



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE
UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE
TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR
NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO
CENTENO Y FUTURA ARTERIAL 02
MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO
CARABOBO**

Autores:

Villegas Victoria

Zapata Jorge



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

**GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE
TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y
FUTURA ARTERIAL 02 MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO**

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

Autores: Villegas Victoria
C.I. 21.125.948

Jorge Zapata

C.I. 26.581.308

Tutor: Ing. Pocaterra Alejandro

C.I. 7.109.571

San Diego, enero 2019.



PLANILLA SOLICITUD: ANÁLISIS Y APROBACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

| DATOS PERSONALES | | |
|---|---------------------|-----------------------|
| Apellidos: Zapata Valerio | Nombres: Jorge Luis | C.I.: 26.581.308 |
| Dirección: Urb. El Bosque, Valencia Carabobo | | Teléfono: 04244337263 |
| DATOS ACADÉMICOS | | |
| Escuela: Ingeniería Civil | Índice Académico | 12.89 |
| DATOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO | | |
| Autores | | |
| Nombre: <u>Victoria Villegas</u> Teléfono: <u>0414-5294053</u> | | |
| Nombre: <u>Jorge Zapata</u> Teléfono: <u>0424-4337263</u> | | |
| Título del Trabajo: GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y FUTURA ARTERIAL 02 MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO. | | |
| Breve Explicación: La implementación de las redes ciclovias como subsistema alternativo de movilización urbana y suburbana de la población del Municipio San Diego, debido a los problemas de transporte públicos que ponen en riesgo su seguridad. | | |
| Lugar donde se desarrollará el Proyecto: Venezuela, Estado Carabobo, Municipio San Diego | | |
| Tiempo de Desarrollo: Dos (2) semestres académicos | | |
| Tutor Académico propuesto: Alejandro F. Pocaterra. B | | |

APROBADO _____ NO APROBADO _____

COMITÉ DE EVALUACIÓN

COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

Yelly Yrujo
Nombre

Yelly Yrujo
Firma

06-06-2018
Fecha



DIRECCIÓN DE ESCUELA

José A. Ruiz
Nombre



06-06-18
Fecha



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

PLANILLA SOLICITUD: ANÁLISIS Y APROBACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

| DATOS PERSONALES | | |
|--|------------------------|-----------------------|
| Apellidos: Villegas Romero | Nombres: Victoria Inés | C.I.: 21.125.948 |
| Dirección: Urb. La viña, Valencia Carabobo | | Teléfono: 04145294053 |
| DATOS ACADÉMICOS | | |
| Escuela: Ingeniería Civil | Índice Académico | 10.92 |
| DATOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO | | |
| Autores | | |
| Nombre: <u>Victoria Villegas</u> Teléfono: <u>0414-5294053</u> | | |
| Nombre: <u>Jorge Zapata</u> Teléfono: <u>0424-4337263</u> | | |
| Título del Trabajo: GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y FUTURA ARTERIAL 02 MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO. | | |
| Breve Explicación: La implementación de las redes cicloviarias como subsistema alternativo de movilización urbana y suburbana de la población del Municipio San Diego, debido a los problemas de transporte públicos que ponen en riesgo su seguridad. | | |
| Lugar donde se desarrollará el Proyecto: Venezuela, Estado Carabobo, Municipio San Diego | | |
| Tiempo de Desarrollo: Dos (2) semestres académicos | | |
| Tutor Académico propuesto: Alejandro F. Pocaterra. B | | |

APROBADO NO APROBADO

COMITÉ DE EVALUACIÓN

COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

Yelly Yrujo
Nombre

Yelly Yrujo
Firma

06-06-2018
Fecha



DIRECCIÓN DE ESCUELA

José A. Ruiz
Nombre



[Signature]
Firma

06-06-18
Fecha



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-CV-015-2018-IICR

Valencia, 31 de Octubre de 2018.

Ciudadana:
Victoria Villegas
C.I: 21.125.948
Jorge Zapata
C.I:26.581.308
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2018 de fecha 31-10-2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y FUTURA ARTERIAL 02 MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Alejandro Pocaterra, C.I: 7.109.571 y la Ing. Alicia Yáñez, C.I.: 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Prof. Zulay Salcedo
Decana de la Facultad de Ingeniería

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

ZS/fr



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Alejandro Pocaterra portador de la cedula de identidad N° 7.109.571 en mi carácter de tutor de trabajo de grado presentado por los ciudadanos Villegas Victoria, portador de la cédula de identidad N° 21.125.948 y Zapata Jorge, portadora de la cédula de identidad N° 26.581.308, titulado **GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y FUTURA ARTERIAL 02 MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO.** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 13 días del mes de diciembre del año 2018.

Ing. Alejandro Pocaterra

C.I: 7.109.571




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

San Diego, 13 de diciembre de 2018

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: "GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y FUTURA ARTERIAL 02 MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO." ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Alejandro Pocaterra.
Tutor Académico


Firma

2-08-2018
Fecha

Ing. Alicia Yanéz de Pizzella
Tutor Metodológico


Firma

2-8-18
Fecha

INDICE

| | |
|---|------|
| CONTENIDO | pp. |
| ÍNDICE DE CUADROS | X |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XI |
| RESUMEN INFORMATIVO | XIII |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO | |
| I EL PROBLEMA | |
| 1.1 Planteamiento del Problema | 4 |
| 1.2 Formulación del Problema | 5 |
| 1.3 Objetivos de la Investigación | 5 |
| 1.3.1 Objetivo General | 5 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 5 |
| 1.4 Justificación | 6 |
| 1.5 Alcance y Delimitación de la Investigación | 6 |
| II MARCO TEÓRICO | |
| 2.1 Antecedentes | 8 |
| 2.1.1 Antecedentes Nacionales | 8 |
| 2.1.2 Antecedentes Internacionales | 10 |
| 2.2 Bases Teóricas | 12 |
| 2.2.1 Desarrollo Sostenible, Ciudad y Movilidad | 12 |
| 2.2.2 Sistemas de Transporte Urbano | 15 |
| 2.2.3 Movilidad Urbana Sostenible | 19 |
| 2.2.4 Caracterización de los Sistemas de Transporte No Motorizado | 19 |
| 2.2.5 Planes Urbanos de Desarrollo Local (PDUL) | 21 |
| 2.2.6 Aspectos generales de la planificación del uso de bicicletas como Medio de Transporte | 22 |
| 2.2.7 Grupos de usuarios de la bicicleta | 24 |
| 2.2.8 Recomendaciones para el desarrollo de programas de uso de Bicicletas. | 25 |
| 2.2.9 Integración de los viajes en bicicleta con diferentes modos de transportes públicos | 26 |
| 2.2.10 Accidentalidad en usuarios de bicicletas | 26 |

