo y Bisogno (2019).

En cuanto a la calle Montemayor, esta será la encargada de interconectar los municipios San Diego y Naguanagua, posee 3 canales en dirección a la Urb. Mañongo y 3 canales en dirección a la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, de 3m cada uno, con una isla de separación entre ellos de 5,8m, la calle es recta, con una pendiente de 2,03% (Ver Perfil Longitudinal en la figura 24). Los túneles, según su diseño, tendrán 3 canales, del mismo ancho que la calle Montemayor. En la figura 25 se muestra la calle acotada.



Figura 23-Perfil Longitudinal calle Montemayor.

Fuente: Google Earth (2020).

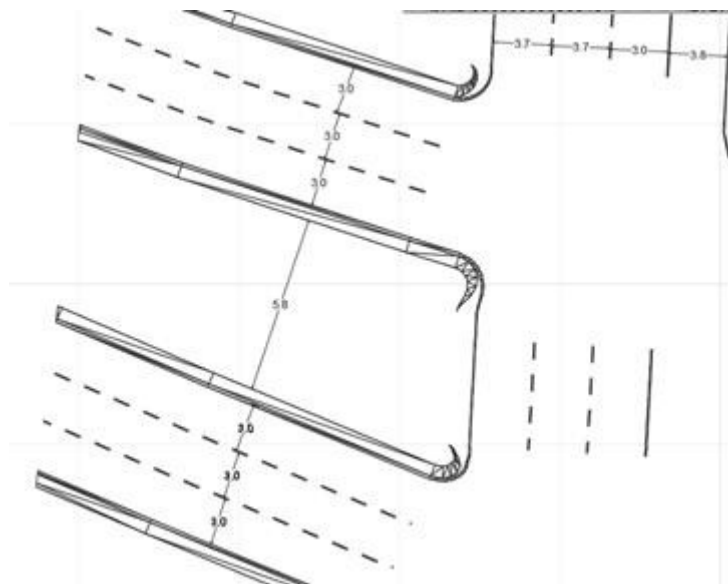


Figura 24- Vista de Planta Calle Montemayor.

Fuente: Angulo y Bisogno (2019).

La intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, es completamente semaforizada, durando aproximadamente 33seg en rojo y 42seg en verde. Los carros poseen actualmente 5 posibles cruces, además de seguir recto por las 2 vías principales; el primero y el segundo son la incorporación de los vehículos de la calle Montemayor a la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, sentido BigLow-Tulipanes y viceversa, el tercero es la incorporación de la de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno hacia el pueblo de San Diego y los últimos son la incorporación de los vehículos de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno a la calle Montemayor (Todos los cruces están identificados en la fig. 26)

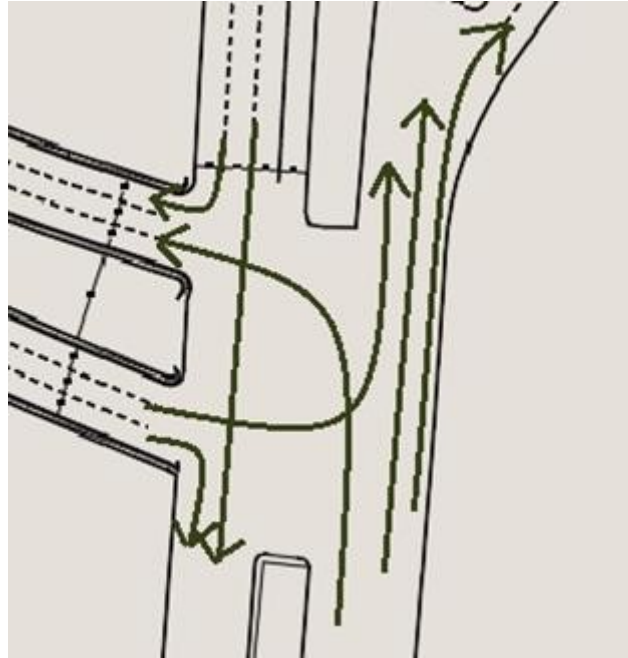


Figura 25- Posibles cruces en la Zona de Estudio.
Fuente: Google Earth (2019).

Los cortes de secciones transversales de la zona en estudio se encuentran especificados en la figuras 27, 28 y 29 (ver planos de secciones transversales en Apéndice B).



Figura 26- Corte de Sección Transversal Av. Don Julio Centeno.
Fuente: Google Earth (2020).



Figura 27- Cortes de Secciones Transversal en Av. Don Julio Centeno.
Fuente: Google Earth (2020).



Figura 28- Cortes de Secciones Transversales calle Montemayor
Fuente: Google Earth (2020).

4.1.3. Análisis del PDUL

Para la definición del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) tomamos en cuenta el artículo 1 del mismo, donde redacta que:

“La presente Ordenanza contiene la normativa de todo lo concerniente a la extensión comprendida dentro del límite urbano del Municipio San Diego en cuanto a usos, densidad de población, áreas de parcelas, porcentajes de ubicación y construcción, alturas de las fachadas, retiros de las edificaciones, áreas verdes, estacionamiento de vehículos, entre otros, y en general todo lo relacionado con el uso del suelo y las acciones reguladoras del proceso de urbanización”.

Donde se refiere que para toda modificación que esté comprendida dentro de la extensión del municipio San Diego se debe cumplir la normativa escrita en el PDUL. Para la realización de este trabajo de investigación fue necesario recurrir a el capítulo I: Red Vial, del Título VI: Sistema de circulación de Red Vial y Peatonal, donde principalmente nos encontramos con el artículo 260, que se refiere al cumplimiento de las normas y expone que,

“Toda construcción, ampliación o modificación de vías pertenecientes al sistema vial urbano deberán cumplir con los requisitos y normas que se establecen en la presente Ordenanza. De igual manera, todo proyecto de vialidad deberá cumplir con las normas de vialidad establecidas en el manual de vialidad urbana del Ministerio de Desarrollo Urbano”.

El municipio San Diego según el artículo 261, la red vial se clasifica en 4 sistemas funcionales: Sistema Expreso, Sistema Arterial, Sistema Colector y Sistema Local Principal, la Av. Intercomunal Don Julio Centeno se define como un Sistema Arterial, siendo estos los que hacen posible el movimiento de personas y bienes entre grandes grupos generadores, mientras que la calle Montemayor se define como un Sistema Colector, que estos disponen a modo de enlace entre los Sistemas Expreso-Arterial y Local Principal, una conexión entre el traslado de personas y bienes y el acceso a edificaciones.



Figura 29-Clasificación del Municipio San Diego.

Fuente: Loaiza y Mesa (2019).

4.1.4. Descripción visual de la zona en estudio

Para la descripción visual de la zona caso estudio se utilizó una planilla, de diseño propio, validado por el Ing. Alejandro Pocaterra y el Ing. Rafael Mieres (Ver Instrumento de Validación en el Anexo A), donde se puede obtener la clasificación de la vía, la cantidad de elementos hidráulicos, donde se puede identificar cuales tienen un buen funcionamiento y cuales necesitan mantenimiento, también se recogieron los datos de los dispositivos de seguridad vial. En la siguiente tabla (Tabla 2) se muestra como ejemplo la planilla utilizada.

Se realizó una inspección por vía, es decir, Inspección Vial en Av. Intercomunal Don Julio Centeno, e Inspección Vial en calle Montemayor.

Tabla 2- Planilla de Inspección Visual

Planilla para Inspección Visual		
Identificación y Ubicación		
Ubicación:		Fecha:
Estado:	Municipio:	Sector:
Nombre o N°:		
Coordenadas:		Progresivas:
Clasificación de la vialidad		
Funcional	Administrativa	Según su Geometría
<input type="checkbox"/> Arterial <input type="checkbox"/> Colectora <input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Troncales <input type="checkbox"/> Locales <input type="checkbox"/> Ramales <input type="checkbox"/> Sub – Ramales	<input type="checkbox"/> Autopista <input type="checkbox"/> Via Expresa <input type="checkbox"/> Carretera
Elementos Hidráulicos		
Bocas de Visita: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Dren Francés: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Tanquillas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Zanjas Filtrantes: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Colector de Aguas Servidas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Red de Acueductos: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Elementos de Seguridad Vial		
Semáforos: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Señalización: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Rayado: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Aceras: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Pasarelas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Reductores de Velocidad: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Elem. Reflectores: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Defensas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Postes de Luz: SI ___ NO ___ N°: Operativos ___ No Operativos ___

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020).

A partir de las planillas utilizadas (Ver planillas de inspección utilizadas en Apéndice C) se obtuvo los siguientes datos, en la Av. Intercomunal Don Julio Centeno existen 46 postes de luz, entre ellos 4 no están en funcionamiento, no existen defensas, ni pasarelas, ni reductores de velocidad; la señalización, los elementos reflectores y las aceras no son los adecuados, ya que no cumplen las dimensiones correctas para el flujo vehicular; la semaforización y el rayado se encuentran en buen estado. En cuanto a los elementos hidráulicos se encuentran 2 bocas de visita en el centro de la intersección, no existen Tanquillas en la vía, pero sí colectores de aguas a sus laterales.

Del mismo modo, en la calle Montemayor logramos observar que existen 8 bocas de visita, y 14 Tanquillas; no existe rayado, ni reductores de velocidad, ni defensas, ni elementos reflectores, tampoco hay señalización, existen 31 postes de luz, de los cuales solo 18 están en funcionamiento, y existen semáforos solo en la intersección con la Av.

También, a partir de las planillas de inspección podemos logramos clasificar la vía, mostradas en el cuadro a continuación

Cuadro 1- Cuadro comparativo entre el PDUL y la actualidad.

Vía	Clasificación de las vías.		
	Funcional	Administrativa	Según su Geometría
Av. Intercomunal Don Julio Centeno	Arterial	Ramales	Vía Expresa
Calle Montemayor	Colectora	Sub-Ramal	Vía Expresa

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020).

También visualmente en la intersección entre la calle principal Montemayor y la Av. Intercomunal Don Julio Centeno podemos encontrar que posee muchos servicios en sus alrededores, como la U.E “Olga Bayone”, el C.C. Terrazas del Valle, la Estación de Servicio “Gasolinera Móvil” y la tienda Farmatodo, también se encuentran los edificios del conjunto residencial Montemayor, en sus zonas aledañas encontramos el supermercado Hiperlider, la estación de servicio “La Porchetta”, y zonas residenciales

como Monteserino, Bosqueserino y La Esmeralda, es una zona céntrica del municipio San Diego,

4.1.5. Análisis Comparativo entre el PDUL y la Inspección Visual de la Zona en estudio.

Para el siguiente análisis, elaborábamos un cuadro comparativo (Cuadro 1), donde detallamos lo propuesto en el Plan de Desarrollo Urbano Local, y lo que actualmente está construido. Donde el área que se especifica fue extraída del PDUL

Cuadro 2- Cuadro comparativo entre el PDUL y la actualidad.

Cuadro Comparativo		
Características	PDUL	Actualidad.
ZONAS RESIDENCIALES	En los planos de zonificación del municipio, en los alrededores de la calle Montemayor, existe un área de 423.932,16 m ² destinada a zonas residenciales.	Está construida solo Ciudad Montemayor, ocupando un área de 72.807,75 m ² , siendo esta un 17,17% del área total.
COMERCIOS	Existe planificada un área de 50.947,84 m ² para comercios.	Solo el 12% de esa área se encuentra construida, siendo esta el comercio de Farmatodo. También existe la gasolinera móvil y el C.C. Terrazas del Valle que no están reflejados en el PDUL, pero están construidos.
CALLES Y AVENIDAS	Hay vías que se encuentran planteadas en el PDUL, las cuales no existen actualmente, como, la Av. Sur 22, Av. Circunvalación Norte (incompleta), calle 2 norte y túneles de interconexión entre San Diego y Mañongo.	En la Actualidad, están construidas la calle 1 norte, la Calle Montemayor (incompleta), y la calle 3 norte, además de la Av. Don Julio Centeno.

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020).

4.1.6. Descripción de Rutas de Intersección.

La Intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, es de fácil acceso para los ciudadanos por estar sobre la principal avenida

del municipio, esta tiene 3 posibles rutas de intersección, 2 de ellas están construidas y en uso, mientras que la otra es el diseño de los túneles que conectarán los municipios San Diego y Naguanagua.

La primera Ruta de intersección es aquella que toma la Av. Intercomunal Don Julio Centeno por el sur de San Diego, es decir, se incorporan a dicha avenida por el Dist. Firestone, llegando a la intersección en un aproximado de 19 min (Ver Fig. 31). La segunda Ruta de Intersección viene siendo aquella donde se ingresa por la parte norte del municipio, tomando un tiempo aproximado para llegar a la intersección de 6 min (Ver Fig. 32). Y la tercera Ruta de Intersección es aquella que aún no ha sido finalizada, que atraviesa el cerro El Volcán por los túneles, teniendo un tiempo aproximado de 7 min, desde la Urb. Mañongo, Naguanagua, según estudios realizados por la Alcaldía de San Diego.

Cabe Destacar que, los tiempos son aproximados en vehículo particular, también que la primera y segunda ruta están siendo medidas desde que entran al municipio San Diego, es bueno mencionar que para llegar a los puntos de conexión se debe recorrer parte de las autopistas principales de la ciudad de Valencia, dependiendo el punto donde comience el viaje, por ende, la tercera ruta de intersección es considerablemente la más rápida, por ser la más directa por eso se cree que aumente el flujo vehicular en la zona de estudio.

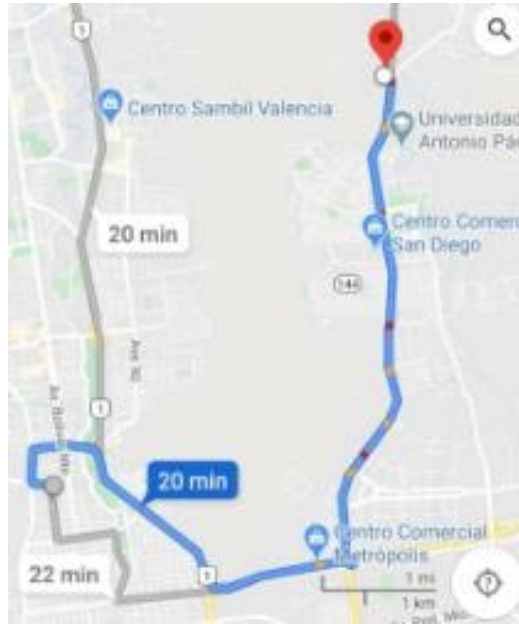


Figura 30- Recorrido de la primera ruta.
Fuente: Angulo y Bisogno (2020).

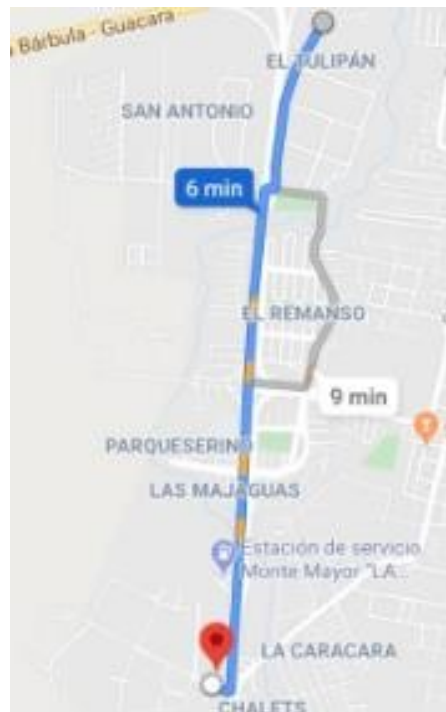


Figura 31- Recorrido de la segunda ruta.
Fuente: Angulo y Bisogno (2020)

4.1.7. Estudio de Movilidad

Conteo Vehicular

El siguiente Conteo Vehicular fue realizado por la Ing. María Fernanda Mujica (2018), en la intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y calle Montemayor, en el sentido BigLow-Tulipanes y viceversa. El cálculo de porcentaje de vehículos se tomó a través de la sumatoria de un conteo diario durante 7 días consecutivos en un intervalo de 60 min, entre 5:00pm y 6:00pm, arrojando los siguientes resultados.

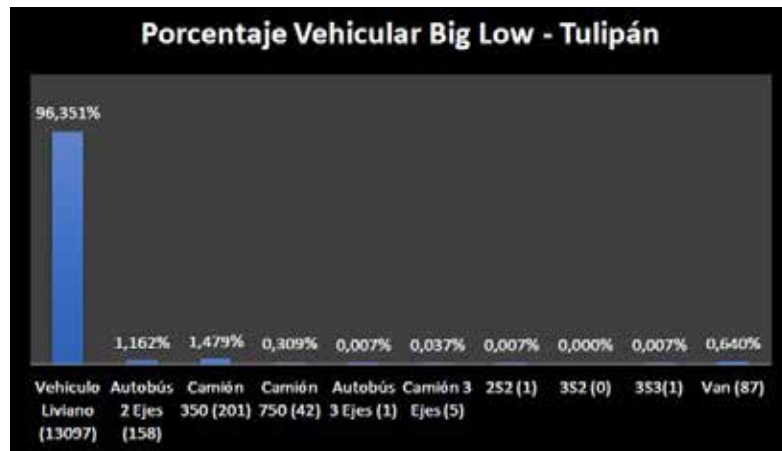


Figura 32- Porcentaje Vehicular sentido BigLow-Tulipanes.

Fuente: María Fernanda Mujica (2018).

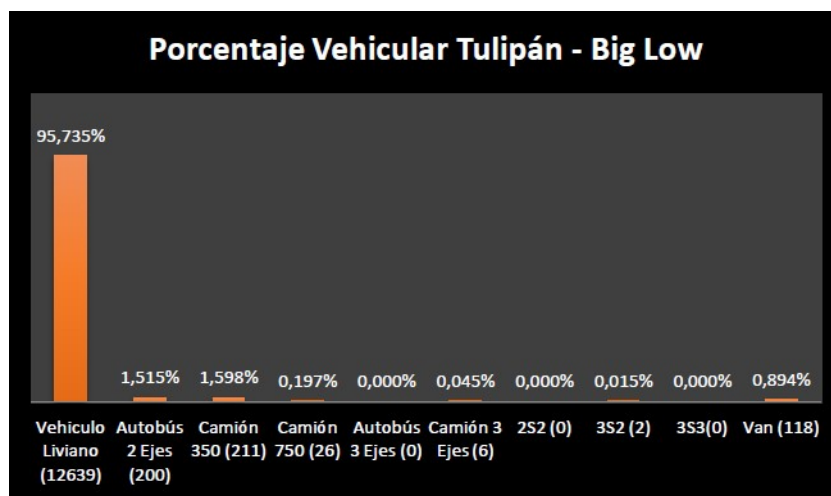


Figura 33 - Porcentaje Vehicular sentido Tulipanes-BigLow.

Fuente: María Fernanda Mujica (2018).

El Promedio Vehicular es la sumatoria del volumen diario, dividido entre los días de estudio (7), teniendo en cuenta que este promedio diario es referente a dicho horario.

- *Big Low –Tulipán:*
 $\frac{13593}{7} = 1942$ vehículos en promedio son los que circulan a través de la Av. Don Julio Centeno.
- *Tulipán – Big Low:*
 $\frac{13202}{7} = 1886$ vehículos en promedio son los que circulan a través de la Av. Don Julio Centeno.
- *Ambos sentidos:*
 $\frac{26795}{7} = 3828$ vehículos en promedio son los que circulan a través de la Av. Don Julio Centeno.

Figura 34- Promedio Vehicular

Fuente: María Fernanda Mujica (2018).

El factor de hora pico proviene de la relación directa del volumen de la hora estudiada en este caso hora pico de alta demanda vehicular y el flujo máximo dentro de dicha hora dando como resultado un valor que indica si la vía se encuentra con una problemática de congestión entre sus rangos aceptables debe estar entre 0,25 – 1. Para totalizar los resultados realizamos una tabla (Figura X), donde se encuentra el volumen vehicular diario y el factor de hora pico.

Sentido	BigLow-Tulipanes		Tulipanes-BigLow	
	Volumen Diario	Factor de Hora Pico	Volumen Diario	Factor de Hora Pico
Martes 11/12/2018	2327	0,94	2091	0,95
Miércoles 12/12/2018	2441	0,91	2333	0,97
Jueves 13/12/2018	2330	0,97	2147	0,95
Viernes 14/12/2018	2070	0,94	2103	0,98
Sábado 15/12/2018	1742	0,94	1383	0,96
Domingo 16/12/2018	1220	0,97	1223	0,98
Lunes 17/12/2018	1268	0,89	1170	0,81

Figura 35- Factor de hora pico.