| | |
|---|-----|
| 2.2.11 Estudios de demanda | 29 |
| 2.1.12 El sistema vial urbano y sus funciones | 30 |
| 2.2.13 Aspectos conceptuales de ingeniería para el diseño de ciclovías y sus elementos | 31 |
| 2.2.13.1 Pavimentos | 32 |
| 2.2.13.2 Señales de Tránsito | 33 |
| 2.2.13.3 Semaforización | 35 |
| 2.2.13.4 Drenajes | 35 |
| 2.2.13.5 Paisajismo | 36 |
| 2.2.13.6 Intersecciones | 37 |
| 2.2.13.7 Estacionamientos y Cicloestaciones | 38 |
| 2.3 Definición de Términos Básicos | 40 |
| III MARCO METODOLÓGICO | |
| 3.1 Tipo de Investigación | 44 |
| 3.2 Diseño de la Investigación | 44 |
| 3.3 Nivel de la Investigación | 45 |
| 3.4 Procedimiento | 45 |
| 3.4.1 Selección del área de estudio | 46 |
| 3.4.2 Evaluación de sistema de transporte urbano | 50 |
| 3.4.3 Evaluación de la red vial urbana | 58 |
| 3.4.4 Evaluación de demanda potencial y manifiesta | 62 |
| IV PROPUESTA | |
| 4.1 Análisis de los resultados obtenidos. | 77 |
| 4.2 Planteamiento de alternativa Red Troncal. | 89 |
| 4.2.1 Matriz de ponderación para definir prioridades que faciliten la selección y definición de ejes preliminares propuestos en una red cicloviaría | 89 |
| 4.2.2 Red Troncal Propuesta y su descripción | 91 |
| 4.2.3 Descripción de la propuesta | 93 |
| 4.2 Diseño de la ruta 4. | 95 |
| V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| 5.1 Conclusiones | 101 |
| 5.2 Recomendaciones. | 102 |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | 104 |

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Índice de emisiones por tipología de vehículo | 21 |
| 2 | Tasas de lesiones y usos de bicicletas en ciudades americanas | 29 |
| 3 | Dimensiones de las señales | 34 |
| 4 | Descripción de zonas evaluadas | 49 |
| 5 | Población del Estado Carabobo por Municipio | 50 |
| 6 | Rutas Intramunicipales | 52 |
| 7 | Distribución de Flota de Transporte Público por Año y Tipo de Unidad | 54 |
| 8 | Número de organizaciones que operan en el terminal de Valencia | 56 |
| 9 | Descripción Zona Evaluadas | 63 |
| 10 | Cantidad de muestra por zona | 65 |
| 11 | Patrón de viajes San diego | 85 |
| 12 | Patrón de viajes Valencia | 85 |

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Municipio San Diego | 7 |
| 2 | Red ciclovías troncal – Ciudad Valencia | 9 |
| 3 | Ciclovía de Chacao | 10 |
| 4 | Ciclovía de Boston, Estados Unidos | 11 |
| 5 | Ciclovía de Boston, Estados Unidos | 11 |
| 6 | Sistema de movilidad urbano | 17 |
| 7 | Esquema de las etapas de estudio y planificación de ciclovías | 24 |
| 8 | Desplazamiento en bicicletas diferentes ciudades a nivel mundial | 27 |
| 9 | Tipos de Pavimentos | 32 |
| 10 | Tipos de Pavimentos | 33 |
| 11 | Señales de Transito | 34 |
| 12 | Señales para bicicletas adosado al semáforo | 35 |
| 13 | Dirección de la abertura de la rejilla de drenajes de ciclovías | 36 |
| 14 | Ancho de ciclovía bidireccional con obstáculos laterales | 37 |
| 15 | Cruces seguros para bicicletas | 39 |
| 16 | Intersecciones de Ciclovías | 39 |
| 17 | Paraciclos | 39 |
| 18 | Cicloestación | 39 |
| 19 | Bicicletas en alquiler | 40 |
| 20 | Diagrama metodológico gestión para la implementación de un sistema no motorizado de transporte (ciclovías) de acceso a la UJAP | 43 |
| 21 | Diagrama de procedimiento | 46 |
| 22 | Plano PDUL uso por zona | 47 |
| 23 | Localización Geográfica de San Diego, Estado Carabobo y su División Político-Administrativa. | 48 |
| 24 | Mapa de desarrollo de la red vial urbana | 51 |
| 25 | Situación actual del transporte público en Valencia Venezuela, 2018 | 53 |
| 26 | Peatones sin acera | 55 |
| 27 | Peatones sin acera | 55 |
| 28 | Esquema de los polos atractores de viajes | 57 |
| 29 | Secciones transversales típicas del sector en estudio | 60 |
| 30 | Zonas de estudio | 64 |
| 31 | Plano de la zona en que se aplicó el muestreo Simple de la zona 1 | 74 |
| 32 | Plano de Muestreo Aleatorio muestreo urbanización Tulipanes zona | 74 |
| 33 | uno | 77 |
| 34 | Género de población evaluada | 78 |
| 35 | Pirámide Poblacional | 78 |
| 36 | Número de habitantes por Hogar | 79 |