Fuente: María Fernanda Mujica (2018).

Mujica, M. (2018) afirma que en su trabajo podemos apreciar donde el volumen vehicular es más baja el fin de semana ya que vendrían siendo días de descanso para la mayoría de la población, en su estudio el día lunes aun siendo día de semana operativa completamente también tiene un flujo ascendente con respecto al domingo, sin embargo decadente haciendo la comparativa a la semana anterior en los días operativos de martes a viernes respectivamente, al haber sido estudiada justo en el primer día del asueto de fechas navideñas, que principalmente afecta en la interacción la disminución de la matrícula estudiantil no circulante por el municipio, analizando la gráfica total se deja en evidencia como podemos ver que el flujo en el sentido Tulipán – BigLow es más alto que el del sentido contrario durante la semana evaluada.

Descripción de Movilidad Peatonal

El peatón ocupa un lugar destacado en la movilidad urbana, tanto por representar el modo de transporte más básico y que alimenta al resto de modos de transporte, como por mantener una relación intensa y directa con las actividades urbanas. En la intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, no existe semaforización para los cruces de peatones, ni aceras adecuadas en la avenida, por ende no existe un movimiento peatonal excesivo. Sin embargo, existe un pequeño porcentaje de usuarios residenciados en la urbanización Montemayor que se desplazan de manera peatonal en las zonas aledañas. En la figura 36 se especifica donde existe rayado, y donde existen aceras.



Figura 36- Movilidad Peatonal.

Fuente: Angulo y Bisogno (2020).

4.2. Fase II- Presentación de las distintas opciones de distribución para la intersección

Para llevar a cabo esta fase se procedió seleccionando las distintas rutas que conducen a la intersección en estudio, posteriormente se realizó una comparación geométrica de las distintas vías en la zona de estudio, lo cual permitió conocer las dimensiones de las mismas y así contrastar con lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), también se realizaron entrevistas no estructuradas a expertos en la asignatura, todo esto con la finalidad de definir los dispositivos que se desean someter a consideración para su implementación en la intersección de la calle Montemayor y Av. Intercomunal Don Julio Centeno.

4.2.1. Seleccionar las rutas hacia la intersección

Para realizar esta actividad se necesitó la ayuda del software especializado en geo-posicionamiento global, Google Earth Pro, con el cual se pudo apreciar de manera completa la intersección deseada, permitiendo obtener una amplia perspectiva del espaciamiento en las adyacencias de las vías en estudio.

Además, se pueden resaltar el sentido de los canales, para así conocer la dirección de los mismos y de que zona proviene cada flujo vehicular, en la figura 38 se aprecia el recorrido del tránsito vehicular proveniente de la urbanización Montemayor hacia la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, mientras que en la figura 39 va en sentido Tulipán–BigLow y por último en la figura 40 va en sentido contrario, es decir, BigLow–Tulipán.



Figura 37- Recorrido proveniente de Montemayor hacia la Av. Intercomunal Don Julio Centeno.

Fuente: Angulo y Bisogno (2020)



Figura 38- Recorrido proveniente en sentido Tulipán-BigLow.

Fuente: Angulo y Bisogno (2020)



Figura 39- Recorrido proveniente en sentido BigLow-Tulipán.

Fuente: Angulo y Bisogno (2020)

4.2.2. Propuesta de diseño de los dispositivos para evaluar su factibilidad.

Para la ejecución de esta actividad fue necesario seleccionar los dispositivos viales que mejor se pudieran adaptar a la intersección en estudio, dando como resultado la escogencia de tres tipos de alternativas distintas, las cuales serán sometidas a consideración empleando unas matrices de factibilidad posteriormente. Se realizaron entrevistas no estructuradas a expertos, los cuales fueron los encargados de sugerir los distintos dispositivos a evaluar.

Uno de los entrevistados fue el ingeniero civil Alejandro Pocaterra, el cual destacó la necesidad de acceder de manera rápida y segura a la calle Montemayor desde la Av. Don Julio Centeno, debido a que esta vía se conectará con los túneles que descargarán el tráfico vehicular en Mañongo, en este sentido, su propuesta consistió en realizar , debido a que este dispositivo permitiría el flujo de automóviles de manera continua en esa dirección.

Por otra parte, la Arq. María E. Botero, desde un enfoque más conservador y humano, centró su propuesta en la importancia de la convivencia urbana y en la creación de paisajes más verdes, buscando la disminución del uso de los automóviles.

Su propuesta fue la realización de _____ con las dimensiones necesarias para manejar de manera correcta y segura el tráfico vehicular esperado.

Sin embargo, el Ing. Civil Ángel Medina coincidió con el Ing. Pocaterra en la necesidad de priorizar el cruce elevado desde la Av. Don Julio Centeno hacia Montemayor, además de sugerir elevar la cota de la Av. Don Julio Centeno en ambos sentidos con un _____, lo cual permitiría recorrer esta vía de manera segura y sin interrupciones.

A continuación se definen los dispositivos que serán evaluados:

-Rotonda: Se tomó a consideración este tipo de alternativa, debido a que cuenta con las características necesarias para distribuir el tráfico vial a través de una intersección, sin embargo, las rotondas funcionan con mayor seguridad si la geometría con la cual se fuerzan a que los vehículos circulen a bajas velocidades.

Se planteó una rotonda de dos canales debido al espacio que se dispone en la zona para su realización, ya que según los criterios mínimos establecidos por manuales de diseño de rotondas basados en la AASHTO (Fig. 40) es necesario cubrir un diámetro inscrito mínimo de 45 metros y cada carril de aproximadamente 4,9 metros de ancho. Emplear rotondas de mayor capacidad se traduciría en usar diámetros inscritos mucho mayor, lo cual sería excesivo para el espacio destinado para su realización, mientras que rotondas de un solo carril resultarían muy deficientes para manejar el volumen de tráfico esperado. Para la implementación de este dispositivo es necesario el uso de semáforos, los cuales permitirán circular a través de la rotonda de manera segura. En la figura 41 se observa la vista de planta de la rotonda, mientras que en la figura 42 se aprecia un modelo conceptual de la misma en tres dimensiones.

Figura 6-13. Valores R_2 aproximados y correspondientes valores R_1 (unidades métricas)

Diámetro Circulo Inscrito (m)	Valor R_2 Aproximado		Valor R_1 Máximo	
	Radio (m)	Velocidad (km/h)	Radio (m)	Velocidad (km/h)
Rotonda Carril-Simple				
30	11	21	54	41
35	13	23	61	43
40	16	25	69	45
45	19	26	73	46
Rotonda Carril-Doble				
45	15	24	65	44
50	17	25	69	45
55	20	27	78	47
60	23	28	83	48
65	25	29	88	49
70	28	30	93	50

Figura 40- Valores aproximados y correspondientes a radios.

Fuente: Manual de la AASTHO (2011)

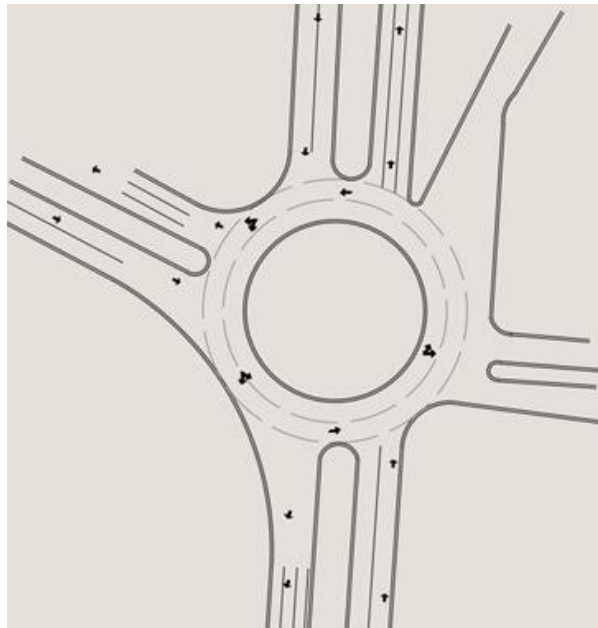


Figura 41- Vista de planta de la Rotonda.

Fuente: AutoCAD (2020)



Figura 42- Vista de la Rotonda en 3D.

Fuente: InfraWorks (2020)

-Elevado: Como bien se conoce, este tipo de dispositivo consiste en aumentar la cota de la rasante de la vía, lo cual permite pasar por encima de otras vialidades ya existentes sin la necesidad de detener el flujo vehicular que circulan a través de ellas. Se realizaron dos propuestas empleando este mecanismo, la primera consistió en elevar la cota de los dos carriles de la izquierda pertenecientes a la Av. Intercomunal Don Julio Centeno en el sentido BigLow–Tulipán (Ver figura 43), lo cual permite descargar el tránsito vehicular en dirección a la urbanización Montemayor sin la necesidad de interrumpir el flujo de vehículos en ese sentido.

Para el diseño de esta propuesta es necesario tomar en cuenta el galibo mínimo requerido (5m de altura libre) para que los vehículos que transiten por debajo del elevado lo hagan de manera cómoda y segura, tal como se muestra en la figura 44. Es necesario la implementación de semáforos que permitan realizar los cruces en sentido Montemayor - Tulipán y BigLow - Montemayor.

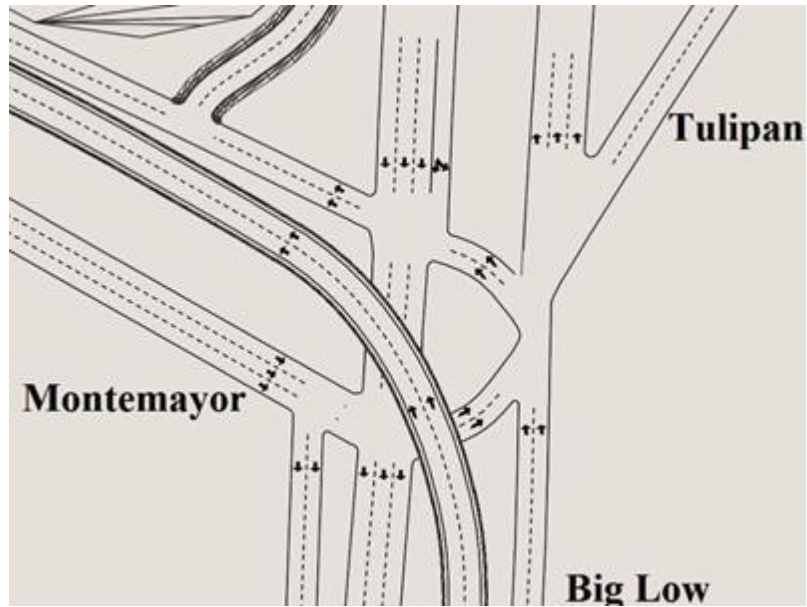


Figura 43- Vista de planta de Elevado hacia Montemayor.

Fuente: AutoCAD (2020)



Figura 44- Vista de Elevado hacia Montemayor en 3D.

Fuente: InfraWorks (2020)

Por otra parte, se realizó una propuesta diferente empleando el mismo tipo de dispositivo, la cual consistió en elevar la cota de los dos carriles de la izquierda en la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, en el sentido BigLow - Tulipán como en el sentido Tulipán – BigLow (Ver figura 45), permitiendo transitar a través de la vía arterial de manera continua, rápida y segura. Por debajo de dichos elevados atravesarían los usuarios que deseen cruzar en sentido Montemayor - BigLow y Montemayor -

Tulipán, tomando en cuenta el uso de semáforos para controlar el paso de vehículos en estas direcciones, en la figura 47 se muestra el dispositivo en 3D.

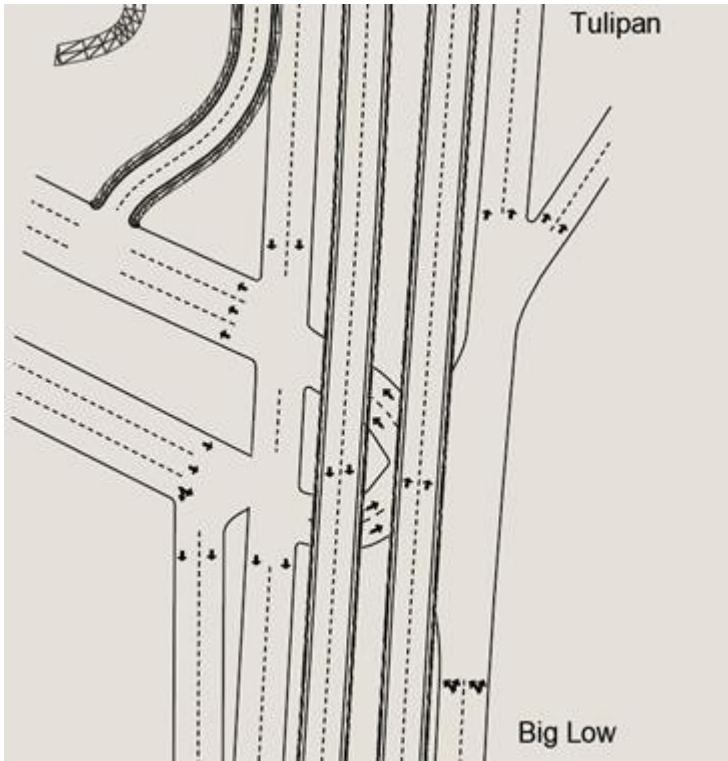


Figura 45- Vista de planta del Doble Elevado.
Fuente: AutoCAD (2020)

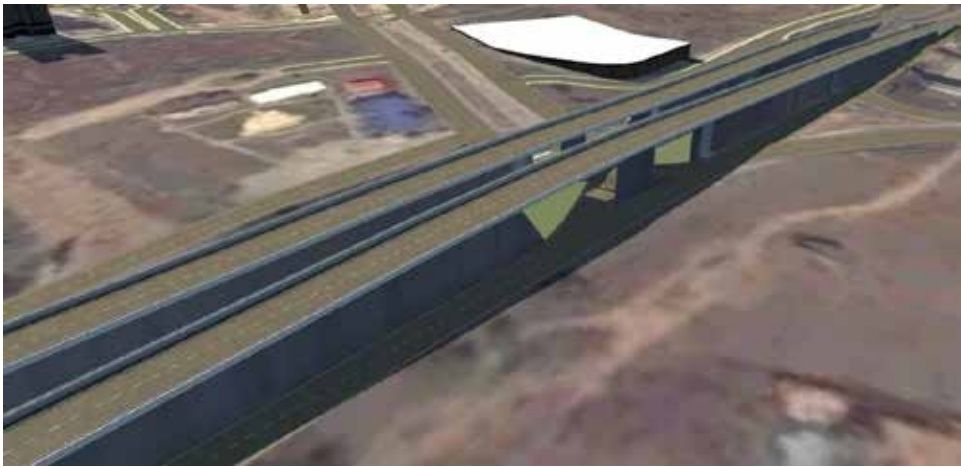


Figura 46- Vista del Doble Elevado 3D.
Fuente: InfraWorks (2020)

Adicional a las propuestas de rediseño geométrico en la intersección, se planteó una vía de servicio paralela a la Av. Intercomunal Don Julio Centeno (Ver figura 47), debido a que el terreno que se encuentra situado al lado de la avenida puede ser aprovechado de distintas maneras, por lo cual requerirá de vías de acceso rápidas y seguras. Por otra parte, la elaboración de los túneles que interconectaran San Diego con la zona de Mañongo, atraerá tráfico nuevo proveniente de la zona de Valencia, sin embargo, dichos usuarios podrán acceder de manera rápida y segura a la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, específicamente a la intersección semaforizada que existe cerca de la urbanización Sansur debido a la nueva vialidad que se plantea elaborar, la cual conecta directamente la zona de la urbanización Montemayor con dicha intersección, por lo tanto se recomienda realizar la programación de semáforos pertinente. Ambas vías, tanto la de servicio, como la que interconecta la zona posterior de Montemayor con la intersección de Sansur contarían con dos canales, ambos en sentido Tulipán – BigLow.

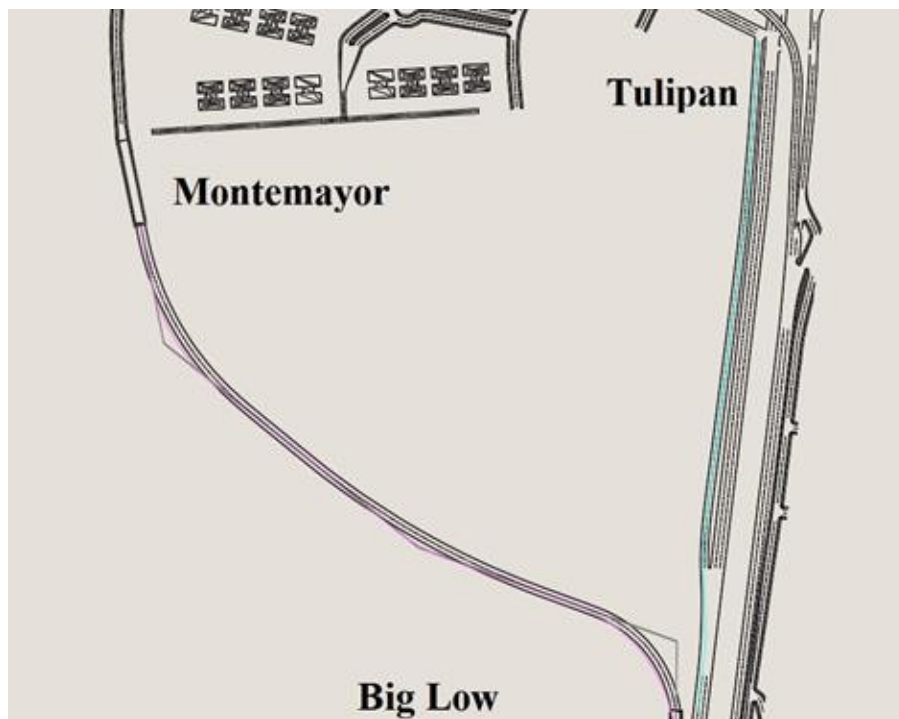


Figura 47- Vista de planta de nueva vía de acceso
Fuente: AutoCAD (2020)

Ver planos de dispositivos propuestos en Apéndice D.

4.3. Fase III - Análisis de la factibilidad de las distintas propuestas que se puedan realizar para mejorar la movilidad en la zona en estudio.

Para esta fase se buscó ayuda de profesionales capacitados en la materia como el Ing. Alejandro Pocaterra y la Ing. Emerly Castillo, se tomaron en cuenta factores ambientales, técnicos y económicos, con el fin de evaluar cada dispositivo y lograr obtener cual es el más factible.

4.3.1. Definición de factores que serán establecidos en las matrices indicativas.

Factor Ambiental: En el análisis ambiental se evalúan 2 matrices fundamentales, que se utilizan para valorar la factibilidad de cada dispositivo vial, las cuales son: Matriz de impactos Ambientales y Matriz de Retornos Ambientales, donde automáticamente se genera una tercera matriz con los resultados de las matrices anteriores denominada Matriz Ambiental General.

Se realizó el Diagrama de Ishikawa mostrado en la figura 48, demostrando los componentes ambientales que serán evaluados en las matrices de impactos y retornos ambientales, estos se dividen en naturales y socioculturales, entre los naturales se encuentran los componentes bióticos que son aquellos organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos, refiriéndonos a la flora y la fauna de la zona en estudio. Los factores bióticos deben tener características fisiológicas y un comportamiento específico que les permita sobrevivir y reproducirse dentro de un ambiente con otros factores bióticos.

Los componentes abióticos que son aquellos factores que no tienen vida, entre ellos podemos encontrar suelo, relieve, cuerpos de agua, aire, clima y sismicidad. Entre los componentes socioculturales se encuentran los servicios, tales como instalaciones eléctricas, acueductos y cloacas. La actividad económica en los locales comerciales, y la estación de servicio. Y Población en cuanto a las zonas residenciales. Estos factores se obtuvieron de entrevistas no estructuradas, con especialistas del tema (Ingenieros

proyectistas y /o constructores de Vías). A los fines de evaluar el impacto Ambiental y por ende su Factibilidad.