| | | |
|----|---|-----|
| 37 | Número de personas que trabajan en el municipio San Diego | 79 |
| 38 | Tipo de ocupación municipio San Diego | 80 |
| 39 | Ingreso Mensual por Familia | 81 |
| 40 | Ocupación Menores de treinta años | 81 |
| 41 | Tenencia vehicular en el municipio San Diego | 82 |
| 42 | Condición personas que saben manejar Bicicleta por zona | 82 |
| 43 | Número de personas que saben manejar bicicletas | 82 |
| 44 | Número de personas que saben manejar bicicletas por zona | 83 |
| 45 | Número de personas dispuestas manejar bicicletas | 83 |
| 46 | Número de personas dispuestas manejar bicicletas por edad | 84 |
| 47 | Porcentajes de viajes diarios dentro y fuera del municipio San Diego | |
| 48 | Número de personas con problemas de acceso a bienes y servicio por falta de Transporte | 86 |
| 49 | Número de personas con problemas de acceso a bienes y servicio por falta de Transporte de la zona 1 | 86 |
| 50 | Propósito de Viaje | 88 |
| 51 | Mapa del Estado Carabobo. | 88 |
| 52 | Propuesta Red Troncal de ciclovías Municipio San Diego | 94 |
| 53 | Diseño de la ruta 4 | 96 |
| 54 | Zoom diseño de la intersección de la ruta 1 y ruta 4 | 96 |
| 55 | Sección transversal ruta 1 | 97 |
| 56 | Sección transversal ruta 4 | 98 |
| 57 | Señales de tránsito del diseño de la ruta 4 | 99 |
| | Sección del diseño de pavimento | 100 |



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

**GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO
MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS). SECTOR NOR-ESTE
ENTRE AV. DON JULIO CENTENO, MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO
CARABOBO.**

Autor(es): Villegas Victoria

CI: 21.125.948

Zapata Jorge

CI: 26.581.308

Tutor: Ing. Alejandro Pocaterra

Fecha: Agosto 2018

RESUMEN

Los municipios que conforman el Área Metropolitana de Valencia y en especial el municipio San Diego atraviesan la peor crisis de la movilidad urbana durante los últimos treinta años, totalmente contrario a lo que se postula en los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030, “una ciudad ambientalmente sostenible y con calidad de vida para sus habitantes”. Los ciudadanos han tenido que buscar medios alternativos para poder trasladarse y satisfacer su necesidad de viaje, tales como; camiones, pickup y motos, poniendo en riesgo su seguridad y sometiéndose a malos tratos y humillaciones para poder acceder a sus necesidades primarias. Esta investigación, desarrollo metodológicamente un proceso de gestión para planificar un modo de transporte alternativo no motorizado que incorporé a una parte de los usuarios afectados hoy por la problemática de escasez y deficiencia del sistema de transporte público urbano dentro del municipio San Diego. En el documento se detallan los pasos que se siguieron para su desarrollo, que incluye la caracterización de las zonas de estudio, su infraestructura vial, su sistema de transporte, y la obtención de la demanda potencial y manifiesta de usuarios de la bicicleta. Los resultados obtenidos arrojaron una elevada aceptación de este modo de transporte, lo que permitió generar una propuesta de una Red Troncal Ciclovitaria o principal para su uso de 30.51 km. Concluyendo dicha investigación con el diseño planimétrico de una propuesta tipo para la referida red.

Descriptor: Ciclovias, cicloestación, Transporte, bicicletas, movilidad sostenible

INTRODUCCIÓN

Los últimos años en América Latina se ha avanzado en la implantación de las redes ciclovias como subsistema alternativo de movilización urbana y suburbana. Aparte de Bogotá (1997), las experiencias más significativas han sido las de Lima, Perú, construida en 2002; la del Distrito Federal de México, construida entre 2003 y 2004, la de la ciudad de León, en el estado de Guanajuato, México, de 2005, y la de Santiago de Chile, período 2005-2007. Por su parte, en Venezuela se han realizado algunos intentos para la implantación de este modo de transporte, siendo el de mayor relevancia el proyecto para el desarrollo de un sistema cicloviano (red de 63 km de longitud) en la ciudad de Valencia, auspiciado por Naciones Unidas y Fondo para el Medio Ambiente Mundial (PNUD-GEF-IAMTT, 2007).

El uso de la bicicleta es un modo de transporte cada vez más importante en Latinoamérica el cual comprende actualmente entre el 2% al 9% de los desplazamientos en algunos pueblos y ciudades. Estas proporciones significativas de viaje se han logrado en los entornos que han tenido instalaciones, estrategias y programas apropiados que brindan a los usuarios desplazamientos seguros y con todos los servicios conexos en su trayectoria. Los recorridos de la bicicleta están aumentando en popularidad y deben fomentarse, ya que es una forma eficiente, silenciosa y no contaminante para viajar y desplazarse dentro de las ciudades (Villegas I., 2016).

Por lo que implementar este sistema de transporte en San Diego sería muy ventajoso y efectivo, ya que ayudaría a mejorar los desplazamientos intramunicipales y contribuiría a satisfacer la demanda potencial de usuarios de este tipo de transporte como alternativa a los medios de transportes públicos que ha sido desatendido por la falta de unidades y del deterioro de los vehículos particulares. Por otra parte, al realizar un recorrido visual y hacer un diagnóstico de la situación de movilidad en el municipio objeto de estudio, se observó entre otras cosas, una deficiencia en la planificación

urbana, usos del suelo y los modos de transporte de acceso a los bienes y servicios necesarios para el desarrollo humano (peatonal, transportes públicos, bicicletas). Ya que la planificación urbana y movilidad sostenible se centran brindar todas las alternativas que permitan la accesibilidad a los bienes y servicios necesarios dentro del espacio urbano de una manera equitativa, asequible respetando los aspectos ambientales (PNUD, 2010).