Figura 48- Diagrama de Ishikawa- Factores Ambientales

Fuente: Angulo, M, Bisogno, P (2020)

Definición de Factores Ambientales:

Naturales: Son aquellos que se refieren al entorno ambiental, se clasifican en:

-**Bióticos:** Son los organismos vivos que influyen la forma de un ecosistema. Pueden referirse a la flora y la fauna de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. Existen los organismos Productores o Autótrofos, que son aquellos capaces de producir su propio alimento, a partir de sustancias inorgánicas. Los Consumidores o Heterótrofos, que son organismos incapaces de producir su propio alimento, por ende consumen lo ya sintetizado y los organismos Descomponedores, que son aquellos que se alimentan de materia orgánica en descomposición.

-**Vegetación:** Es la cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático. Hablamos también de una cubierta vegetal.

-Flora y Fauna: Flora es el conjunto de las plantas que pueblan un hábitat, mientras que la fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

-Abióticos: Son los factores que no tienen vida, entre ellos encontramos:

-Relieve: Es el término que define a las formas que tiene la corteza terrestre o litosfera en la superficie, tanto en relación con las tierras emergidas.

-Suelo: La parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre él.

-Cuerpos de Agua: Es cualquier extensión que se encuentran en la superficie terrestre: ríos o lagos, o en el subsuelo: acuíferos, ríos subterráneos; tanto en estado líquido o sólido y pueden ser de agua salada o dulce.

-Aire: Se denomina aire a la mezcla homogénea de gases que constituye la atmósfera terrestre, que permanecen adentro del planeta Tierra por acción de la fuerza de gravedad

-Sismicidad: Es la medida de la actividad sísmica de algún lugar específico, según su frecuencia e intensidad a lo largo del tiempo.

-Clima: Esto hace referencia al estado de las condiciones de la atmósfera, que influyen sobre una determinada zona. El uso cotidiano del término, por lo general, se vincula a la temperatura y al registro o no de precipitaciones.

Socioculturales: Se utiliza el término sociocultural para hacer referencia a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad.

-Servicios: Un servicio representa un conjunto de acciones las cuales son realizadas para servir a alguien, algo o alguna causa.

-Instalaciones Eléctricas: Una instalación eléctrica es el conjunto de circuitos eléctricos que tiene como objetivo dotar de energía eléctrica a edificios, instalaciones, lugares públicos, infraestructuras, etc.

-Acueductos: Es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado

-Cloacas: Una construcción destinada a la evacuación de aguas residuales.

Actividad Económica: Son actividades económicas todos los procesos que tienen lugar para la obtención de productos, bienes y/o servicios destinados a cubrir necesidades y deseos en una sociedad en particular.

-Locales Comerciales: En términos generales, el local comercial es el espacio físico donde se ofrecen bienes y servicios

-Estación de Servicio: Instalación situada cerca de una vía de circulación rápida que dispone de expendedores de combustible y generalmente de otros servicios, como teléfono, supermercado, etc., para los automovilistas.

Población: Se refiere, tanto en geografía como en sociología, al grupo de seres humanos que viven en un área o espacio geográfico determinado.

-Conjuntos Residenciales: Son una agrupación de casas o edificios pequeños ubicados conjuntamente, ya sea en una calle, en una cuadra o una manzana cerrada y destinada solo para esas viviendas juntas.

Matriz de Impacto Ambiental: La siguiente matriz será dividida en 2: una matriz de impactos ambientales positivos y una matriz de impactos ambientales negativos, ambas se evalúan con indicadores ambientales medidos en un rango del 1 al 5, por medio de una escala cualitativa-cuantitativa. En la matriz de impactos negativos, el criterio nulo tendrá el valor 5, y se ordenan de forma decreciente hasta el 1 siendo este severo, mientras que en la matriz de impactos positivos, severo asume el valor 5, mientras nulo 1, arrojando que los dispositivos serán factibles solo sí el promedio permanece en un valor entre 5-4.

Matriz de Retornos Ambientales: El retorno ambiental refiere a los efectos y consecuencias del accionar del medio ambiente en el hombre. Para evaluar la siguiente matriz se tomaron los mismos indicadores de las matrices de impactos ambientales. Tomando en cuenta que el criterio nulo tendrá el valor 5.

Matriz Ambiental General: Se define mediante una matriz única, que almacena los resultados de las matrices anteriores, dando como consecuencia un promedio definitivo, donde es necesario que este sea mayor o igual a 4 para que el dispositivo evaluado sea factible. Cada caso de estudio posee características únicas que no pueden ser analizadas en indicadores de forma general, por esa razón, se recomienda que la decisión final sea llevada a cabo por un ingeniero especialista en el área, que pueda analizar de forma mucho más amplia la realidad que está siendo evaluada.

A continuación, en las tablas de la 3 a la 6 se detallan todas las matrices descritas anteriormente, ordenadas según su aplicación:

Tabla 3- Matriz de Impactos Ambientales Negativos.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales	5	4	3	2	1	Promedio
			Negativos	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo	
Naturales	Bioticos	Vegetación	Afectación por remoción de material orgánico						
		Flora y Fauna	Migración de especies						
			Disminución o extinción de especies						
			Presencia de especies invasoras						
	Abióticos	Suelo	Afectación por remoción de material orgánico						
			Afectación por generación de residuos						
		Relieve	Afectación por movimiento de masas						
		Cuerpos de Agua	Alteración de los patrones de drenaje						
			Variación de las características Físico-Químicas						
			Variación de dinámica fluvial						
		Aire	Afectación por ruido						
			Afectación por emulsión de material particulado						
Clima	Afectación por cambios climáticos								
Sismicidad	Afectación por sismos								
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectacion del sistema electrico						
		Acueductos	Afectacion de la red de acueductos						
		Cloacas	Afectacion de las aguas servidas						
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Restricción del acceso						
		Estación de Servicio	Dificultad de acceso						
	Población	Conjuntos Residenciales	Obstaculización de las vías públicas						
			Afectación sobre la salud humana						

Fuente: Angulo. M, Bisogno. P (2020)

Tabla 4- Matriz de Impactos Ambientales Positivos.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales	1	2	3	4	5	Promedio
			Positivos	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo	
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Reforestación						
	Abióticos	Cuerpos de Agua	Riego eficiente						
		Aire	Disminución de polvo en el área						
Socioculturales	Actividad Económica	Locales Comerciales	Aumento en la actividad económica						
		Estación de Servicio	Aumento en la actividad económica						
	Población	Conjuntos Residenciales	Disminución del tráfico vehicular						

Fuente: Angulo. M, Bisogno. P (2020)

Tabla 5- Matriz de Retornos Ambientales.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales		Retornos Ambientales	5	4	3	2	1	Promedio	
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Afectación en el nivel de O2 en la zona						
		Suelo	Procesos de licuefacción						
	Variación del índice plástico								
	Abióticos	Cuerpos de Agua	Variación del nivel freático						
			Deterioro de Material por erosión acuática						
			Inundaciones						
		Aire	Deterioro de Material por erosión eólica						
			Afectación por emisiones de gases por uso de maquinarias.						
Clima	Afectación en la composición química de las precipitaciones								
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectación del servicio electrico						
		Acueductos	Falla en la distribución de aguas						
		Cloacas	Desborde de aguas negras						
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Disminucion de ventas						
		Estación de Servicio	Disminucion de ventas						
	Población	Conjuntos Residenciales	Congestión Vehicular						

Fuente: Angulo. M, Bisogno. P (2020)

Tabla 6- Matriz Ambiental General.

MATRIZ AMBIENTAL GENERAL		
Matriz	Promedios	Factibilidad
Impactos Ambientales Positivos		
Impactos Ambientales Negativos		
Retornos Ambientales		

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Factor Técnico:

Pocaterra, A. (2010) afirma que: “En el estudio de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costo de las operaciones pertinentes en esta área”. Es decir, consiste en el estudio indicativo de las capacidades técnicas (personal, maquinarias/herramientas y equipos) requeridos para construir la vialidad diseñada.

Para el análisis técnico se tomó en cuenta por criterio propio analizar los siguientes factores mostrados en la figura 49.

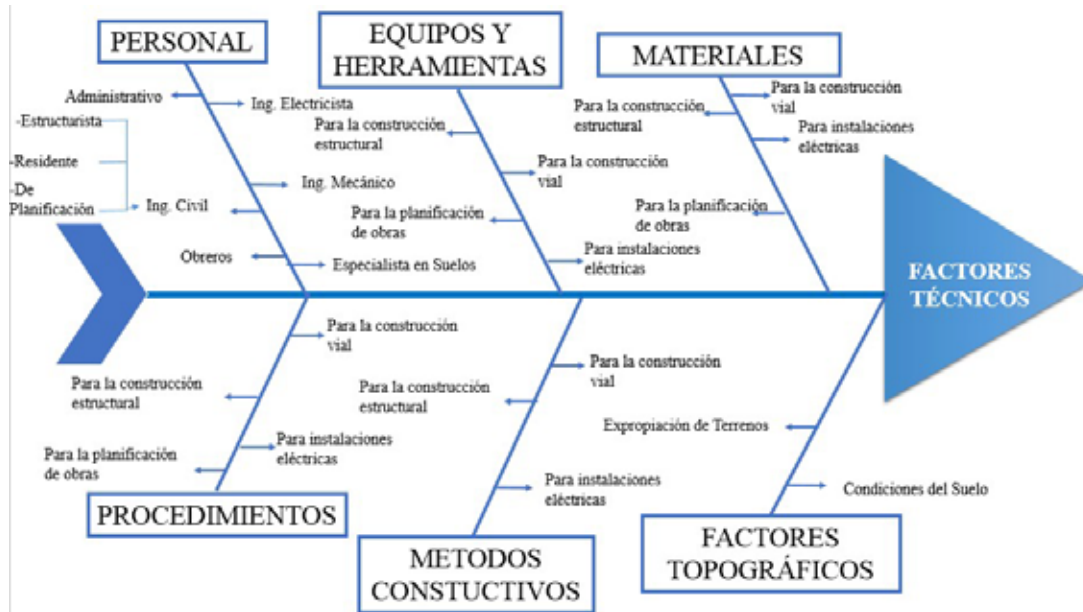


Figura 49- Diagrama de Ishikawa- Factores Técnicos.

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020).

Definición de Factores Técnicos:

Personal: En toda construcción civil existen diferentes tipos de trabajadores, con distintas responsabilidades. Como los siguientes:

-Administrativo: Son aquellas personas cuya ocupación principal es realizar las funciones propias de administración y control económico de la empresa.

-Ing. Civil Estructurista: Es el profesional encargado del diseño y calculo estructural de toda obra civil, siendo este el responsable del correcto comportamiento de la estructura.

-Ing. Civil de Planificación: Es el especialista responsable de planificar el tiempo que se tomara cada actividad a lo largo de la obra civil, organizando cada una de ellas de la manera más eficiente posible.

-Ing. Civil Residente: Es el encargado de llevar a cabo la obra civil de principio a fin, tal como la diseño el Ing. Estructurista, además de cumplir con el lapso de tiempos para la cual fue planificada.

-Ing. Electricista: Son los profesionales de la ingeniería encargados de coordinar todas las etapas de un sistema eléctrico, es decir, deben prever posibles modificaciones desde el punto de vista económico, social y de optimización operacional. Su función va desde el diseño de la red eléctrica hasta la implementación y mantenimiento de la misma.

-Ing. Mecánico: Su función en una obra civil radica en el mantenimiento y supervisión de toda la maquinaria especializada para la correcta realización de la misma.

-Obreros: Son los encargados en realizar todo el trabajo pesado, desde limpiar terrenos a cavar zanjas, limpiar escombros, entre otros.

-Especialista en Suelos: Es el profesional encargado en realizar los estudios pertinentes en el suelo donde sobre el cual se va a ejecutar la obra civil, para dar a conocer factores determinantes como la capacidad portante del suelo o el nivel freático.

Equipos y herramientas: En toda obra de construcción se requiere emplear todo tipo de herramientas, desde las más básicas y sencillas hasta las más sofisticadas.

-Para la construcción estructural: Este tipo de herramientas son las necesarias para la elaboración de los elementos estructurales de una obra civil, entre las cuales se pueden mencionar las tablas de encofrado, los puntales, palas, picos, mazos, entre otros, además de toda la maquinaria pesada requerida para movimiento de tierra, transporte de material pesado, corte de cabillas, entre otras actividades que requieran equipos especializados

-Para la construcción vial: Este tipo de herramientas son las necesarias para la elaboración de redes viales, las cuales van desde los elementos más básicos como un nivel de mano, hasta los más sofisticados como el uso de un dron para el levantamiento topográfico de la zona por la cual se realizará la vialidad.

-Para la planificación de obras: En este apartado se puede mencionar todas aquellas herramientas que permiten realizar la planificación de una construcción en todas sus fases, como por ejemplo los softwares especializados.

-Para instalaciones eléctricas: En este segmento se puede resaltar todo aquello que es necesario para la instalación de la red eléctrica que conforma a la obra civil, desde las tuberías, cables y toma corrientes, hasta los transformadores de alta tensión y tableros de control que se requieran.

Materiales: Para llevar a cabo una obra de construcción es necesario emplear distintos tipos de materiales que permitan realizarla, los cuales se escogerán en función del tipo de obra que se esté elaborando y de la composición de los elementos estructurales que la conformen, se pueden clasificar de la siguiente manera:

-Para la construcción vial: Es necesario contar con los materiales adecuados para la elaboración de obras de este tipo, como arcilla, arena, asfalto, entre otros.

-Para la construcción estructural: En este apartado se destacan los materiales necesarios para la elaboración de elementos estructurales, como vigas, columnas y losas, entre los cuales se pueden mencionar: cemento, acero de refuerzo, acero estructural, agregados del concreto, entre otros.

-Para instalaciones eléctricas: Son aquellos objetos necesarios para contar con el sistema eléctrico adecuado, como por ejemplo tomacorrientes, tableros, cableado, tuberías, entre otros.

-Para la planificación de obras: Son todos aquellos elementos que faciliten elaborar de manera adecuada, la planificación de una obra civil, desde una pizarra y marcador, hasta una laptop adecuada

Procedimientos: Son todos aquellos procesos que se deben tomar en cuenta para realizar una obra civil, los cuales van a variar dependiendo de la naturaleza de la misma.

-Para la construcción vial: Son todos y cada uno de los pasos que se deben tomar en cuenta para la elaboración de una obra vial, desde la evaluación de costos, trazos y replanteos hasta la nivelación de la rasante y asfaltado de la vialidad.

-Para la construcción estructural: Hace mención a las distintas etapas que deben realizarse para elaborar los elementos estructurales de una obra civil.

-Para instalaciones eléctricas: Son aquellos pasos que se deben seguir para instalar de manera correcta y eficiente el sistema eléctrico de una obra de construcción.

-Para la planificación de obras: Para elaborar correctamente la planificación de una obra civil es necesario seguir una metodología o proceso que permita alcanzar los resultados esperados.

Métodos Constructivos: Hace referencia al conjunto de técnicas que se deben emplear para llevar a cabo cada una de las etapas en una obra civil, las cuales pueden variar en función del tipo de construcción que se esté realizando. Se pueden destacar las siguientes:

Para la construcción vial: Consta de aquellas técnicas especializadas para llevar a cabo una obra civil de carácter vial. Dependiendo de su envergadura se necesitará emplear técnicas o métodos más complejos que otros.

Para la construcción estructural: Consta de aquellas técnicas especializadas para elaborar la estructura en una obra civil. Dependiendo de la complejidad de la misma será necesario emplear técnicas o métodos más complejos que otros

Para instalaciones eléctricas: Son aquellos métodos empleados para lograr realizar la instalación del sistema de red eléctrico en una obra civil.

Factores Topográficos: En este apartado es necesario cubrir los tópicos asociados a las variables geotécnicas afectas en la zona de estudio.

-Expropiación de Terrenos: Este inciso está destinado a determinar si es necesario realizar la adquisición de construcciones aledañas para llevar a cabo la obra civil en cuestión.

-Condiciones del Suelo: En este apartado se resalta la importancia de realizar estudios de suelos para conocer diferentes factores como la capacidad portante del mismo, el nivel freático, la estratigrafía, entre otras características que se desean conocer para determinar si el suelo es apto para recibir las cargas de la estructura que se pretende realizar.

-**Matriz Técnica:** La siguiente matriz será evaluada de forma cualitativa-cuantitativa. Con una escala de frecuencia percibida desde siempre, pasando por casi siempre, indiferente, casi nunca y nunca, dándoles valores de 5 hasta 1 respectivamente, tomando en cuenta que el dispositivo evaluado se considera factible solo si el promedio final es mayor o igual a 4.

Cada caso de estudio posee características distintas, que no pueden ser analizadas en indicadores de forma general, por esa razón, se recomienda que la decisión final sea llevada a cabo por un ingeniero especialista en el área, que pueda analizar de forma mucho más amplia la realidad que está siendo evaluada. A continuación, en la tabla 7, se detalla la matriz descrita anteriormente.

Tabla 7- Matriz Técnica.

MATRIZ TÉCNICA							
Componentes Técnicos		1	2	3	4	5	Promedio
		Nunca	Casi Nunca	Indiferente	Casi Siempre	Siempre	
Personal	Ing. Civil	Estructurista					
		Residente					
		De Planificación					
		Ing. Mecánico					
		Ing. Electricista					
		Administrativo					
		Obreros					
		Especialista en Suelos					
Herramientas y Equipos		Para la construcción de estructuras					
		Para la planificación de Obras					
		Para la construcción vial					
		Para instalaciones eléctricas					
Materiales		Para la construcción de estructuras					
		Para la planificación de Obras					
		Para la construcción vial					
		Para instalaciones eléctricas					
Procedimientos		Para la construcción de estructuras					
		Para la planificación de Obras					
		Para la construcción vial					
		Para instalaciones eléctricas					
Métodos Constructivos		Para la construcción de estructuras					
		Para la planificación de Obras					
		Para la construcción vial					
		Para instalaciones eléctricas					
Factores Topográficos		Necesidad de Expropiación					

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Factor Financiero: Se refiere al capital que necesario para invertir en el desarrollo del proyecto, el cual deberá haber probado que sus beneficios a obtener son superiores a sus costos en que incurrirá al desarrollar e implementar el proyecto o sistema; tomando en cuenta la recesión económica y la inflación para determinar costos a futuro. Los estudios de factibilidad económica incluyen análisis de costos y beneficios asociados con cada alternativa del proyecto.

Para el análisis financiero de los dispositivos se optó por realizar un estimado de costo por metro cuadrado de obra, tomando en cuenta valores considerados por el Ing. Alejandro Pocaterra, mostrados en la figura 50, y así llegar a un estimado por

dispositivo donde se pueda apreciar fácilmente cual es el más factible en cuanto a costos.

<i>Costos x m2 de Proyectos en \$. Americanos.</i>	<i>Promedio: \$/m2</i>	<i>Remodelacion: \$/m2.</i>
<i>Construccion Tradicional:</i>	<i>1.034,98</i>	<i>362,24</i>
<i>Construccion Madera:</i>	<i>955,53</i>	<i>334,44</i>
<i>Proyectos de Vialidad. Vias.</i>	<i>775,00</i>	<i>271,25</i>
<i>Construccion Especial:</i>	<i>1.437,47</i>	<i>503,12</i>
<i>Construccion Metalica Acero:</i>	<i>811,62</i>	<i>284,07</i>
<i>Construccion Metalica Acero Naves Industriales:</i>	<i>668,98</i>	<i>234,14</i>

Figura 50- Tabulador de costos por m2.

Fuente: Pocaterra, A. (2010).

Se armó una matriz financiera para apreciar directamente los costos estimados de los dispositivos, detallada en la siguiente tabla.

Tabla 8- Matriz Financiera.

MATRIZ FINANCIERA			
Dispositivo	Costo por m2 (\$)	m2	Costo Total (\$)
1			
2			
3			

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

4.3.2. Análisis de factibilidad a través de las Matrices

Análisis de factibilidad ambiental

Para la estimación de la factibilidad ambiental de los distintos dispositivos viales se elaboraron unas matrices de evaluación enfocadas en el impacto, retorno y beneficios de cada alternativa, empleando factores que permiten conocer elementos fundamentales que afectan tanto al entorno natural como al entorno sociocultural.