El propósito de esta investigación es generar una propuesta a un modo de transporte alternativo no motorizado que incorporé a una parte de la demanda de usuarios no atendida hoy por la problemática de escasez de otros modos de transporte público urbano dentro del Municipio San Diego, donde se pretende generar una propuesta de trazado una vez que se evalué la demanda potencial y manifiesta de usuarios.

Es importante destacar, que esta investigación seguirá lineamientos contenidos en el cuarto Informe de Valladolid de 2005, el cual aborda el derecho a la movilidad como un problema estructural, en sus múltiples dimensiones, que está presente en las agendas políticas de todos los países, especialmente los países más ricos. Este informe hace referencia a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en su artículo 13, donde se establecen los dos pilares fundamentales que lo definen: 1) “Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en el territorio de un Estado” 2) “Toda persona tiene derecho a salir de cualquier país, incluso del propio, y a regresar a su país”. Por consiguiente, todos los seres humanos sin excepción (puesto que “todos nacen libres e iguales en dignidad y derechos”, según el Art. 1 de dicha declaración) tienen derecho a que se establezcan las condiciones necesarias para que el espacio urbano e interurbano sea apto y equitativo para la movilidad interna de todos los habitantes de un territorio, para que se garantice la libre circulación de las personas más allá de las fronteras entre estados.

Adicionalmente este Trabajo de Grado está enmarcado dentro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS, 2030). Desarrollar proyectos que se enmarquen dentro de las metas para su cumplimiento representará un avance en la búsqueda de una ciudad

ambientalmente sostenible, inclusiva, resiliente y con calidad de vida para sus habitantes (ODS # 11). En este sentido, podría afirmarse que mientras más intensivo sea el uso de las ciclovías, se puede estimular parte de las metas del objetivo número tres (ODS # 3), un ambiente sano, por lo cual tanto las autoridades locales de la ciudad tienen el deber de coordinar y sumar esfuerzos a mediano plazo para tratar esta iniciativa como una forma adicional y complementaria de transporte urbano. El trabajo de Grado se estructuró en cinco capítulos cuyo contenido se explica a continuación:

CAPÍTULO I: Contiene el planteamiento, formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación y alcances.

CAPÍTULO II: Presenta el marco teórico de la investigación con los antecedentes, bases teóricas compuesta por los aspectos generales relacionados con el tema de investigación. Así como la determinación de los términos básicos lo cual sustenta toda la investigación bibliográfica.

CAPÍTULO III: Se describe el marco metodológico, el tipo, diseño y propósito de la investigación, así como las técnicas e instrumentos utilizados en el procedimiento para la recolección de datos, caracterización, descripción y análisis de resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV: En este capítulo se presenta la propuesta de la investigación, se planteó la red troncal de ciclovías para el municipio San Diego, además se realizó el diseño de un tramo planímetro de un tramo tipo como modelo.

CAPÍTULO V: Se analizó de la información presentada por la propuesta y los resultados de la misma, para así finalmente poder generar las conclusiones y recomendaciones respectivas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En Venezuela la crisis socio-económica que se está viviendo actualmente está afectando a la población en su calidad de vida, referente al área de la salud directamente a la parte hospitalaria, la educación, adquisición de bienes y servicios de primera necesidad y el transporte. Aumentando la problemática cada día sin encontrar posibles alternativas a la solución.

La ciudad de Valencia y otras a nivel nacional atraviesan “la peor crisis de la movilidad urbana durante los últimos treinta años”, totalmente contrario a lo que se postula en los Objetivos del Desarrollo Sostenible para las ciudades (Villegas I, 2018), siendo el Municipio San Diego altamente afectado por la problemática.

Los ciudadanos han tenido que buscar medios alternativos para poder trasladarse y satisfacer su necesidad de viaje, tales como: camión, pickup y motos. Poniendo en riesgo su seguridad y sometiéndose a malos tratos y humillaciones para poder acceder a sus necesidades primarias. Los costos operativos para prestar el servicio de transporte público en las ciudades venezolanas son insostenibles, los chóferes tienen un ingreso regulado por las tarifas fijas, mientras que los gastos de mantenimiento son impredecibles debido a que la economía del país se mueve, en muchas ramas, con divisas a precios del mercado negro. De acuerdo a la observación visual, los desplazamientos a pie se han incrementado de manera considerable alcanzado distancias no aptas para los usuarios. Mientras la población padece los efectos de esta crisis con un pasaje inestable, la carencia de dinero en efectivo para cancelar la tarifa está presente y ha tendido a agravar la situación por los conflictos diarios entre conductores y usuarios, padeciendo largos tiempos de espera para trasladarse; mediciones recientes estiman que la situación tendera a empeorar.

Otro método de desplazamiento que ha adoptado la población en San Diego es la bicicleta, la cual se ha convertido parte de la solución a la problemática del transporte. Sin embargo, la falta de una infraestructura óptima para la circulación de los ciclistas (ciclovías) pone en peligro la seguridad de estos debido a que comparten las mismas vías de circulación con vehículos a motor, tales como: carros, motos, camiones, entre otros, y al no tener formalmente establecidos los espacios, señales y dispositivos de control de tránsito para los modos no motorizados de transporte. Dado esto, los posibles usuarios atraídos de este medio de transporte, no saldrían si las condiciones de la infraestructura no les brindan seguridad. Debido a esto algunos ciclistas optan por no circular en vías principales con un flujo elevado de vehículos a motor, otros la utilizan a riesgo sin ningún tipo de medida de seguridad, por lo que implantar este modo de transporte debe impulsar la formulación de una política pública local que planifique, gestione y regule el uso de este modo de transporte alternativo.