Dispositivo 1- Rotonda:

Tabla 9- Matriz de Impactos Ambientales Negativos, Rotonda.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales	5	4	3	2	1	Promedio
			Negativos	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo	
Naturales	Bioticos	Vegetación	Afectación por remoción de material orgánico		x				4,24
		Flora y Fauna	Migración de especies	x					
			Disminución o extinción de especies	x					
	Presencia de especies invasoras		x						
	Abióticos	Suelo	Afectación por remoción de material orgánico		x				
			Afectación por generación de residuos		x				
		Relieve	Afectación por movimiento de masas		x				
		Cuerpos de Agua	Alteración de los patrones de drenaje	x					
			Variación de las características Físico-Químicas	x					
			Variación de dinámica fluvial	x					
		Aire	Afectación por ruido		x				
			Afectación por emulsión de material particulado				x		
		Clima	Afectación por cambios climáticos	x					
Sismicidad	Afectación por sismos	x							
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectacion del sistema electrico				x		
		Acueductos	Afectacion de la red de acueductos	x					
		Cloacas	Afectacion de las aguas servidas	x					
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Restricción del acceso			x			
		Estación de Servicio	Dificultad de acceso			x			
	Población	Conjuntos Residenciales	Obstaculización de las vías públicas			x			
			Afectación sobre la salud humana	x					

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 10- Matriz de Impactos Ambientales Positivos, Rotonda.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales					Promedio	
			Positivos						
			1	2	3	4	5		
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Reforestación				x		3,33
	Abióticos	Cuerpos de Agua	Fiego eficiente			x			
		Aire	Disminución de Polvo en el área				x		
Socioculturales	Actividad Económica	Locales Comerciales	Aumento en la actividad económica			x			
		Estación de Servicio	Aumento en la actividad económica			x			
	Población	Conjuntos Residenciales	Disminución del tráfico vehicular			x			

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 11- Matriz de Retornos Ambientales, Rotonda.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Retornos Ambientales					Promedio	
			5	4	3	2	1		
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Afectación en el nivel de O2 en la zona	x					4,53
			Procesos de licuefacción	x					
	Abióticos	Suelo	Variación del índice plástico	x					
			Variación del nivel freático	x					
		Cuerpos de Agua	Deterioro de Material por erosión acuática	x					
			Inundaciones	x					
	Aire	Clima	Deterioro de Material por erosión eólica	x					
			Afectación por emisiones de gases por uso de maquinarias.		x				
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectación del servicio electrico				x		
		Acueductos	Falla en la distribución de aguas	x					
		Cloacas	Desborde de aguas negras	x					
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Disminucion de ventas		x				
		Estación de Servicio	Disminucion de ventas		x				
	Población	Conjuntos Residenciales	Congestión Vehicular		x				

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 12- Matriz Ambiental General, Rotonda.

MATRIZ AMBIENTAL GENERAL		
Matriz	Promedios	Factibilidad
Impactos Ambientales Positivos	4,24	4,03
Impactos Ambientales Negativos	3,33	
Retornos Ambientales	4,53	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

En la evaluación ambiental de la rotonda, se obtuvo un resultado de 4.03/5, por lo cual se considera factible dentro de los estándares establecidos, sin embargo, hay un factor que se ve especialmente afectado por la realización de la rotonda, ya que el sistema eléctrico de la zona en estudio se ve perjudicado gracias a la necesidad de la reubicación de torres de alta tensión, lo cual conllevaría a su interrupción en la zona y puede generar costos muy elevados, además al ser un tipo de intersección a nivel, las mejoras en cuanto a la fluidez vehicular serían pocas. Por otra parte, este tipo de dispositivo, específicamente en esta zona, impacta de manera negativa en proporciones muy bajas, debido a que no deben realizarse grandes modificaciones al relieve de la zona ni se necesitan grandes maquinarias por tiempos prolongados para su realización.

Dispositivo 2- Elevado hacia Montemayor.

Tabla 13- Matriz de Impactos Ambientales Negativos, Elevado a Montemayor.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales	5	4	3	2	1	Promedio
			Negativos	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo	
Naturales	Bioticos	Vegetación	Afectación por remoción de material orgánico		x				4,29
		Flora y Fauna	Migración de especies	x					
			Disminución o extinción de especies	x					
	Presencia de especies invasoras		x						
	Abióticos	Suelo	Afectación por remoción de material orgánico			x			
			Afectación por generación de residuos			x			
		Relieve	Afectación por movimiento de masas			x			
		Cuerpos de Agua	Alteración de los patrones de drenaje	x					
			Variación de las características Físico-Químicas	x					
			Variación de dinámica fluvial	x					
		Aire	Afectación por ruido		x				
			Afectación por emulsión de material particulado	x					
	Clima	Afectación por cambios climáticos	x						
Sismicidad	Afectación por sismos			x					
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectacion del sistema electrico			x			
		Acueductos	Afectacion de la red de acueductos	x					
		Cloacas	Afectacion de las aguas servidas	x					
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Restricción del acceso		x				
		Estación de Servicio	Dificultad de acceso		x				
	Población	Conjuntos Residenciales	Obstaculización de las vías públicas		x				
			Afectación sobre la salud humana	x					

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 14- Matriz de Impactos Ambientales Positivos, Elevado a Montemayor.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales					Promedio	
			Positivos						
			1	2	3	4	5		
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Reforestación		x				3,33
	Abióticos	Cuerpos de Agua	Riego eficiente		x				
		Aire	Disminución de Polvo en el área			x			
Socioculturales	Actividad Económica	Locales Comerciales	Aumento en la actividad económica				x		
		Estación de Servicio	Aumento en la actividad económica				x		
	Población	Conjuntos Residenciales	Disminución del tráfico vehicular					x	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 15- Matriz de Retornos Ambientales, Elevado a Montemayor.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Retornos Ambientales					Promedio	
			5	4	3	2	1		
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Afectación en el nivel de O2 en la zona	x					4,46
			Abióticos	Suelo	Procesos de licuefacción			x	
	Variación del índice plástico				x				
	Cuerpos de Agua	Variación del nivel freático		x					
		Deterioro de Material por erosión acuática	x						
		Inundaciones	x						
	Clima	Aire	Deterioro de Material por erosión eólica		x				
			Afectación por emisiones de gases por uso de maquinarias.			x			
Afectación en la composición química de las precipitaciones		x							
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectación del servicio electrico			x			
		Acueductos	Falla en la distribución de aguas	x					
		Cloacas	Desborde de aguas negras	x					
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Disminución de ventas	x					
		Estación de Servicio	Disminución de ventas	x					
	Población	Conjuntos Residenciales	Congestión Vehicular	x					

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 16- Matriz Ambiental General, Elevado a Montemayor.

MATRIZ AMBIENTAL GENERAL		
Matriz	Promedios	Factibilidad
Impactos Ambientales Positivos	4,29	4,03
Impactos Ambientales Negativos	3,33	
Retornos Ambientales	4,46	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

El segundo dispositivo al cual se le aplicó las matrices de evaluación fue el elevado desde la Av. Don Julio Centeno hacia Montemayor, en la matriz ambiental se obtuvo un resultado de 4.03/5, donde se destacan como factores más desfavorables la afectación del servicio eléctrico debido a que deberían reubicarse los postes de luz para garantizar la visibilidad de los usuarios que transiten a través de este dispositivo y por debajo del mismo, sin embargo, esto no representaría mayor problema. Por otra parte, se debe realizar el estudio de suelos correspondiente para determinar si el suelo cuenta con la capacidad portante adecuada para la realización de este elevado, además de adecuar las condiciones del mismo para evitar procesos de licuefacción que podrían surgir a raíz de un posible evento sísmico.

Dispositivo 3- Doble Elevado de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno

Tabla 17- Matriz de Impactos Ambientales Negativos, Doble Elevado.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales	5	4	3	2	1	Promedio
			Negativos	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo	
Naturales	Bioticos	Vegetación	Afectación por remoción de material orgánico		x				4,24
		Flora y Fauna	Migración de especies	x					
			Disminución o extinción de especies	x					
	Presencia de especies invasoras		x						
	Abióticos	Suelo	Afectación por remoción de material			x			
			Afectación por generación de residuos			x			
		Relieve	Afectación por movimiento de masas				x		
		Cuerpos de Agua	Alteración de los patrones de drenaje	x					
			Variación de las características Físico-Químicas	x					
			Variación de dinámica fluvial	x					
		Aire	Afectación por ruido		x				
			Afectación por emulsión de material particulado	x					
		Clima	Afectación por cambios climáticos	x					
Sismicidad	Afectación por sismos			x					
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectación del sistema electrico			x			
		Acueductos	Afectacion de la red de acueductos	x					
		Cloacas	Afectacion de las aguas servidas	x					
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Restricción del acceso		x				
		Estación de Servicio	Dificultad de acceso		x				
	Población	Conjuntos Residenciales	Obstaculización de las vías públicas		x				
			Afectación sobre la salud humana	x					

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 18- Matriz de Impactos Ambientales Positivos, Doble Elevado.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Impactos Ambientales					Promedio	
			Positivos						
			1	2	3	4	5		
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Reforestación		x				3,33
	Abióticos	Cuerpos de Agua	Riego eficiente		x				
		Aire	Disminución de Polvo en el área			x			
Socioculturales	Actividad Económica	Locales Comerciales	Aumento en la actividad económica				x		
		Estación de Servicio	Aumento en la actividad económica				x		
	Población	Conjuntos Residenciales	Disminución del tráfico vehicular					x	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 19- Matriz de Retornos Ambientales, Elevado a Montemayor.

MATRIZ AMBIENTAL									
Componentes Ambientales			Retornos Ambientales					Promedio	
			5	4	3	2	1		
			Nulo	Bajo	Medio	Alto	Severo		
Naturales	Bióticos	Flora y Fauna	Afectación en el nivel de O2 en la zona	x					4,4
		Abióticos	Suelo	Procesos de licuefacción			x		
	Variación del índice plástico					x			
	Cuerpos de Agua		Variación del nivel freático	x					
			Deterioro de Material por erosión acuática	x					
			Inundaciones	x					
	Aire		Deterioro de Material por erosión eólica		x				
		Afectación por emisiones de gases por uso de maquinarias.			x				
Clima	Afectación en la composición química de las precipitaciones	x							
Socioculturales	Servicios	Instalaciones Electricas	Afectación del servicio electrico			x			
		Acueductos	Falla en la distribución de aguas	x					
		Cloacas	Desborde de aguas negras	x					
	Actividad Económica	Locales Comerciales	Disminucion de ventas	x					
		Estación de Servicio	Disminucion de ventas	x					
	Población	Conjuntos Residenciales	Congestión Vehicular	x					

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Tabla 20- Matriz Ambiental General, Elevado Doble.

MATRIZ AMBIENTAL GENERAL		
Matriz	Promedios	Factibilidad
Impactos Ambientales Positivos	4,24	4,0
Impactos Ambientales Negativos	3,33	
Retornos Ambientales	4,4	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

El tercer dispositivo que se tomó a consideración también fue un elevado, sin embargo, enfocado en permitir el tráfico vehicular ininterrumpido en la Av. Don Julio Centeno, aumentando la cota de la rasante en ambos sentidos de la misma en la intersección en estudio, en cuanto a la factibilidad ambiental, esta alternativa obtuvo un valor de 4/5 tal como lo muestran las matrices, por lo que se considera factible desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, se debe tomar en cuenta la reubicación de la flora que se encuentra en la isla ya que la construcción del doble elevado la reduciría en gran medida, además de que es necesario reubicar los postes de luz para garantizar la iluminación en toda la vialidad. Por otra parte, se debe realizar los estudios de suelo correspondiente para determinar su capacidad portante y realizar las adecuaciones necesarias para evitar el efecto de licuefacción al momento de producirse un sismo y así evitar posibles asentamientos diferenciales que afecten a nivel estructural al elevado

Análisis de factibilidad técnica

Dispositivo 1- Rotonda:

Tabla 21- Matriz Técnica, Rotonda.

MATRIZ TÉCNICA							
Componentes técnicos		1	2	3	4	5	Promedio
		Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	
Personal	Ing. Civil	Estructurista				x	4,87
		Residente				x	
		De Planificación				x	
	Ing. Mecánico				x		
	Ing. Electricista				x		
	Administrativo				x		
	Obreros				x		
	Especialista en Suelos				x		
Herramientas y Equipos	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Planificación de Obras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Materiales	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Planificación de Obras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Procedimientos	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Planificación de Obras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Métodos Constructivos	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Factores Topográficos	Necesidad de Expropiación		x				
	Resistencia del suelo					x	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

Este dispositivo fue sometido al estudio de factibilidad técnico, en la cual a pesar de obtener una valoración de 4.87/5, se considera que la necesidad de expropiar el C.C. Terrazas del Valle es un factor muy determinante, lo cual descarta inmediatamente el uso de este dispositivo ya que afectaría la economía de la región y elevaría los costos de la obra de manera injustificada (Ver planos en Apéndice D). En el diseño de los túneles que conectan el municipio San Diego con al municipio Naguanagua, se propuso una rotonda en la zona de estudio, sin contar con la presencia del C.C. Terrazas del

Valle, actualmente, los espacios no permiten el diseño de una rotonda sin la necesidad de expropiación de dicho centro comercial.

Dispositivo 2- Elevado hacia Montemayor.

Tabla 22- Matriz Técnica, Elevado a Montemayor.

MATRIZ TÉCNICA							
Componentes técnicos		1	2	3	4	5	Promedio
		Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	
Personal	Ing. Civil	Estructurista				x	4
		Residente				x	
		De Planificación				x	
	Ing. Mecánico				x		
	Ing. Electricista				x		
	Administrativo				x		
	Obreros				x		
Especialista en Suelos				x			
Herramientas y Equipos	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Planificación de Obras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Materiales	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Planificación de Obras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Procedimientos	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Planificación de Obras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Métodos Constructivos	Para la Construcción de estructuras					x	
	Para la Construcción Vial					x	
	Para instalaciones eléctricas					x	
Factores Topográficos	Necesidad de Expropiación					x	
	Condiciones del suelo					x	

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

En esta matriz técnica se obtuvo un valor de 4/5 debido a que todos los factores que conforman la matriz estarían a disposición de la obra, dependiendo de la empresa encargada de su realización, si bien es cierto que es menos complicado obtener cada uno de estos requerimientos para una obra de menor envergadura como la rotonda, y es por esto que el valor arrojado por la matriz en este dispositivo es ligeramente inferior, técnicamente su realización es viable ya que no existe un factor determinante que lo impida.

Dispositivo 3- Doble Elevado de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno

Tabla 23- Matriz Técnica, Doble Elevado.

MATRIZ TÉCNICA								
Componentes técnicos			1	2	3	4	5	Promedio
			Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	
Personal	Ing. Civil	Estructurista				x		4
		Residente				x		
		De Planificación				x		
	Ing. Mecánico					x		
	Ing. Electricista					x		
	Administrativo					x		
	Obreros					x		
Especialista en Suelos					x			
Herramientas y Equipos	estructuras					x		
	Para la Planificación de Obras					x		
	Para la Construcción Vial					x		
	Para instalaciones eléctricas					x		
Materiales	estructuras					x		
	Para la Planificación de Obras					x		
	Para la Construcción Vial					x		
	Para instalaciones eléctricas					x		
Procedimientos	estructuras					x		
	Para la Planificación de Obras					x		
	Para la Construcción Vial					x		
	Para instalaciones eléctricas					x		
Métodos Constructivos	estructuras					x		
	Para la Construcción Vial					x		
	Para instalaciones eléctricas					x		
Factores Topográficos	Necesidad de Expropiación					x		
	Condiciones del suelo					x		

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

En cuanto al aspecto técnico, esta alternativa obtuvo una valoración de 4/5, lo cual indica que es técnicamente factible debido a que se encuentra dentro del rango establecido, siempre y cuando la organización encargada en su realización cuente con el personal, maquinaria y materiales necesarios para su elaboración, desde los obreros hasta el Ing. Calculista y maquinaria especializada. Al igual que en el elevado hacia Montemayor, la obtención de los recursos necesarios para su construcción es ligeramente más compleja que en el caso de la rotonda, debido a que esta no necesita de elementos estructurales complejos para su realización, sin embargo, esto no es una limitante significativa para la elaboración de este dispositivo.

Análisis de Factibilidad Financiera.

Tabla 24- Matriz Financiera.

MATRIZ FINANCIERA			
Dispositivo	Costo por m ² (\$)	m ²	Costo Total (\$)
1	NO APLICA		
2	1.437,47	3.600	5.174.892,00
3	1.437,47	8.800	12.649.736,00

Fuente: Angulo, M. Bisogno, P. (2020)

En la siguiente matriz se puede observar que el dispositivo 3, el doble elevado de la Av. Intercomunal Don Julio Centeno es considerablemente más costoso que el dispositivo 2, el elevado a Montemayor, esto se debe a que el dispositivo 3 es 244,4% mayor en metros cuadrados al dispositivo 2, esto no impide que sean construidos, ambos son factibles más sin embargo, las empresas constructoras buscan economía a la hora de construir. Recordando que el dispositivo 1, no aplica por la necesidad de expropiación del C.C. Terrazas del Valle.

4.4. Fase IV- Propuesta de diseño geométrico del sistema vial que se desarrollará.

4.4.1. Diseño geométrico de la propuesta factible.

El diseño geométrico propuesto es el Elevado en cruce desde la Av. Intercomunal Don julio Centeno hasta la calle Montemayor, para este se deberá reducir la isla de la av. 2,5m en el sentido BigLow-Tulipán; se propone utilizar brocales y semáforos (Ver planos contenidos en el Apéndice E). Para la movilidad peatonal se propone usar tres pasarelas, dos en la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y una en la Calle Montemayor, además de los semáforos peatonales debajo del elevado. (Ver pasarelas en Apéndice F).

4.4.2. Cálculo de curvas.

A continuación, se presenta el cálculo de las curvas del diseño geométrico de la propuesta que resultó factible (Elevado en cruce desde la Av. Intercomunal Don Julio

Centeno hasta Montemayor) según las matrices de evaluación presentadas en la fase anterior. Para la realización de este diseño se emplearon las siguientes ecuaciones:

Cálculo de Curva Horizontal

Ecuación para el cálculo de curva horizontal:

$$\frac{L}{R} = \frac{\Delta}{180}$$

Por lo tanto, con los datos obtenidos a partir de Google Earth, se puede conocer la dirección de las vías, que son las tangentes que forman la curva circular y así conocer el ángulo delta entre ellas (). Estimando una velocidad de proyecto de 40Km/h podemos considerar un radio de 50m, lo que conlleva a los siguientes cálculos:

- $L = \frac{R \cdot \Delta}{180}$
- $L = \frac{50 \cdot 100}{180} = 27.78$

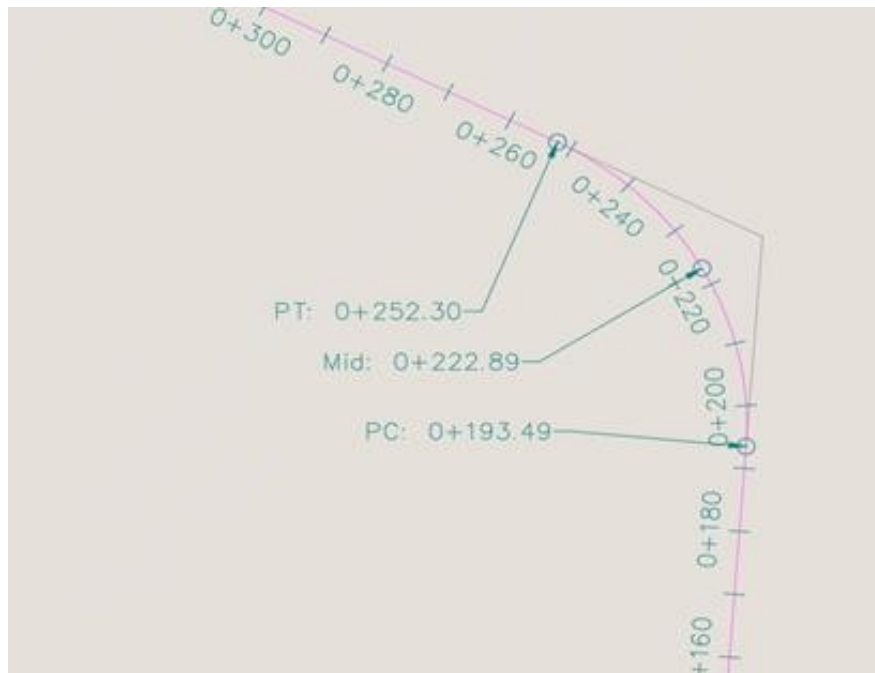


Figura 51-Progressivas de curva horizontal.

Fuente: AutoCAD. (2020).

Cálculo de curvas verticales:

Ecuaciones para el cálculo de las curvas verticales:

—

Esta propuesta cuenta con tres curvas verticales, para el diseño de ellas se emplearon los valores mínimos de “K” recomendados y se estableció como premisa que la longitud mínima de curva vertical “LCV” no debe ser menor a 30 m, esto nos lleva a los siguientes cálculos:

Curva 1:

Cota de PI = 464,83m

Cota TC = 464,81m

Cota CT = 466.36m

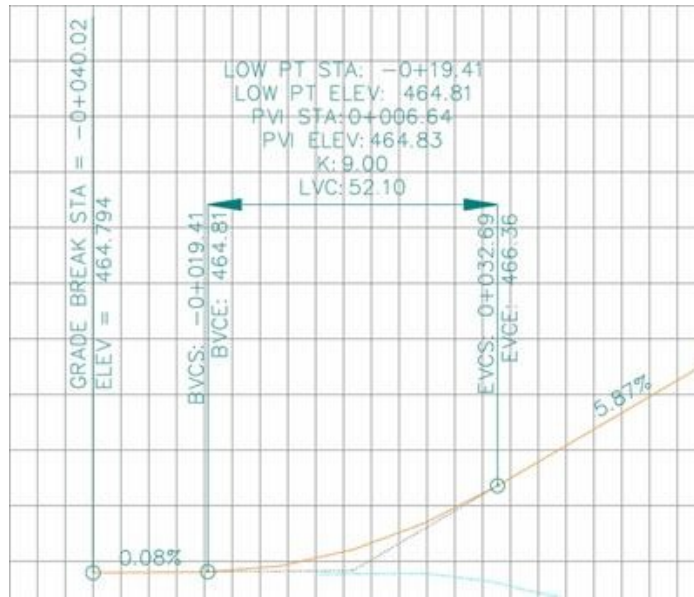


Figura 52-Progresivas de curva 1 vertical.
Fuente: AutoCAD. (2020).

Curva 2:

Cota de PI = 475m, Cota TC = 469,14m, Cota CT = 472,19m

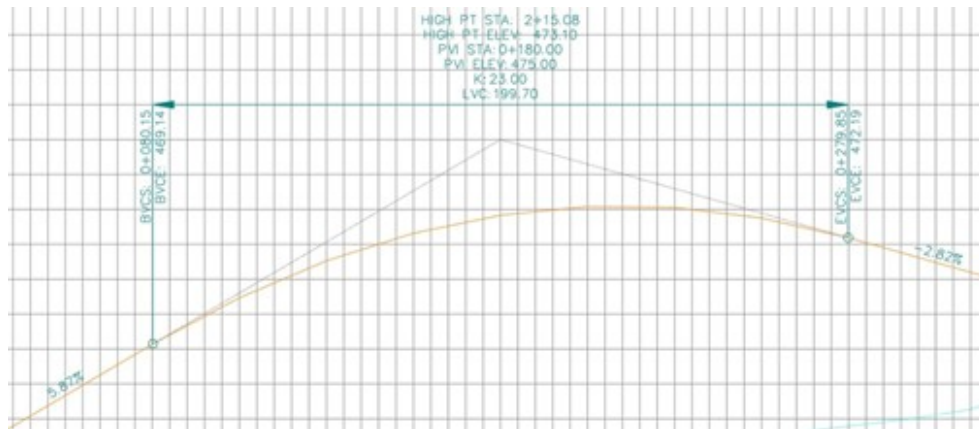


Figura 53-Progresivas de curva 2 vertical.
Fuente: AutoCAD. (2020).

Curva 3:

Cota de PI = 470,35m, Cota TC = 470,78m, Cota CT = 470,31m

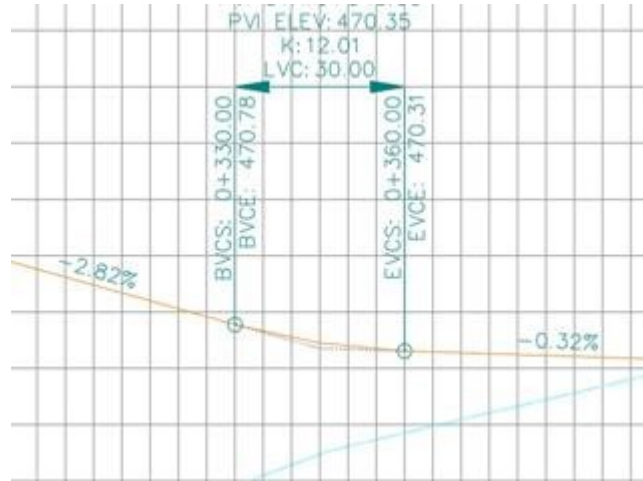


Figura 54-Progresivas de curva 3 vertical.
Fuente: AutoCAD. (2020).

En la figura a continuación, se puede apreciar la separación entre curvas verticales y la ubicación de la curva circular. Si bien es cierto que no es recomendable realizar curvas horizontales dentro de curvas verticales, se puede apreciar que la curva circular se encuentra dentro de una zona casi recta, en la que las cotas varían menos de 30 cm de inicio a fin por lo que se considera aceptable y segura para efectos de diseño.

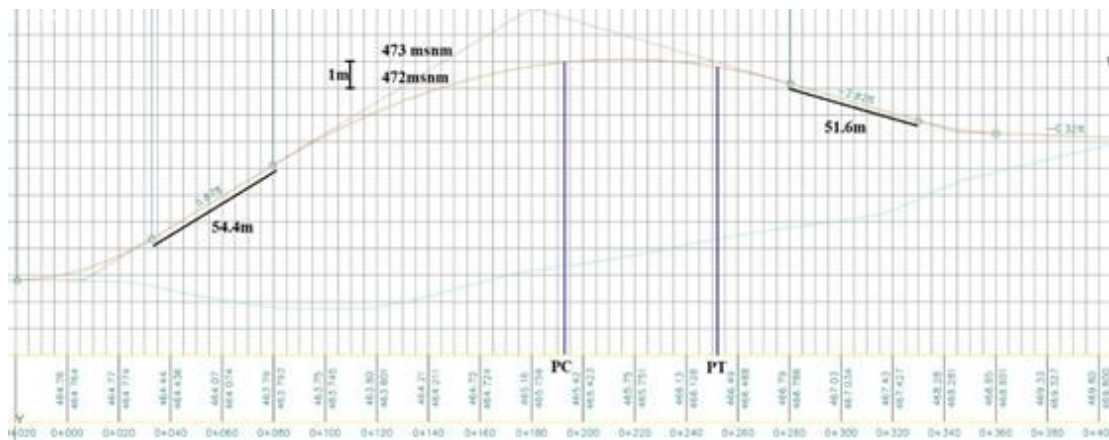


Figura 55-Curvas Verticales.
Fuente: AutoCAD. (2020).

Por otra parte, es necesario cumplir con el galibo necesario para que los vehículos transiten con seguridad por debajo del elevado, según la AASHTO se recomienda un galibo libre desde la parte inferior de la estructura hasta la rasante inferior de 4,9 m, sin embargo, al desconocer las dimensiones de los elementos estructurales se consideró necesario salvar distancias mayores de 6,5m entre rasante superior e inferior. En esta propuesta la zona crítica donde el galibo debe superar 6,5m va desde las progresivas 0+193 hasta la 0+240, en las siguientes figuras se puede apreciar la altura libre entre rasante inferior y superior en dicho tramo (Ver Apéndice C).

En cuanto al diseño estructural de esta propuesta, se recomienda realizar el elevado en concreto armado, empleando pilas de soporte donde se debe saltar la luz de la rasante inferior y colocar muros de tierra armada verticales desde que empieza a elevarse la vía para evitar ocupar mayores espacios lateralmente y no reducir la vía ya existente.

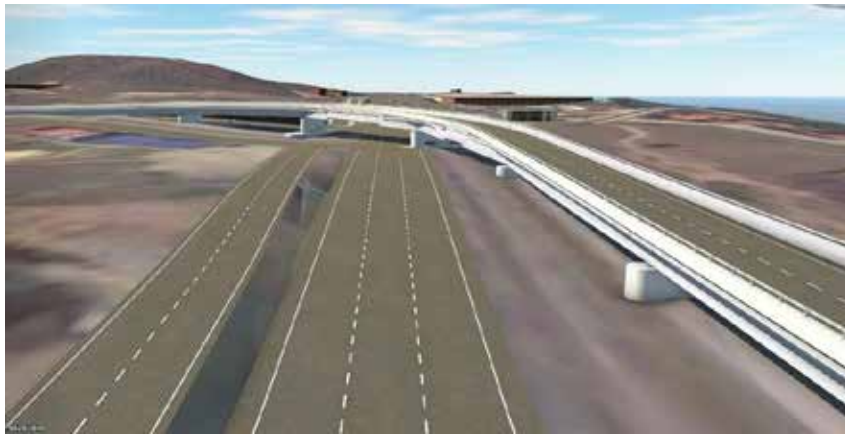


Figura 56- Propuesta de diseño factible.

Fuente: InfraWorks. (2020).

Por otra parte, se realizó el diseño de una vía de servicio paralela a la Av. Don Julio Centeno, sentido Tulipán - BigLow, para complementar el sistema vial existente y así permitir que los usuarios tengan acceso a las edificaciones que se construyan a futuro en esos terrenos (Ver Apéndice C). Además, se planteó el diseño de una vía que conectará la parte superior de Montemayor con el semáforo de la intersección de Sansur, para desahogar los vehículos que quieran salir del túnel e incorporarse

directamente a esta zona. A continuación, se presentan los cálculos de las curvas horizontales que conforman estas dos vialidades.

Tabla 25 – Datos de nueva vía de servicio.

Vía de servicio Nueva					
Elemento	Longitud (m)	Radio (m)	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Angulo Delta (°)
Tramo recto 1	128.32		0+000.00m	0+128.32m	
Curva 1	8.71	150.000m	0+128.32m	0+137.03m	3.33
Tramo recto 2	258.63		0+137.03m	0+395.66m	
Curva 2	25.13	150.000m	0+395.66m	0+420.80m	9.60
Tramo recto 3	45.26		0+420.80m	0+466.06m	
Curva 3	21.65	150.000m	0+466.06m	0+487.71m	8.27
Tramo recto 4	49.63		0+487.71m	0+537.33m	

Fuente: Angulo y Bisogno. (2020).

A continuación, se muestran los datos de las curvas horizontales para vía que interconectará la salida de los túneles en Montemayor con la Av. Don Julio Centeno en la intersección de Sansur, (ver curvas en planos contenidos en el Apéndice C).

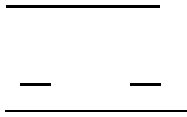
Tabla 26– Datos de nueva vía de acceso.

Vía Montemayor – Sansur					
Elemento	Longitud (m)	Radio (m)	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Angulo Delta
Tramo recto 1	41.46		0+000.00m	0+041.46m	
Curva 1	105.21	150.000m	0+041.46m	0+146.67m	40.19
Tramo recto 2	156.91		0+146.67m	0+303.59m	
Curva 2	97.93	300.000m	0+303.59m	0+401.52m	18.70
Tramo recto 3	85.57		0+401.52m	0+487.09m	
Curva 3	148.62	120.000m	0+487.09m	0+635.72m	70.96
Tramo recto 4	37.37		0+635.72m	0+673.08m	

Fuente: Angulo y Bisogno. (2020).

4.4.3. Cálculo de canal de incorporación

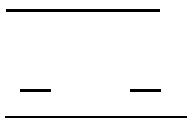
Canal de incorporación de la vía de servicio a la Av. Don Julio Centeno. Asumiendo que la Av. Don Julio Centeno posee una velocidad de proyecto de 60 Km/h y los vehículos se incorporan desde la vía de servicio con una velocidad de 40 Km/h, se obtiene el siguiente valor S, el cual representa la longitud del canal de incorporación.



S= 48,22 m

Se redondea a valores constructivos y así se obtiene S = 50m.

Para el diseño del canal de incorporación al elevado que va en dirección a Montemayor, se asumió una velocidad de proyecto de la Av. Don Julio Centeno de 60 km/h mientras que para el elevado se usó un valor de 40 km/h para el diseño de la curva simple horizontal que lo conforma.



S= 48,22 m

Se redondea a valores constructivos y así se obtiene S = 50m.

Rango de desaceleración	
Inicio de frenado	1,0 a 3,0 m / s ²
Final de frenado	3,5 m / s ²
Frenado de emergencia	6,0 m / s ²

Figura 57-Rango de desaceleración en canales de acceso

Fuente: Arrayago. (2013).

Rango de aceleración	
Vehículos deportivos	3,5 a 4,5 m / s ²
Vehículos turismo	0,9 a 2,2 m / s ²
Vehículos pesados	0,3 a 0,7 m / s ²

Figura 58-Rango de aceleración en canales de acceso

Fuente: Arrayago. (2013).

4.4.4. Matriz FODA

FODA	Oportunidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad de empleo. • Capacidad de inversión. • Contribuye al desarrollo económico del país. • Variables urbanas de la zona. • Uso residencial-comercial • Importancia de la obra para gestión gubernamental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de los suelos por la implementación de la estructura. • Mala administración de la obra donde se afectan las etapas constructivas. • Falta de presupuesto. • Posibles protestas por interrupción del tráfico ante proceso constructivo
Fortalezas	Estrategias F-O	Estrategias F-A
<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el tiempo de viaje de los usuarios que transiten por la intersección. • Permite el acceso seguro de vehículos. • Se puede construir sin problemas en la intersección actual. • Existe espacio necesario para su ejecución. • Baja afectación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a la población sobre la importancia del elevado. • Estudios y proyectos para conservar la obra. • Se puede realizar tomando en consideración la sostenibilidad del mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios de suelos para prevenir afectaciones • Contratar inspectores expertos que realicen la supervisión necesaria. • Realizar vías alternas provisionales
Debilidades	Estrategias D-O	Estrategias D-A
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de tráfico en proceso de construcción. • Reducción de isla. • Movimiento de tierra para el corte y relleno. • Riesgo por construcción de la estructura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la concientización de la población sobre la importancia de la construcción de proyectos viales. • Mantener estrictos controles de seguridad para evitar accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el uso de nuevas tecnologías • Impulsar la inversión económica por su importancia • Realizar los estudios necesarios para reducir riesgos

Figura 59-Matriz FODA

Fuente: Angulo y Bisogno. (2013).

CONCLUSIONES

Una vez detectada la problemática se comenzó a desarrollar el trabajo de investigación siguiendo el orden especificado a continuación:

- A través de la observación, investigación y descripción se recopilaron los datos necesarios para conocer las características de la zona y condición de la movilidad peatonal y vehicular, se observó que la intersección no posee la señalización adecuada, ni los recursos para movilidad peatonal convenientes. Además se llegó a la conclusión que la ruta más rápida de conexión entre la intersección de la Av Don Julio Centeno y la calle Montemayor, con el municipio Naguanagua será la de los túneles que están en proceso de construcción. Por eso es pertinente la elaboración de un dispositivo que acelere el tráfico en ese punto.

- Se dieron a conocer los distintos dispositivos viales que serían propuestos para evaluar su factibilidad a través de matrices indicativas, los cuales fueron escogidos por medio de entrevistas no estructuradas a distintos ingenieros conocedores del área, dichos dispositivos son: una rotonda, un elevado en cruce y un doble elevado, se realizó un pre-dimensionamiento geométrico para dar a conocer la forma de estos.

- Se definieron los factores que fueron utilizados en las matrices de evaluación, factores ambientales, técnicos y financieros. Luego se evaluó cada dispositivo vial en dichas matrices; los tres dispositivos son factibles ambientalmente, ya que ninguno posee un impacto negativo de gran magnitud, en la evaluación técnica se descartó la implementación de la redoma por su necesidad de expropiación del C.C. Terrazas del Valle, ya que eso aumentaría innecesariamente el costo de la obra, además de la economía en la población; en la matriz financiera, se puede notar fácilmente que es más económico realizar el elevado a Montemayor que el doble elevado, por su gran diferencia en m² de construcción, esto nos lleva a concluir que el más factible es el elevado en cruce ya que no afecta al ambiente, mejora el tráfico en la intersección y sus costos son menores a los demás dispositivos.

- Se realizó el diseño geométrico del elevado en cruce, mostrando así sus curvas,

verticales y horizontales y detalles de vía de incorporación, de calzadas, secciones transversales y mobiliario propuesto. Para la construcción del mismo se deben realizar movimientos de tierra en la zona, ya que se necesita reducir el ancho de la isla en el sentido BigLow-Tulipán. También se realizó el diseño de tres pasarelas peatonales además de nuevas vías que se conectan con la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, la vía de servicio se incorpora directamente en ella, mientras que la vía de acceso descarga su tráfico en el semáforo de la intersección de la U.E. “Olga Bayone”.

- Se pudo verificar que los valores calculados (radios, alturas, etc.) cumplen con las normativas y PDUL, permitiendo así un diseño que representa seguridad y confort a los usuarios que transitan por la intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, que garantiza una rápida movilidad vehicular.

- Como conclusión final, se determina que los entes públicos serán los encargados recomendados para la ejecución. Así que, es de vital importancia que se continúe el desarrollo de la presente línea de investigación.

RECOMENDACIONES

Para efectos de la presente investigación, es importante realizar algunas indicaciones que permitan a posteriores estudios una detallada evaluación:

- Se recomienda profundizar en el diseño general del elevado, para determinar los elementos estructurales necesarios para su conformación, así como las dimensiones de la carpeta asfáltica que satisfaga las necesidades de los usuarios que transitarán a través de ella, haciendo énfasis en el estudio de suelo para evitar posibles asentamientos del suelo para evitar futuras complicaciones a nivel funcional del sistema vial planteado.

- Se recomienda realizar las pasarelas propuestas anteriormente, para garantizar el tránsito ininterrumpido de los peatones, en estos puntos estratégicos.

- Se recomienda realizar el diseño de drenaje para el sistema vial que se está proponiendo, así como también la implementación de toda la red de iluminación requerida para garantizar la seguridad de los transeúntes.

- Se recomienda realizar la programación necesaria de los semáforos propuestos para que el tráfico sea fluido en la intersección entre la Av. Intercomunal Don Julio Centeno y la calle Montemayor, y los peatones puedan movilizarse a través de la intersección de manera segura.

- Debido al conocimiento de un trabajo especial de grado de una ciclo-vía que está paralela a la Av. Intercomunal Don Julio Centeno, se recomienda rediseñar dicha ciclo-vía para que sea adaptada a la propuesta del Elevado en cruce a la calle Montemayor. Así como también es necesario la adaptación del sistema de monorriel propuesto al plan de distribución vial que aquí se plantea.

- En cuanto a la topografía de la zona, se recomienda realizar los estudios de suelos necesarios para determinar los niveles de afectación que produciría dicha propuesta, además de conocer si el suelo es capaz de soportar todo el sistema estructural que conforma al elevado de manera eficiente, o si por el contrario es necesaria la implementación de técnicas para mejorar su capacidad.

- Debido al crecimiento en la demanda vehicular proveniente del tráfico atraído por los túneles, se recomienda la implementación del dispositivo vial planteado, por encima de las otras dos propuestas, debido a los resultados obtenidos en las matrices de evaluación para la determinación de su factibilidad, el cual busca subsanar esta posible problemática de la manera más eficiente posible.

- Debido a que el canal de servicio planteado se encuentra paralelo a la Av. Don Julio Centeno y en esa zona se encuentra un canal de agua, se recomienda embaular el mismo por motivos de seguridad, además de que es necesario la realización de los cálculos estructurales pertinentes para poder elaborar una vialidad sobre ella.

- Se recomienda realizar mantenimiento a todo el sistema de iluminación existente en la zona, especialmente en la Av. De Montemayor, así como también al sistema alcantarillado y a todo el rayado peatonal de la intersección por ser una zona residencial.