1.2 Formulación del Problema

¿Usarían los residentes del municipio San diego la bicicleta como modo alternativo de transporte ante la crisis de accesibilidad actual por la que atraviesa el mismo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivos Generales

Evaluar la demanda potencial y manifiesta de usuarios hacia el modo de transporte no motorizado para generar propuesta de Red Troncal Ciclovitaria como modo alternativo de transporte a la población del Municipio San Diego.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Revisar bibliografía nacional e internacional de los modos no motorizados de transporte.
2. Consultar experiencias a nivel local y regional para la planificación y gestión de modos de transporte no motorizado dentro del marco del desarrollo sostenible y los ODS, 2015.

3. Evaluar la demanda potencial y manifiesta de usuarios de este modo de transporte en el Municipio San Diego.
4. Analizar el marco legal-institucional nacional para la implantación de este modo de transporte.
5. Desarrollar una propuesta de una Red Troncal Ciclovitaria con algunos aspectos de Ingeniería de detalle (diseño planimétrico) de un tramo de la red.

1.4 Justificación del Problema

La investigación se justifica debido a que la misma plantea el uso alternativo de bicicletas como modo de transporte urbano que permita incorporar no solo a usuarios de diferentes modos de transporte actual, sino a personas de escasos recursos afectadas por los problemas de accesibilidad a sus distintas actividades, las cuales se encuentran limitadas actualmente por el deterioro del transporte público.

1.5 Alcances

Alcance Técnico: La investigación presentará propuesta de trazado conceptual con algunos aspectos de ingeniería de detalles en un tramo tipo específico.

Alcance Temporal: Al presente estudio se realizará en un lapso aproximado de dos períodos académicos de seis (6) meses.

Alcance Geográfico: El alcance geográfico se delimita a evaluar el área urbana del municipio San Diego comprendida entre el sector Nor-Este entre Av. Don Julio Centeno y futura Arterial 02 hasta el inicio de la Zona Industrial Castillito.



Figura 1: Municipio San Diego

Fuente: Google Earth

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La investigación apoyó su marco teórico sobre algunas experiencias nacionales ya que las mismas son escasas, también se evaluaron otros casos internacionales sobre la implantación de ciclovías urbanas. Además de apoyarse sobre bases teóricas referidas a la movilidad sostenible y el desarrollo de ciudad, para luego describir los aspectos técnicos que sirvieron de apoyo a este trabajo.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Nacionales

El proyecto transporte Ambientalmente Sostenible para la ciudad de Valencia, Venezuela

Este Proyecto de tamaño mediano cofinanciado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con una donación de dos millones de dólares (2004-2008) para la ciudad de Valencia, contempló cuatro objetivos específicos:

- a) Mejoras en el servicio y la imagen del transporte público de pasajeros
- b) Restricción del acceso de coches y promoción del transporte público y no motorizado en el casco Central de Valencia
- c) Programa de construcción de ciclovías
- d) Fortalecimiento de capacidades locales y monitoreo de resultados

Logrando desarrollar la ingeniería de detalles de aproximado 64 km de red troncal cicloviaria con programa de implantación, cicloestaciones y su integración operativa con el resto de los sistemas de transporte de la ciudad (ver fig. 2)

Red Ciclovías Troncal - Ciudad Valencia
Ingeniería de Detalle: 64.31 Km - Red Ciclovitaria Valencia

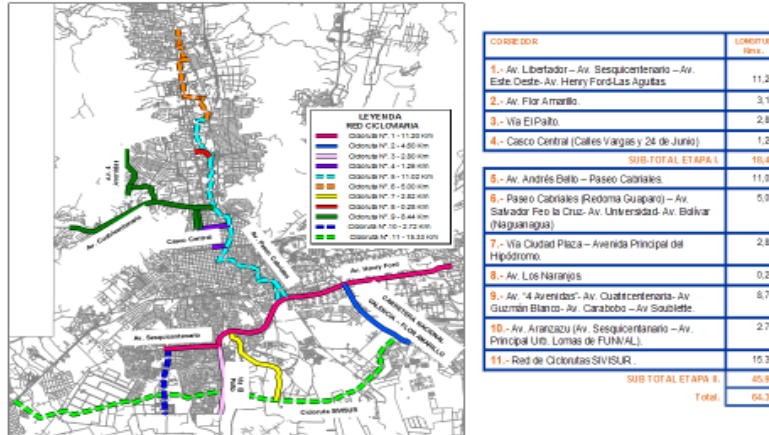


Figura 2: Red Ciclovías Troncal – Ciudad Valencia
Fuente: Proyecto de Ciclovías en Caracas, Venezuela

Planes ciclovitarios planificados en el Área Metropolitana de Caracas

Son muy pocas las experiencias en la Área Metropolitana de Caracas que fomentan el uso de medios de transporte no motorizados, son pocas las zonas y espacios peatonales que permiten el enlace con zonas de plazas y parques, además en la ciudad solo existen 14 km de una red de ciclocanales, ubicados en el municipio Chacao y la misma se ejecutó en algunos casos dentro de la calzada del canal de circulación de los vehículos particulares y en otros en los espacios utilizados como estacionamientos laterales de vehículos y motos, poniendo en riesgo la maniobra de circulación de los ciclistas.

Los criterios de implantación de este modo de transporte local no atendieron a las necesidades reales de la demanda. Son pocas las plazas de estacionamiento comercial (paracíclos) que se ofrecen a lo largo de su recorrido dentro del municipio, tampoco se observan cicloestaciones de integración con otros sistemas de transporte lo que dificulta la continuidad del destino de algunos Viajes intramunicipales.

Los días domingo dentro del municipio Sucre se utiliza la circulación de bicicletas con fines recreativos, y desde los años 80 se cierra la Av. Boyacá (Cota Mil) con el mismo propósito, pero en estas buenas iniciativas no se consideran el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano (ver fig.3).



Figura 3: Ciclovia de Chacao

Fuente: Google

Factibilidad espacial de una ciclovia en la avenida Nro. 2 el milagro, Zulia

Arbaroa Ana, Hill Gastón (2011). “Factibilidad espacial de una ciclovia en la avenida Nro. 2 el milagro”. Para optar por el título de ingeniería civil, de la Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela. Teniendo como objetivo general: “Determinar la factibilidad espacial de una ciclovia en la avenida N°2 el milagro”. Determinando los desempeños de los diferentes tipos de ciclovias que se pudieran aplicar en el espacio disponible en la avenida N°2 el milagro. Determinando la factibilidad del uso de los siguientes tipos de ciclovias: Ciclovia en acera lateral compartida, en acera compartida, con banda rugosa y en canales compartidos. Variando el tipo de ciclovia a usar dependiendo del tramo a estudiar.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Plan de sistemas de ciclovias en Boston, Massachusetts (2007)

Es un programa para alentar a los ciudadanos y visitantes a utilizar la bicicleta por placer, ejercicio y transporte. Desde el 2007 se ha establecido 104.607 km, este

programa intenta apoyar el número de crecimiento de ciclistas y ayudar a la ciudad a alcanzar la sustentabilidad y las metas seguras. Los esfuerzos son solo parte de los compromisos de reducir un 28% el transporte relacionado con los gases invernaderos también tiene una visión de ciclovías de alta calidad las cuales permiten el acceso a la mayoría de los lugares en Boston.

La ciudad de Boston está comprometida en ayudar a los residentes y visitantes de que salgan en sus bicicletas y tengan un viaje seguro. En el 2020 se planea incrementar el viaje en bicicleta un 10%. Investigaciones han confirmado que la comodidad y la seguridad son esenciales para atraer a nuevos ciclistas, significa incrementar la separación entre carros y bicicletas. Este plan de ciclovías permite el acceso a la mayoría de los lugares en Boston, conectando escuelas, parques, tiendas y vías principales (ver fig. 4 y fig.5).



Figura 4: Ciclovía de Boston, Estados Unidos
Fuente: Isandra Villegas, 2017



Figura 5: Ciclovía de Boston, Estados Unidos
Fuente: Isandra Villegas, 2017

Propuesta de un diseño de ciclovía en la ciudad de Latacunga, Ecuador

Haro Espinel (2015). Para optar por el título de ingeniería civil, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Teniendo objetivo general: “Proponer un diseño de ciclovía en la ciudad de Latacunga mediante la aplicación de encuestas declaradas y relevadas a la población general”. Fundamentándose de diferentes encuestas de movilidad hechas en el país, modificándolas con el fin de que

proporcionen una preferencia al uso de la bicicleta y determinar de una muestra definida en la ciudad de Latacunga si es o no conveniente la implementación de la ciclovía. Con el propósito de definir un diseño de una ciclovía con normas y condiciones particulares que presenta la ciudad. Obteniendo en los resultados de la encuesta que el más del 80% de las personas encuestadas apoyan el uso de la bicicleta en la ciudad, pero no hacen uso de las mismas por las condiciones que aporta la ciudad como la falta de espacios de circulación exclusivo para bicicletas, parqueaderos o paraciclos, y la inseguridad.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Desarrollo Sostenible, Ciudad y Movilidad

En 1972 fue realizado un informe denominado “Los Límites del Crecimiento” auspiciado por el Club de Roma, en el cual se presentan resultados de las simulaciones por computadora de la evolución de la población humana sobre la base de la explotación de los recursos naturales, con proyecciones hasta el año 2100. Dicho informe sirvió para crear conciencia sobre las posibles consecuencias de no establecer controles al desarrollo y el crecimiento de las ciudades, causando daños al ambiente. Año 1987 informe Brutland.

Más de cuarenta años de conferencias, cumbres, acuerdos se han celebrado a nivel mundial pero, fue Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992 (Cumbre de la Tierra), se empieza a dar amplia difusión al término Desarrollo Sostenible, En la misma nace “La Agenda 21”, plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local, La definición de desarrollo sostenible se ve modificada de ser un movimiento centrado en la preservación del medio ambiente y el consumo prudente de los recursos naturales no renovables, hacia la idea de tres pilares que deben conciliarse en una perspectiva de desarrollo sostenible: el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente impulsando la Carta Mundial de Derecho a la Ciudad concebida como un derecho colectivo de los habitantes de las ciudades a alcanzar un digno patrón de vida y un modelo sustentable de sociedad y de vida urbana

basado en los principios de equidad, dignidad, solidaridad, libertad, justicia social y el respeto a la diversidad de las culturas urbanas, impulsar la sostenibilidad urbana.

Todo lo anterior ha convertido a la sostenibilidad urbana como un objetivo trazado desde hace varios años por diferentes gobiernos y organizaciones. Donde se requiere repensar la planificación urbana, con ciudades más densas y con zonas de uso mixto en las que no sea necesario utilizar el vehículo particular y, apostando por una combinación de transporte público, extensas redes para bicicletas y peatonalizar espacios que nos permitan volver al más antiguo sistema de desplazamiento humano ” caminar”, por lo que “La movilidad Urbana Sostenible” es una necesidad básica y un derecho colectivo que todos los ciudadanos deben tener garantizados; el acceso a medios de transporte seguro, asequible y sostenibles.

La movilidad y la planificación urbana

La visión de la sostenibilidad considera que la movilidad urbana debe enfocarse en tres aspectos fundamentales: “a) un uso de suelo que incorpore las necesidades de movilidad, b) la restricción del uso del vehículo privado y c) la promoción de un sistema de transporte público eficaz”. En tal sentido, la movilidad favorece esencialmente, al desarrollo humano y su entorno y debe ser entendida como una necesidad básica la cual permite acceder al trabajo, los mercados, la educación, la salud, otros servicios primarios y el ocio. Esta nueva concepción de la movilidad ha determinado que numerosos especialistas y legislaciones en diversos países conciban actualmente la movilidad como un derecho humano, vinculado a derechos colectivos de gran relevancia en la vida contemporánea y mitigación de la pobreza.