- Por otra parte, se recomienda realizar la reprogramación de los semáforos en la intersección de la esquina de la U.E “Olga Bayone”, debido a la incorporación de la nueva vía planteada. Además, es fundamental la utilización de todos los elementos de señalización vial necesarios para aumentar los niveles de seguridad de los usuarios que transitan a través de dichas vías.

REFERENCIAS

Bibliográficas:

- Agudelo, J (2006): **Diseño Geométrico de Vías**. Universidad Nacional de Colombia. Medellín: Especialización Vías y Transporte
- Andueza, P. (1989): **El Diseño Geométrico de Carreteras**. Venezuela: Talleres Gráficos Universitarios.
- Arias (2006). **El Proyecto de Investigación, Guía para su elaboración**. Tercera Edición. Caracas: Episteme.
- Arrayago, N. (2013): **Propuesta para diseñar la distribución vial de puente Bárbula en Naguanagua estado Carabobo**, Universidad José Antonio Páez, Trabajo Especial de Grado.
- Bohorquez, M. (2018), **Lineamientos generales para el control de calidad de la vialidad en Venezuela. Caso de estudio Av. Cuatricentenaria, municipio Valencia, Edo. Carabobo**, Universidad José Antonio Páez, Valencia, Carabobo.
- Camacho Milton (2013): **Diseño Geométrico Vial para un paso a desnivel con tuberías de acero corrugado para pasos inferiores, ubicado en la primera entrada a las Colinas, carretera a Masaya, Managua, Nicaragua**. Universidad Centroamericana (UCA). Managua, Nicaragua
- Campos, M. (2007) **El (falso) problema cuantitativo-cualitativo**. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Carciente, J (1980) **Carreteras estudio y diseño**. Ediciones Vega s.r.l.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). **Metodología de la investigación**. Mc Graw Hill. México.
- Kerlinger (1979) **Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento**. México, D.F: Nueva Editorial Interamericana
- Congreso de la República de Venezuela (1987) **Ley Orgánica de Ordenación Urbanista**

- Méndez, C (1999). **Guías para elaborar Diseños de Investigación en ciencias.** España.
- Morlés, C. (2011) **Planteamiento gación.** El dorado. Sexta edición. Venezuela.
- Normas Para el Proyecto de Carreteras, ministerio de transporte y comunicaciones,** edición provisional 1997, Venezuela.
- Plan de Desarrollo Urbano Local** (2014) San Diego Carabobo.
- Rojas. M, (2017): **Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima.** Universidad Nacional Federico Villarreal en Lima, Perú
- Sabino (1992), **El proceso de investigación.** PANAPO, C.A, Caracas, Venezuela.
- Tamayo y Tamayo, Mario. **El Proceso de la Investigación científica.** Editorial Limusa S.A. México (1997)
- Universidad José Antonio Páez (2007) **“Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos y Trabajos de Grado. San Diego, Venezuela”**
- UPEL (2010). **Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales.** Caracas, Venezuela
- Varela, R. (1997) **Evaluación económica de proyectos de inversión.** Grupo editorial Iberoamericana.
- Electrónicas:**
- Agudelo (2002), **Diseño Geométrico de Vías** [En línea] Disponible en:
<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- Baca (2001) **Factibilidad** [En línea] Disponible en:
<https://e-tecnico.webnode.es/servicios/>
- BBC Mundo (2017) **Las ciudades y países con el tráfico más congestionado de**

América Latina [En línea] Disponible en:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-39045803>

Bull (2003) **Congestión de Tránsito** [En línea] Disponible en:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/6/S0301049_es.pdf

Bembibre (2011), **Estudios de Impacto Ambiental** [En línea] Disponible en:
<https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/estudiosimpactoambiental.php>

Brundtland (1987), **Sostenibilidad** [En línea] Disponible en:
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>

Cárdenas J. (2005), **Diseño Vial** [En línea] Disponible en:
<https://books.google.co.ve/books?id=C6Q7WgnHkv0C&pg=PR19&lpg=PR19&dq=jamescardenas&source=bl&ots=BFkXJJVT3m&sig=JRS5Bly2F4NEbI1I1gk5S3ZrKaxs&hl=es&sa=X&ei=FgzyT6yqCom26wGHv6GVBg#v=onepage&q=james%20cardenas&f=false>

Cardona (2016) **El Transporte Terrestre y la Historia de la Humanidad** [En línea]
Disponible en: <https://www.sertrans.es/trasporte-terrestre/el-transporte-terrestre-la-historia-de-la-humanidad/>

Heredia (1997), **Clasificación de las Vías en Venezuela** [En línea] Disponible en:
https://www.academia.edu/12454350/CLASIFICACION_DE_LAS_VIAS_EN_VENEZUELA_SEG%20C3%9AN_DIVISORIA_CENTRAL_SEG%20C3%9AN_FUNCIONALIDAD

Kemp (2010) La infraestructura vial es la columna vertebral de la economía mundial [En línea] Disponible en: <http://revistavial.com/la-infraestructura-vial-es-la-columna-vertebral-de-la-economia-mundial/>

León (2008), **Factores que influyen en el Diseño Geométrico** [En línea] Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos96/factores-que-influyen-diseno-geometrico-carreteras/factores-que-influyen-diseno-geometrico-carreteras.shtml>

Loring (2018) **Así nos afecta el tiempo que tardamos en llegar al trabajo** [En línea]

Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/vivo/20180330/441969757333/asi-afecta-tiempo-tardamos-llegar-trabajo.html>

Pérez y Gardey (2010), **Tránsito** [En línea] Disponible en:

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

Ramírez, L (2019) **3 Medidas que buscan reducir el uso del auto** [En línea]

Disponible en: <https://labicikleta.com/3-medidas-que-buscan-reducir-el-uso-del-auto/>

Ucha (2015), **Intersecciones** [En línea] Disponible en:

<https://www.definicionabc.com/general/interseccion.php>

Vega (2016) **Factibilidad** [En línea] Disponible en:

<https://www.grn.cl/asesoria-ambiental/factibilidad-ambiental.html>

Xerox (2015), **Reporte Anual** [En línea] Disponible en:

<https://www.xerox.com/annual-report-2015/>

ANEXOS

Anexo A: Validación del instrumento de recolección de datos (Planilla de inspección visual)



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

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

Estimado Mcs. Ing. Alejandro Pocaterra,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en área de Técnicas de la Construcción y Administración de Obras. Nosotros, **Angulo H. Mariel C.** y **Bisogno F. Pasquale A.** titulares de los números de cédula **V-25.939.105** y **V-24.399.199** respectivamente, solicitamos la validación del presente instrumento denominado **"Planilla de Inspección Visual"** para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **"ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO"**.

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial, que tiene como objeto determinar la cantidad y la vulnerabilidad al deterioro de los elementos hidráulicos, y elementos de seguridad vial de una vía caso estudio.

Se agradece de antemano evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS-
JUICIO DE EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para para validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de los bachilleres **Angulo H. Mariel C.** y **Bisogno F. Pasquale A.** titulares de las cédulas de identidad número **V-25.939.105** y **V-24.399.199** respectivamente, en su trabajo de grado titulado **"ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO"**.

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

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

Calificación:

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

(D)

Hoja para Impresión Vial		
Identificación y Ubicación		
Ubicación:		Fecha:
Estado:	Municipio:	Sector:
Nombre o N°:		
Coordenadas:		Progresivas:
Clasificación <i>de Que -? de 6 Vialidad</i>		
Funcional	Administrativa	Según su Geometría
<input type="checkbox"/> Arterial <input type="checkbox"/> Colectora <input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Troncales <input type="checkbox"/> Locales <input type="checkbox"/> Ramales <input type="checkbox"/> Sub - Ramales	<input type="checkbox"/> Autopista <input type="checkbox"/> Via Expresa <input type="checkbox"/> Carretera
Elementos Hidráulicos		
Bocas de Visita: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Dren Francés: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Tanquillas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Zanjas Filtrantes: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Colector de Aguas Servidas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Red de Acueductos: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Elementos de Seguridad Vial		
Semaforos: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Señalización: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Rayado: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Aceras: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Pasarelas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Reductores de Velocidad: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Elem. Reflectores: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Defensas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Postes de Luz: SI ___ NO ___ N°: Operativos ___ No Operativos ___

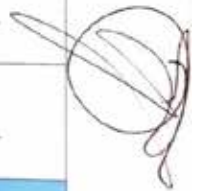


Tabla de Evaluación


FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR														
	Lenguaje acorde al grado de instrucción:			Veracidad y calidad del contenido:			Coherencia en los planteamientos:			Redacción Adecuada:			Pertinencia con los objetivos a medir:		
	E	S	D	E	S	D	E	S	D	E	S	D	E	S	D
Identificación y Ubicación		X		X			X				X		X		
Clasificación	X			X			X			X			X		
Elementos Hidráulicos	X			X				X			X			X	
Elementos de Seguridad Vial	X			X				X			X			X	



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	X	NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	X

DATOS DEL EXPERTO	
Nombre y Apellido:	Alejandro F. Ponce de León B.
Cédula de Identidad:	7.109.507
Correo Electrónico:	alejandro.ponce@hormel.com
Nivel Académico:	Magister en Calidad y Productividad
C.I.V.:	BB.124.
C.E.I.D.E.C.:	4966


 Firma



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

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

Estimado Ing. Rafael Mieres,

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en área de Tránsito. Nosotros, **Angulo H. Mariel C.** y **Bisogno F. Pasquale A.** titulares de los números de cédula **V-25.939.105** y **V-24.399.199** respectivamente, solicitamos la validación del presente instrumento denominado **"Planilla de Inspección Visual"** para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **"ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO"**.

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial, que tiene como objeto determinar la cantidad y la vulnerabilidad al deterioro de los elementos hidráulicos, y elementos de seguridad vial de una vía caso estudio.

Se agradece de antemano evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS-
JUICIO DE EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de los bachilleres **Angulo H. Mariel C.** y **Bisogno F. Pasquale A.** titulares de las cédulas de identidad número **V-25.939.105** y **V-24.399.199** respectivamente, en su trabajo de grado titulado: **"ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO"**.

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

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

Calificación:

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

(D)

Planilla para Inspección Vial		
Identificación y Ubicación		
Ubicación:		Fecha:
Estado:	Municipio:	Sector:
Nombre o N°:		
Coordenadas:		Progresivas:
Clasificación		
Funcional	Administrativa	Según su Geometría
<input type="checkbox"/> Arterial <input type="checkbox"/> Colectora <input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Troncales <input type="checkbox"/> Locales <input type="checkbox"/> Ramales <input type="checkbox"/> Sub - Ramales	<input type="checkbox"/> Autopista <input type="checkbox"/> Via Expresa <input type="checkbox"/> Carretera
Elementos Hidráulicos		
Bocas de Visita: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Dren Francés: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Tanquillas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Zanjas Filtrantes: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Colector de Aguas Servidas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Red de Acueductos: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Elementos de Seguridad Vial		
Semáforos: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Señalización: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Rayado: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Aceras: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Pasarelas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Reductores de Velocidad: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___
Elem. Reflectores: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Defensas: SI ___ NO ___ N°: Condición: Buena ___ Regular ___ Mala ___	Postes de Luz: SI ___ NO ___ N°: Operativos ___ No Operativos ___

Tabla de Evaluación

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																			
	Lenguaje acorde al grado de instrucción.				Veracidad y calidad del contenido.				Coherencia en los planteamientos.				Redacción Adecuada.				Pertinencia con los objetivos a medir			
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y Ubicación					X						X						X			
Clasificación					X						X						X			
Elementos Hidráulicos					X						X						X			
Elementos de Seguridad Vial					X						X						X			

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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	X	NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	

DATOS DEL EXPERTO	
Nombre y Apellido:	Rafael MUEVES
Cédula de Identidad:	8.831.952
Correo Electrónico:	flinica@gmail.com
Nivel Académico:	Universitario
C.I.V.:	89.864
C.E.I.D.E.C.:	



 Firma

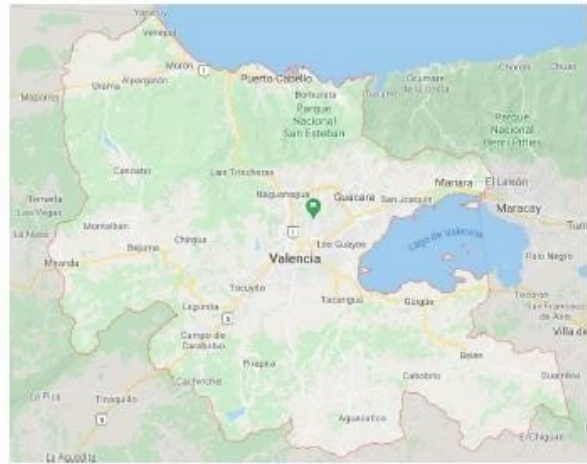
APÉNDICES

Apéndice A: Planos de Situación y Ubicación.

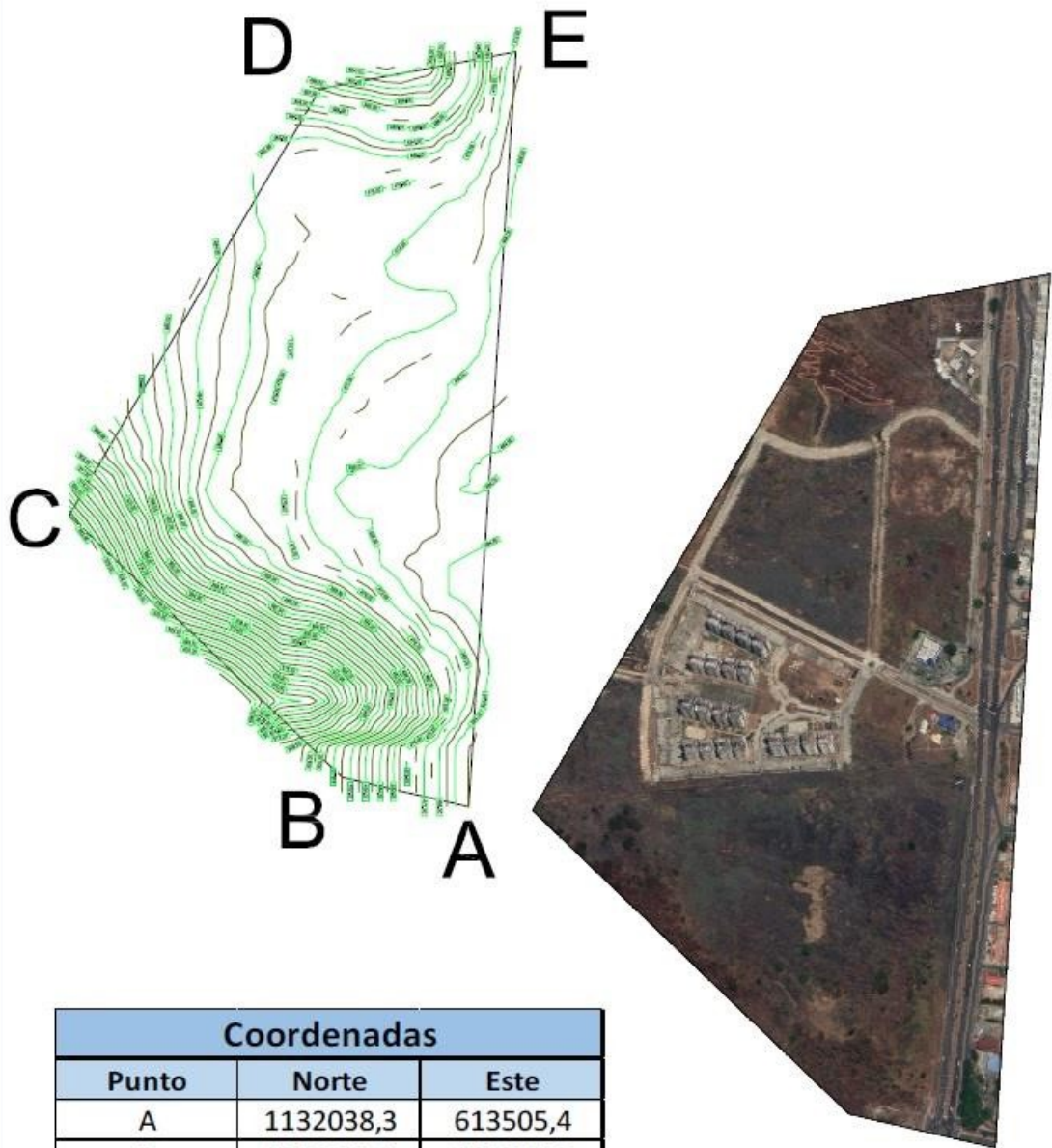
ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO CENTENO-MONTE MAYOR EN SAN DIEGO. EDO. CARABOBO

Autores:
Angulo Mariel
Bisogno Pasquale

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



1	Descripción:	Plano de Situación y ubicación
	<p>En este plano se aprecia la zona en la cual se encuentra ubicada la vialidad en estudio</p> <p>Escala</p>	<p>Proyectistas :</p> <p>Angulo Martel C.I.: 25.939.105</p> <p>Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199</p> <p>Asesor: Figuera Manuel C.I.: 17.315.996</p>



Coordenadas		
Punto	Norte	Este
A	1132038,3	613505,4
B	1132068,3	613292,3
C	1132564	614599
D	1133327,5	613227,4
E	1133420,9	613592,2

2

Descripción:

En este plano se observan las curvas de nivel de la poligonal ubicada en la zona de estudio

Escala

Plano de Topográfico

Proyectistas :

Angulo Martel C.I.: 25.939.105

Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

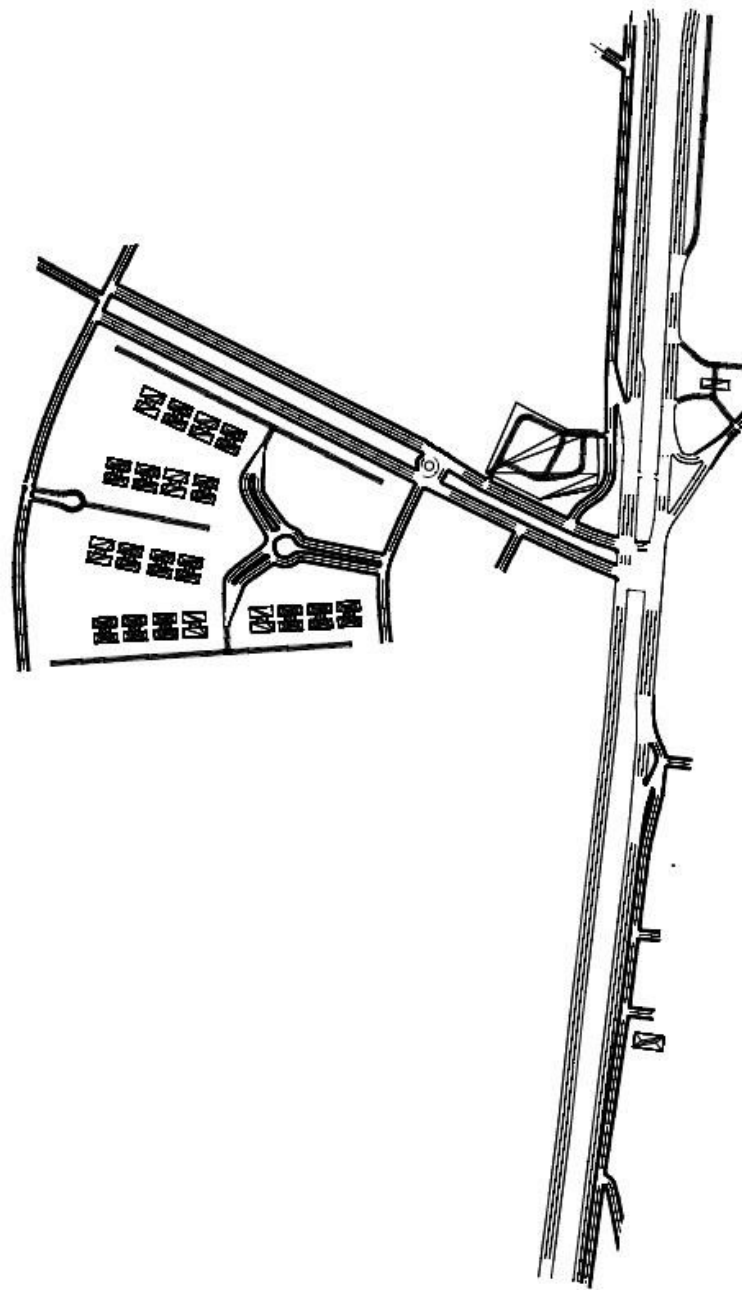
Asesor: Figueroa Manuel C.I. : 17.315.996

Apéndice B: Planos de la zona en estudio.

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA
MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA
INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO
CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO.
EDO. CARABOBO**

Autores:
Angulo Mariel
Bisogno Pasquale

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



3

Descripción:

En este plano se aprecia la vista de planta actual de la zona en estudio

Escala

Plano de Planta

Proyectistas :

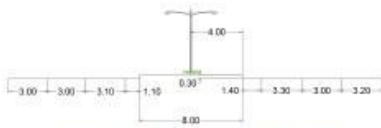
Angulo Marfel C.I.: 25.939.105

Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

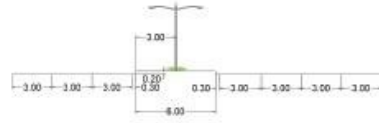
Asesor: Figuera Manuel C.I.: 17.315.996



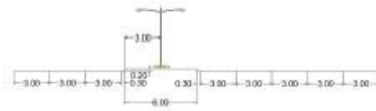
Corte A - A'



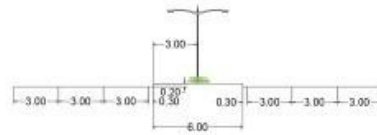
Corte E - E'



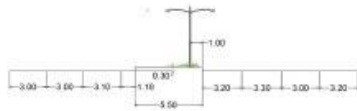
Corte F - F'



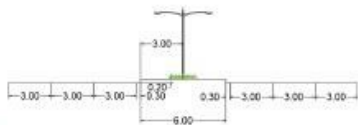
Corte G - G'



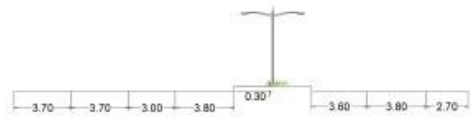
Corte B - B'



Corte C - C'



Corte D - D'



4

Descripción:

En este plano se puede observar las secciones transversales existentes actualmente

Escala

Plano de Secciones

Proyectistas :

Angulo Martel C.I.: 25.939.105

Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

Asesor: Figuera Manuel C.I. : 17.315.996

Apéndice C: Planillas utilizadas para la inspección visual.

Planilla para Inspección Visual		
Identificación y Ubicación		
Ubicación: <u>Intersección Montemayor - Av. Don Julio C</u>		Fecha: <u>15-01-2020</u>
Estado: <u>Carabobo</u>	Municipio: <u>San Diego</u>	Sector: <u>Montemayor</u>
Nombre o N°: <u>Calle Montemayor</u>		Progresivas:
Coordenadas:		
Clasificación de las vías		
Funcional	Administrativa	Según su Geometría
<input type="checkbox"/> Arterial <input checked="" type="checkbox"/> Colectora <input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Troncales <input type="checkbox"/> Locales <input type="checkbox"/> Ramales <input checked="" type="checkbox"/> Sub - Ramales	<input type="checkbox"/> Autopista <input checked="" type="checkbox"/> Via Expresa <input type="checkbox"/> Carretera
Elementos Hidráulicos		
Bocas de Visita: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: <u>8</u> Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Dren Francés: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Tanquillas: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: <u>14</u> Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input checked="" type="checkbox"/>
Zanjas Filtrantes: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Colector de Aguas Servidas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Red de Acueductos: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Elementos de Seguridad Vial		
Semáforos: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Señalización: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Rayado: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Aceras: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Pasarelas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Reductores de Velocidad: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Elem. Reflectores: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Defensas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Postes de Luz: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: <u>31</u> Operativos <u>18</u> No Operativos <u>13</u>

Planilla para Inspección Visual		
Identificación y Ubicación		
Ubicación: <u>Intersección Montemayor-Av. Don Julio C.</u>		Fecha: <u>15-01-2020</u>
Estado: <u>Carabobo</u>	Municipio: <u>San Diego</u>	Sector: <u>Montemayor</u>
Nombre o N°: <u>AV. Intercomunal Don Julio Centeno</u>		
Coordenadas:		Progresivas:
Clasificación de las vías		
Funcional	Administrativa	Según su Geometría
<input checked="" type="checkbox"/> Arterial <input type="checkbox"/> Colectora <input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Troncales <input type="checkbox"/> Locales <input checked="" type="checkbox"/> Ramales <input type="checkbox"/> Sub - Ramales	<input type="checkbox"/> Autopista <input checked="" type="checkbox"/> Via Expresa <input type="checkbox"/> Carretera
Elementos Hidráulicos		
Bocas de Visita: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: <u>2</u> Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Dren Francés: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Tanquillas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Zanjas Filtrantes: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Colector de Aguas Servidas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Red de Acueductos: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Elementos de Seguridad Vial		
Semáforos: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Señalización: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Rayado: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Aceras: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Pasarelas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Reductores de Velocidad: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
Elem. Reflectores: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input checked="" type="checkbox"/>	Defensas: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> N°: Condición: Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>	Postes de Luz: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N°: <u>46</u> Operativos <u>42</u> No Operativos <u>4</u>

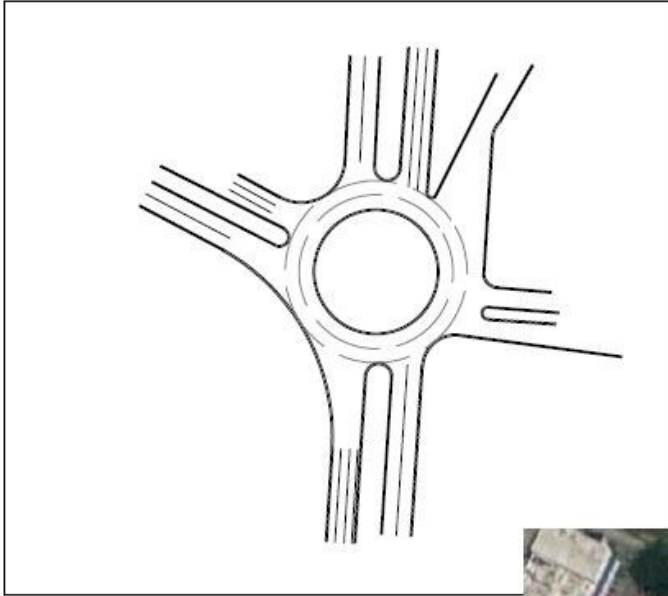
Apéndice D: Planos de Dispositivos Propuestos

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA
MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA
INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO
CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO.
EDO. CARABOBO**

Autores:
Angulo Mariel
Bisogno Pasquale

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

Dispositivo 1



5

Descripción:

En este plano se pueden apreciar la redoma en la intersección

Escala

Plano de Propuestas

Proyectistas :

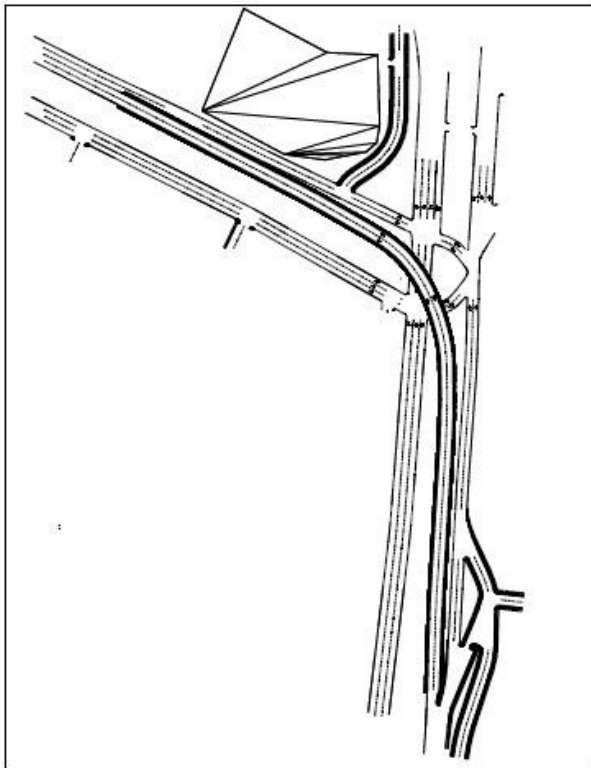
Angulo Mariel C.I.: 25.939.105

Elisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

Asesor: Figuera Manuel C.I.: 17.315.996



Dispositivo 2



6

Descripción:

En este plano se pueden apreciar el **elevado** hacia Montemayor

Escala

Plano de Propuestas

Proyectistas :

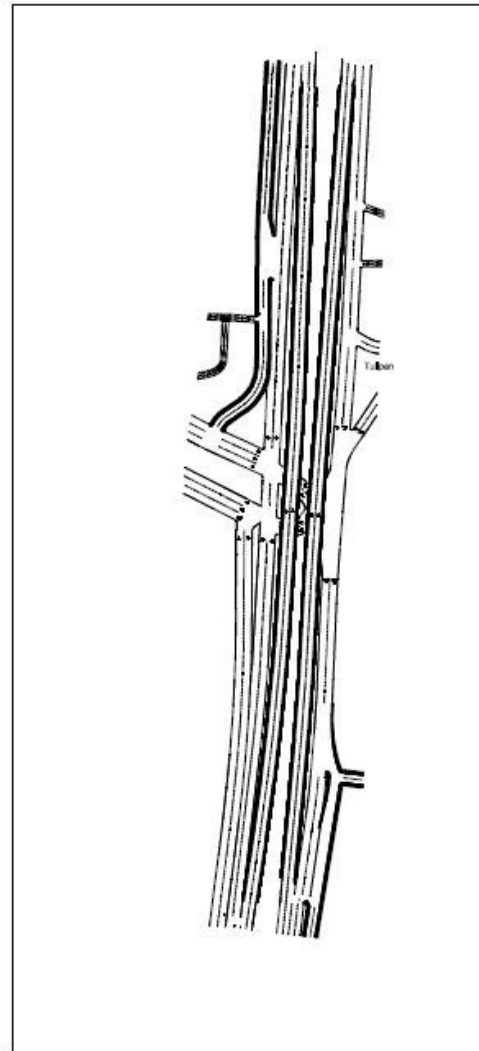
Angulo Mariel C.I.: 25.939.105

Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

Asesor: Figuera Manuel C.I. : 17.315.996



Dispositivo Nro 3



7

Descripción:

En este plano se pueden apreciar la propuesta del Doble elevado en la Av. Don Julio Centeno

Escala

Plano de Propuestas

Proyectistas :

Angulo Marín C.I.: 25,939,105

Bisogno Pasquale C.I.: 24,399,199

Asesor: Figueroa Manuel C.I. : 17,315,996

Apéndice E: Planos de Diseño del dispositivo Factible.

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA
MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA
INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO
CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO.
EDO. CARABOBO**

Autores:
Angulo Mariel
Bisogno Pasquale

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

Via de servicio Huara					
Elemento	Longitud (m)	Radio (m)	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Angulo Delta
Tramo recto 1	128.32		0+000.00m	0+128.32m	
Curva 1	8.71	150.000m	0+128.32m	0+137.03m	3.33
Tramo recto 2	258.63		0+137.03m	0+395.66m	
Curva 2	25.13	150.000m	0+395.66m	0+420.80m	9.60
Tramo recto 3	45.26		0+420.80m	0+466.06m	
Curva 3	21.65	150.000m	0+466.06m	0+487.71m	8.27
Tramo recto 4	49.63		0+487.71m	0+537.33m	

Via Montemar, Sanja					
Elemento	Longitud (m)	Radio (m)	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Angulo Delta
Tramo recto 1	41.46		0+000.00m	0+041.46m	
Curva 1	105.21	150.000m	0+041.46m	0+146.67m	40.19
Tramo recto 2	156.91		0+146.67m	0+303.59m	
Curva 2	97.93	300.000m	0+303.59m	0+401.52m	18.70
Tramo recto 3	85.57		0+401.52m	0+487.09m	
Curva 3	148.62	120.000m	0+487.09m	0+635.72m	70.96
Tramo recto 4	37.37		0+635.72m	0+673.08m	

Curva Circular					
Elemento	Progresiva		Angulo Delta (°)	Radio (m)	LCC (m)
	Inicio	Fin			
Tramo recto 1	0+000	0+193.49			193.49
Curva Circular	0+193.49	0+252.30	67.3957	50	58.814
Tramo recto 2	0+252.30	0+414.11			161.811



8

Descripción:

Este plano consta de la vista de planta modificada en la zona de estudio, con detalle de curvas horizontales y secciones transversales

Escala

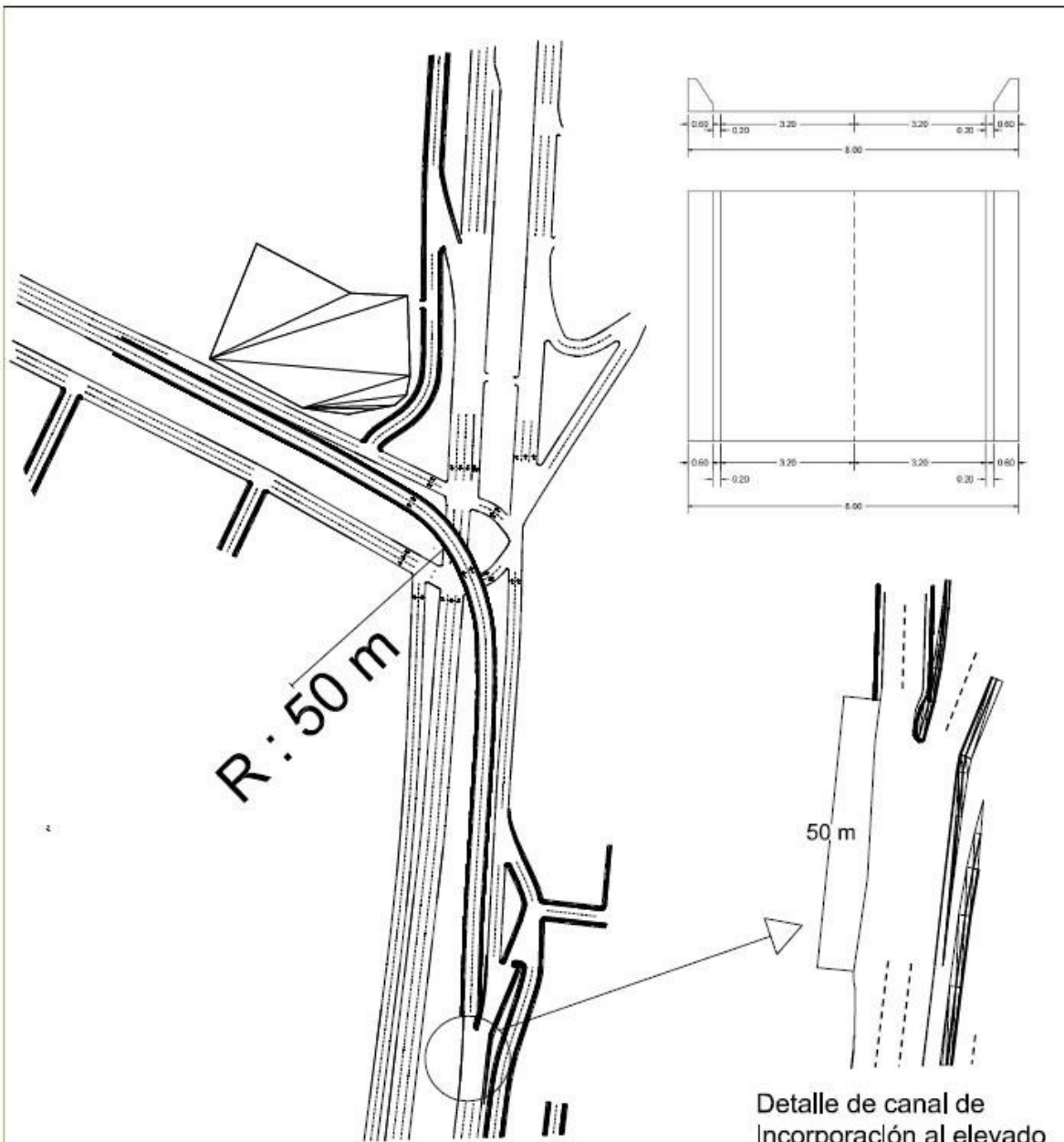
Plano de Planta modificada

Proyectistas :

Angulo Martel C.I.: 25.939,105

Bisogno Pasquale C.I.: 24,399,199

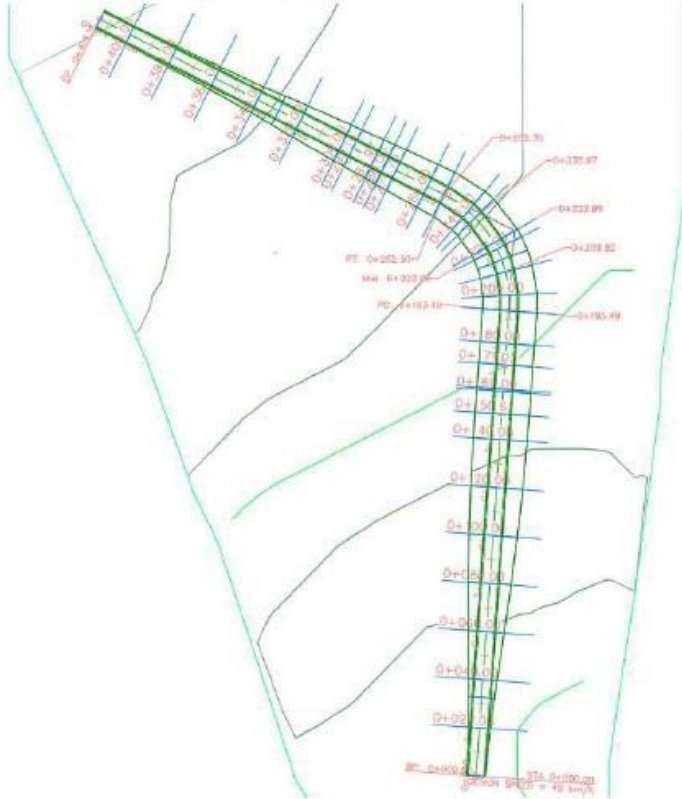
Asesor: Figueroa Manuel C.I.: 17.315,996



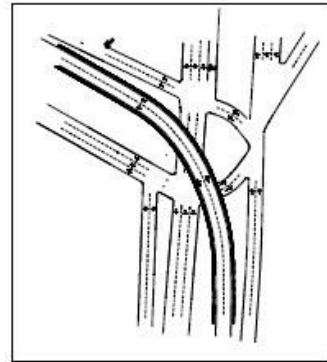
Curva Circular					
Elemento	Progresiva		Angulo Delta (°)	Radio (m)	LCC (m)
	Inicio	Fin			
Tramo recto 1	0+000	0+193.49			193.49
Curva Circular	0+193.49	0+252.30	67.3957	50	58.814
Tramo recto 2	0+252.30	0+414.11			161.811

9	<p>Descripción:</p> <p>En este plano se aprecia la vista de planta de la propuesta en la zona en estudio</p>	<p>Plano de Planta</p>
	<p>Escala</p>	<p>Proyectistas:</p> <p>Angulo Martel C.I.: 25.939.105</p> <p>Bisogno Pasquale C.I.: 24,399,199</p> <p>Asesor: Figuera Manuel C.I.: 17,315,996</p>

Progresivas del elevado



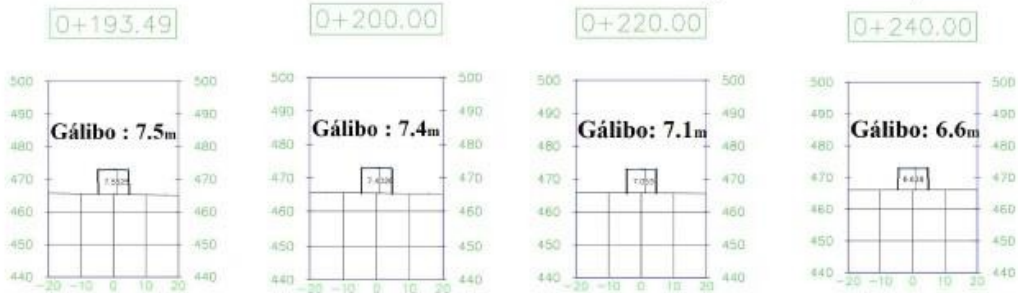
Vista de planta conceptual



Tangentes Curva Circular



Secciones Transversales de tramo crítico con los gálibos correspondientes



Elemento	Progresiva		Angulo Delta (°)	Radio (m)	LCC (m)
	Inicio	Fin			
Tramo recto 1	0+000	0+193.49			193.49
Curva Circular	0+193.49	0+252.30	67.3957	50	58.814
Tramo recto 2	0+252.30	0+414.11			161.811