Desde el punto de vista de la movilidad, la planificación urbanística debe velar por la creación, reforma de tramas y tejidos urbanos en los que se puedan satisfacer las necesidades de desplazamiento de bienes y personas. Mientras que desde el punto de vista de la sostenibilidad, la planificación debe procurar que esa satisfacción de las necesidades de movilidad cumpla, simultáneamente los objetivos siguientes: a) crear proximidad estableciendo condiciones urbanísticas sin recurrir al transporte motorizado, b) evitar dependencia del automóvil, c) hacer atractivos medios de

transporte más sostenibles, d) garantizar la accesibilidad universal, e) adecuar las velocidades al tejido urbano y f) crear espacio vivo público no sólo para circular sino para habitar, g) conseguir un equilibrio en el uso del espacio urbano acorde con el número de viajes realizados. Garantizando el derecho a la movilidad de todos en todas los modos posibles y deseables.

De acuerdo con el cuarto Informe de Valladolid de 2005 se abordó el derecho a la movilidad como un problema estructural, en sus múltiples dimensiones, que está presente en las agendas políticas de todos los países, especialmente los países más ricos. Este informe hace referencia a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en su artículo 13, donde se establecen los dos pilares fundamentales que lo definen: 1) “Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en el territorio de un Estado” 2) “Toda persona tiene derecho a salir de cualquier país, incluso del propio, y a regresar a su país”. Por consiguiente, todos los seres humanos sin excepción (puesto que “Todos nacen libres e iguales en dignidad y derechos”, según el Art. 1 de dicha declaración) tienen derecho a que se establezcan las condiciones necesarias para que el espacio urbano e interurbano sea apto y equitativo para la movilidad interna de todos los habitantes de un territorio, para que se garantice la libre circulación de las personas más allá de las fronteras entre estados. Según los especialistas en la materia.

Por lo que el reto de la planificación urbana debe repensarse, debe intentar enfocarse en minimizar la movilidad motorizada y producir un cambio progresivo de la misma, de los modos más contaminantes a los modos más favorables al medio ambiente. La planificación debe establecer un nuevo reparto del espacio destinado a movilidad motorizada y no motorizada. Y generar propuestas para conseguir un equilibrio en el uso del espacio urbano más acorde con el número de viajes realizados, con la equidad entre grupos sociales y con la coherencia ambiental, estableciendo a mediano plazo unos límites máximos de suelo ocupado por infraestructuras de transporte (Villegas I, 2016).

La planificación debe fomentar la diversidad de usos en las zonas urbanas puesto que la diversidad produciría la autosuficiencia de las urbanizaciones y, por lo tanto, en disminución de los viajes necesarios para hacer frente a las actividades diarias. La creación de proximidad es una forma radical y coherente de frenar el masivo crecimiento de desplazamientos en vehículo privado, con sus graves consecuencias no sólo en consumo de energía, emisión de contaminantes sino invasión del espacio público (Sabin, I, 2012).

2.2.2 Sistemas de Transporte Urbano.

El desarrollo en la última década ha generado que la sociedad se concentre, es decir que personas en sectores rurales se movilicen a grandes ciudades por diferentes motivos, pero uno de los principales es por trabajo, generando así que aumente la población de las grandes ciudades, trayendo como consecuencia la sobrepoblación creando metrópolis o mega ciudades.

Dichas metrópolis al momento de su origen tenían una estructura urbana para una pequeña cantidad de personas, con el tiempo este crecimiento poblacional sin una planificación urbana previa ocasiona un mayor flujo de personas en una misma ruta lo cual produce un deterioro en la movilidad urbana. La movilidad urbana es un factor determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la calidad de vida de sus ciudadanos y el acceso a servicios básicos de salud y educación.

Cuando se planifica para los diversos modos de transporte en las ciudades para cubrir las necesidades de desplazamiento urbano el cual aumenta cada día. Cuando hablamos de transporte describimos al acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro. El de personas se le llama transporte de pasajeros y el de productos, transporte de carga. El término transporte urbano es utilizado para designar los desplazamientos de personas y productos dentro de las ciudades (Kruger, 1993; Ferraz y Torres, 2001; Rojas, 2005).

La equidad social en el acceso a los medios de transporte es indispensable. Para que el valor de uso de los desplazamientos se mantenga igualitario. Sólo el transporte urbano puede dar respuesta a la demanda de movilidad de las clases sociales con

ingresos inferiores al necesario para la adquisición y mantenimiento de un vehículo privado.

El transporte urbano puede ser clasificado en tres tipos: el primero es denominado privado o individual, en donde los desplazamientos son realizados en un vehículo particular. El segundo es el transporte de alquiler utilizado por cualquier persona que pague una tarifa en vehículos proporcionados por un operador, chofer o empleado, ajustándose a los deseos de movilidad del usuario y el tercero transporte público que operan con rutas fijas y horarios establecidos y pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente conocida.

Las ciudades están compuestas por un sistema productivo y un sistema de movilidad (ver Fig. 6). Dentro de este se ubica el sistema de transporte urbano el cual se compone de dos modos principales: no motorizados y motorizados. Dentro de los motorizados, está el sistema de transporte público urbano que partiendo de las definiciones propuestas por Vuchic 1, Molinero y Sánchez, el objetivo fundamental de un sistema de transporte público urbano es el traslado eficiente, cómodo y seguro de personas entre los distintos lugares donde se desplazan y desarrollan las actividades urbanas, facilitando la interacción entre sus componentes, los componentes básicos del sistema de transporte público urbano son aquellos que a través de su interacción facilitan el logro del objetivo del mismo, necesariamente, los vehículos utilizados para la movilización de pasajeros y toda la infraestructura física de apoyo al servicio de transporte constituyen elementos conexos del sistema (vías, terminales, semáforos, etc.).