Punto	Coordenadas del Elevado	
	Norte	Este
Inicial	1132468,2	613473,6
Final	1132774,9	613320,4

10

Descripción:

En este plano se muestra el diseño geométrico del elevado en planta, así como también los gálibos medidos de rasante superior a inferior, sin incluir estructura

Escala

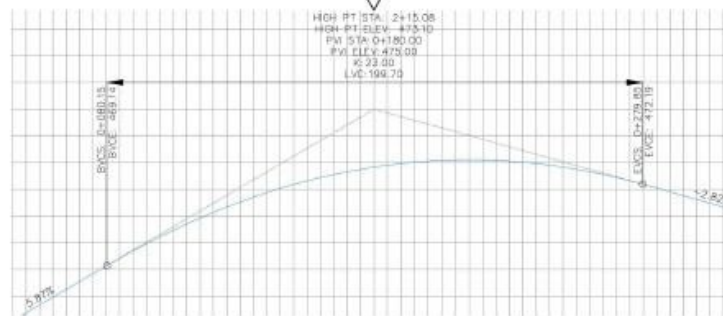
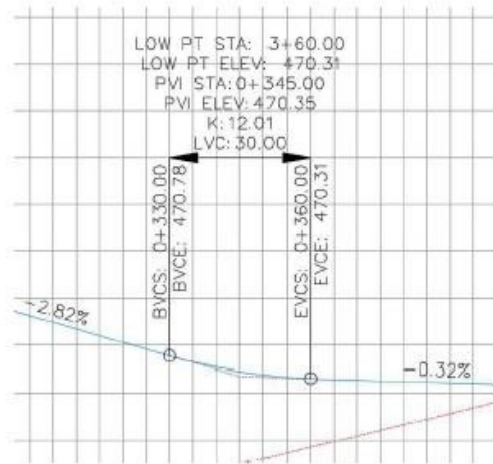
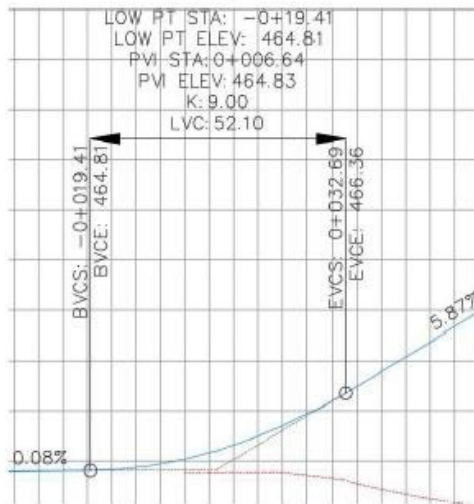
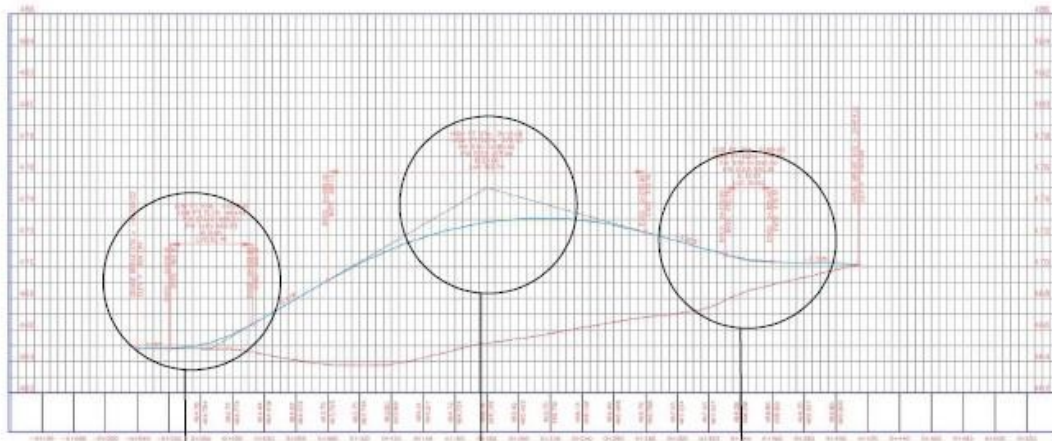
Plano Diseño Geométrico

Proyectistas :

Angulo Marín C.I.: 25.939.105

Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

Asesor: Figuera Manuel C.I. : 17.315.996



11

Descripción:

En este plano se puede observar las características de las curvas verticales que conforman la rasante del elevado propuesto

Escala

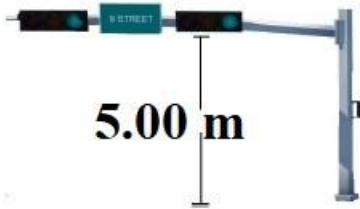
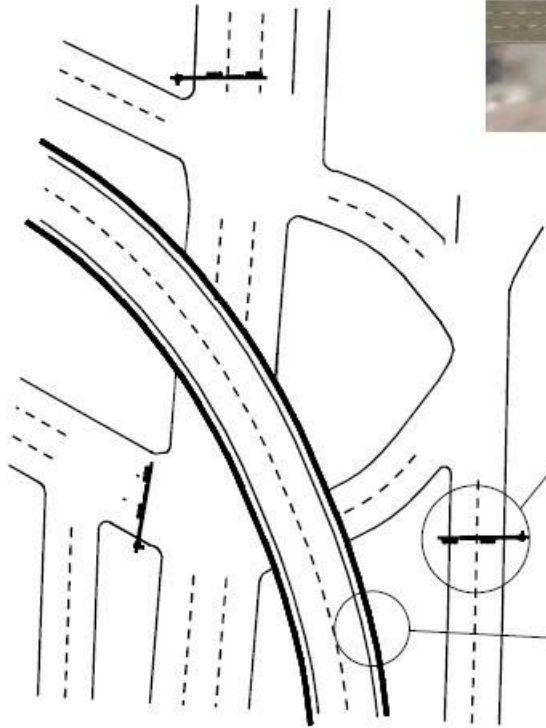
Plano de Perfil

Proyectistas :

Angulo Marín C.I.: 25.939.105

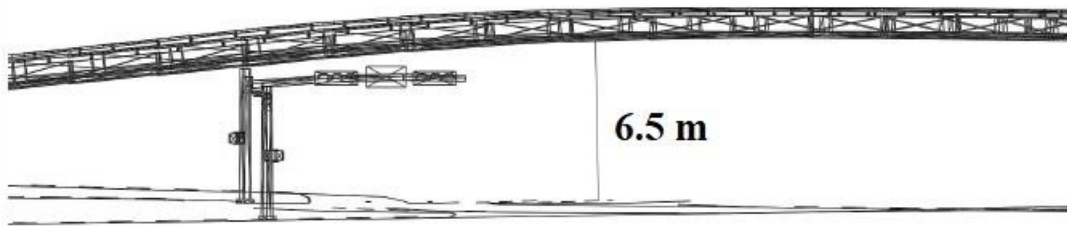
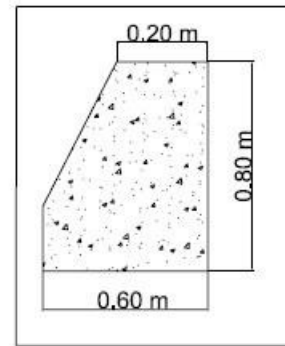
Bisogno Pasquale C.I.: 24.399.199

Asesor: Figuera Manuel C.I. : 17.315.996



5.00 m

Detalle muro de contención elevado



6.5 m

12

Descripción:

Ubicación de semáforos y gálibo libre en Intersección y detalle de muro de seguridad del elevado

Escala

Plano de la intersección

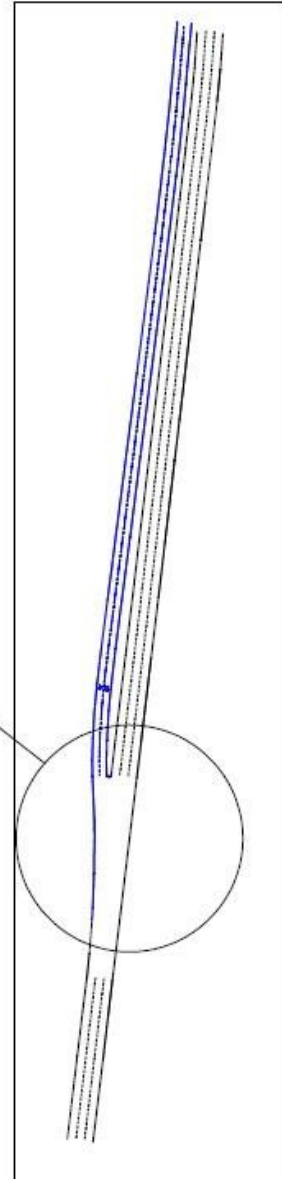
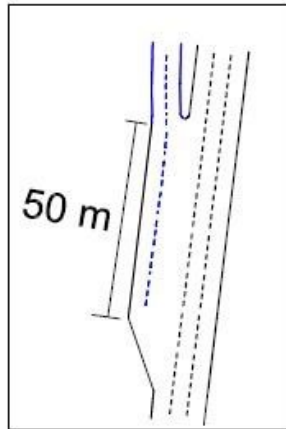
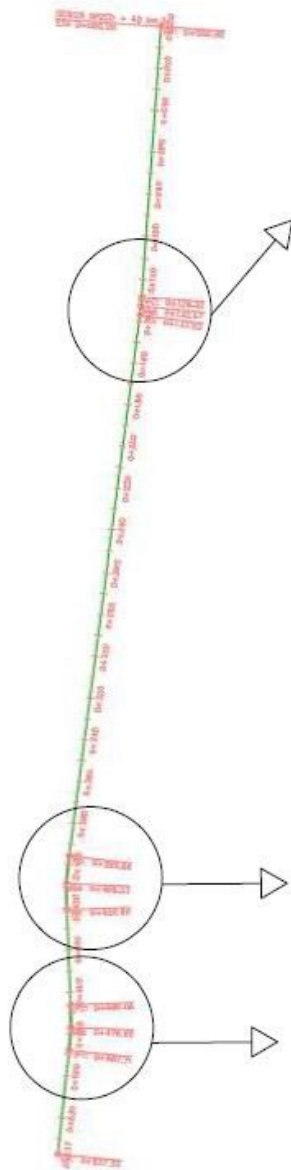
Proyectistas :

Angulo Marín C.I: 25,939,105

Bisogno Pasquale C.I: 24,399,199

Asesor: Figueroa Manuel C.I. : 17,315,996

Vía de servicio



Elemento	Longitud (m)	Radio (m)	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Angulo Delta
Tramo recto 1	128.32		0+000.00m	0+128.32m	
Curva 1	8.71	150.000m	0+128.32m	0+137.03m	3.33
Tramo recto 2	258.63		0+137.03m	0+395.66m	
Curva 2	25.13	150.000m	0+395.66m	0+420.80m	9.60
Tramo recto 3	45.26		0+420.80m	0+466.06m	
Curva 3	21.65	150.000m	0+466.06m	0+487.71m	8.27
Tramo recto 4	49.63		0+487.71m	0+537.33m	

13

Descripción:

En este plano se aprecia la vista de planta de la propuesta en la zona en estudio

Escala

Plano de Planta

Proyectistas :

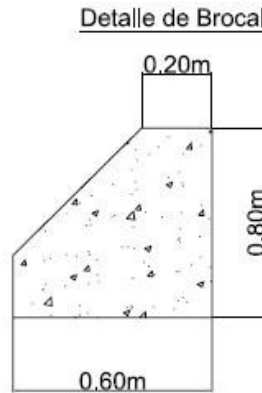
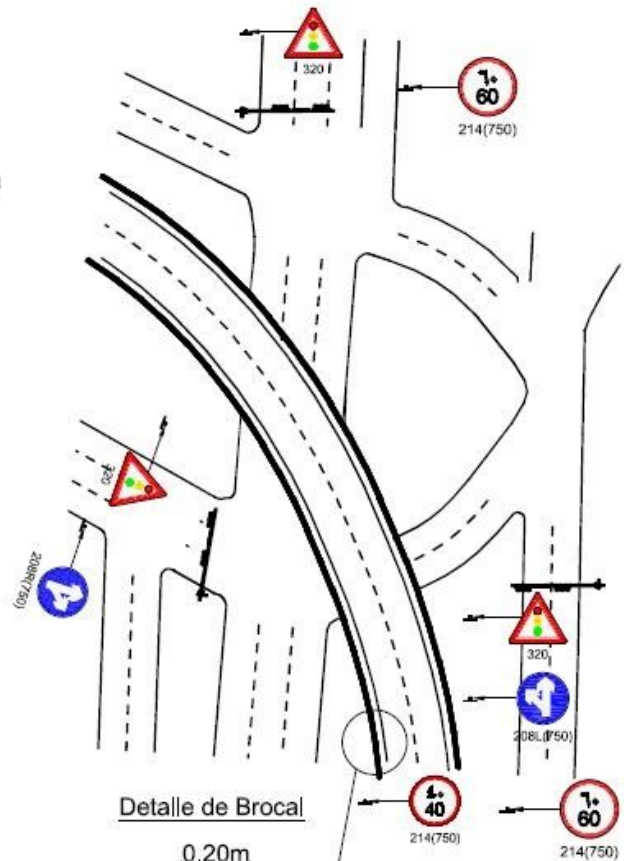
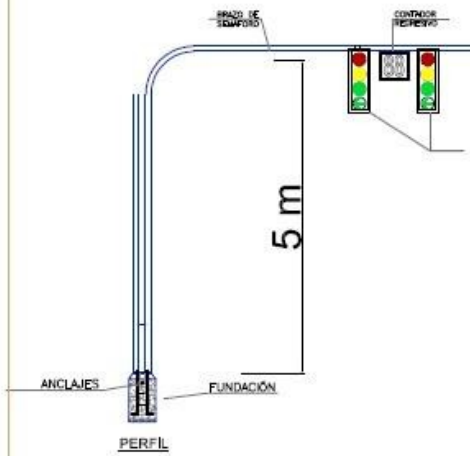
Angulo Marín C.I.: 25,939,105

Bisogno Pasquale C.I.: 24,399,199

Asesor: Figuera Manuel C.I. : 17,315,998

Señalizaciones

- 
Semáforo cerca
320
- 
Bifurcación a la derecha
208R(750)
- 
Velocidad límite
214(750)
- 
Velocidad Límite
214(750)



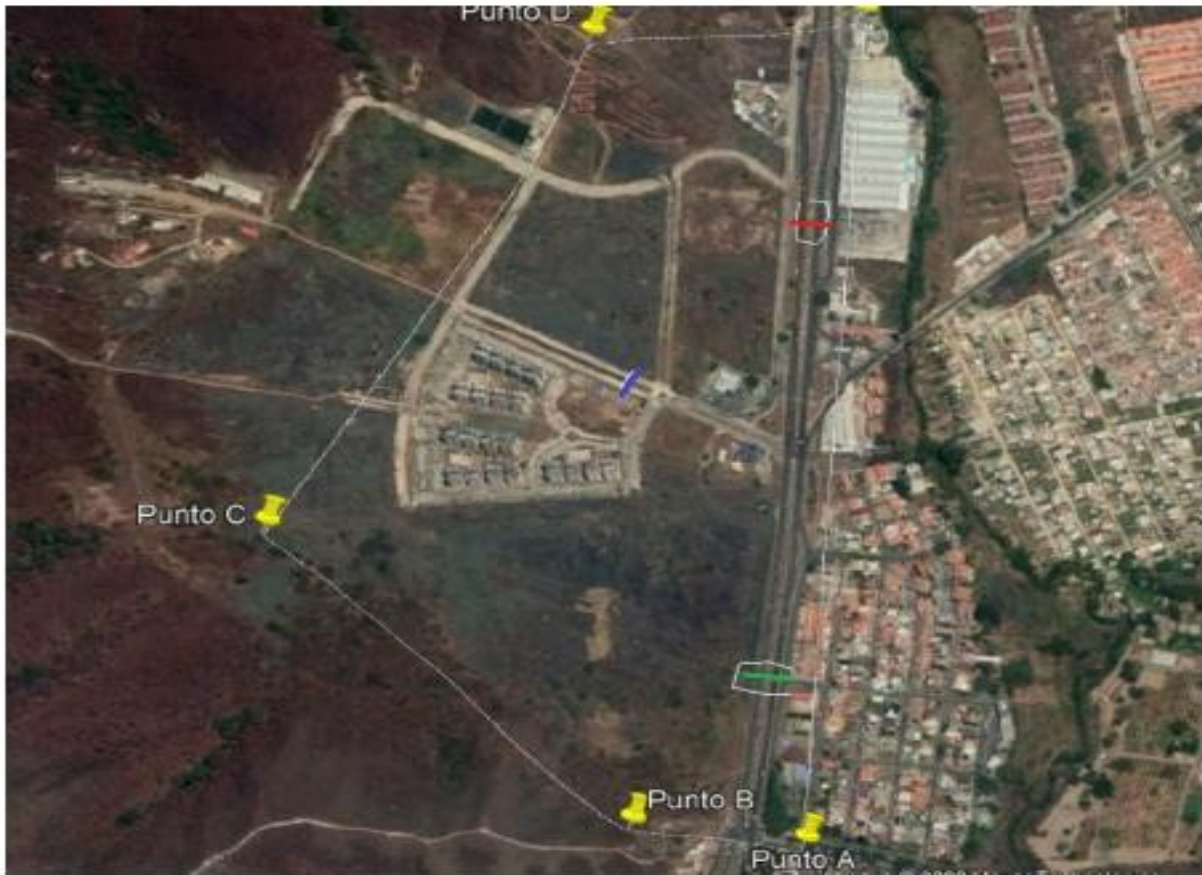
14	Descripción:	Plano de detalles
	Detalle de señalización, semáforo y brocal	Proyectistas :
	Escala	Angulo Mariel C.I.: 25,939,105
		Bisogno Pasquale C.I.: 24,399,199
		Asesor: Figuera Manuel C.I.: 17,315,996

Apéndice F: Planos de Ubicación y Fachadas de Pasarelas Propuestas.

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD PARA LA
MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA
INTERSECCIÓN DE LA AV. DON JULIO
CENTENO-MONTEMAYOR EN SAN DIEGO.
EDO. CARABOBO**

Autores:
Angulo Mariel
Bisogno Pasquale

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



15

Descripción:

En este plano se aprecian las distintas vistas del modelo de pasarela propuesto para la movilidad

Escala

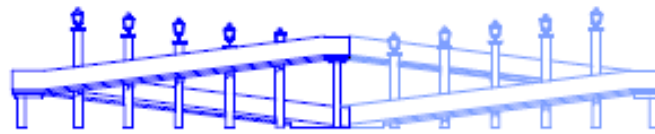
Plano de Pasarela

Proyectistas :

Angulo Marín C.I.: 25,938,100

Bologno Pasquale C.I.: 24,388,199

Aesor: Figueroa Manuel C.I.: 17,315,888



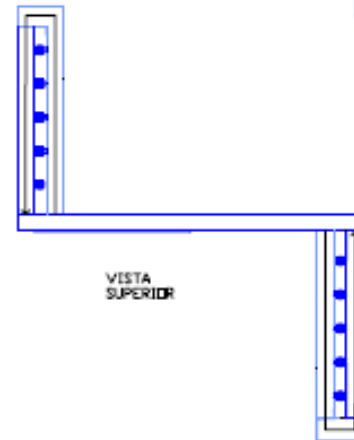
VISTA LATERAL



PERSPECTIVA



VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

16

Descripción:

En este plano se aprecian las distintas vistas del modelo de pasarela propuesta para la movilidad

Escala:

Plano de Pasarela

Proyectistas:

Angulo Mariel C.L: 25.938.105

Blagno Pasquale C.L: 24.388.199

Asesor: Figueroa Manuel C.L: 17.315.996