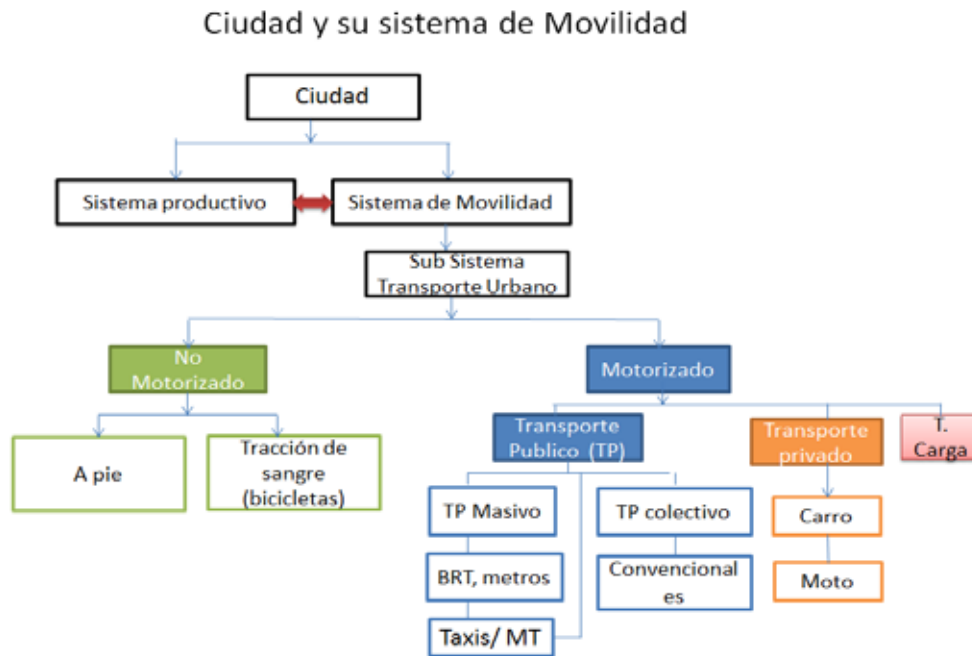


Figura 6: Sistema de movilidad Urbano

Fuente: Villegas I, 2016

Igualmente, es también un elemento del sistema la red de transporte, resultante del conjunto de rutas y líneas planificadas para cada modo existente en el área urbana. Al entender la red de transporte como una malla o tejido de canales de transporte integrados, que permite el flujo de los usuarios entre sus lugares de origen y de destino de una manera eficiente y conveniente, no sólo para ellos sino para la ciudad, una verdadera red sólo podrá conformarse si es concebida bajo una visión sistémica. El servicio de transporte puede ser clasificado como masivo, cuando se utilizan metro, tren o Bus Rapid Transit (BRT), y el colectivo, cuando son utilizados buses convencionales. Dentro de los diferentes tipos de transporte se pueden describir los siguientes:

Autobuses: Son medios de transporte públicos urbanos colectivos que normalmente operan en la vialidad urbana compartiendo su derecho de vía con otros vehículos (transito mixto). En algunos casos estos medios han comenzado a operar en carriles exclusivos o reservados en muchas ciudades

Minibús: medio de transporte colectivo, vehiculó de pequeña longitud (5 o 7 mts). Es idóneo para servir como alimentador en zonas de bajas densidad; en ciudades donde el mismo trazo urbano o topográfico dificulta el uso de vehículos de mayores dimensiones o bien en aquellos lugares en donde son requeridos servicios con intervalos cortos y los volúmenes son bajos a moderado.

Trolebús: es un ómnibus eléctrico, alimentado por una catenaria de dos cables superiores desde donde toma la energía eléctrica mediante dos astas. El trolebús no hace uso de vías especiales o carriles en la calzada, por lo que es un sistema más flexible. Cuenta con neumáticos de caucho en vez de ruedas de acero en carriles, como los tranvías.

Tranvías: medios de transporte masivo circula sobre rieles y por la superficie en áreas urbanas, en las propias calles, a menudo sin separación del resto de la circulación, sin vía ni senda o sector reservado. En algunos casos la vía férrea del tranvía puede transitar por vías exclusivas.

Metros: sistema ferroviario de transporte masivo de pasajeros, operan en las ciudades para unir diversas zonas de su término municipal y sus alrededores más próximos, con alta capacidad y frecuencia, y separados de otros sistemas de transporte.

Bus Rapid Transit (BRT): Sistemas de transporte masivo superficial de autobuses que operan en vía exclusiva (segregada) alimentados por otros de diferentes orígenes. Existen cuatro (4) pasos clásicos para los modelos de planificación de transporte, la generación de viaje es uno de los primeros pasos. Los otros pasos son distribución de viajes, selección modal y asignación de viajes (o selección de ruta).

Cuando se habla de generación de viaje se busca poder transformar los atributos demográficos, económicos y de uso de suelo de cada zona, en viajes generados por ésta. La predicción del total de viajes se hace por zona. Es usual que la autoridad de transporte tenga definidas zonas de análisis de tráfico de Cada, di dicha zona produce o es atractora de viajes. La producción de viajes está asociada a la cantidad y las características de la población de residentes de la zona, mientras que la

atracción de viajes está relacionada con las demás actividades económicas que se realicen en la zona.

2.2.3 Movilidad urbana sostenible

Ahora bien, las últimas décadas surge el desafío es transformar las ciudades actuales en lugares sostenibles y corregir las situaciones críticas para garantizar recursos para las generaciones futuras. “Para alcanzar esta meta, se deben planificar las ciudades para que autogestionen sus recursos según nuevas formas de planificación globalizadora” (Rogers, 2000, p. 30). En este contexto, surge el concepto de Movilidad Urbana Sostenible entendida como “el resultado de un conjunto de políticas de transporte y circulación que buscan proporcionar el acceso amplio y democrático al espacio urbano, a través de la priorización de los modos no motorizados y colectivos de transportes, de forma efectiva, socialmente inclusiva y ecológicamente sostenible, basado en las personas y no en los vehículos” (Boareto, 2003, p. 49). Destacando dentro de los modos no motorizados activos tales como el uso de bicicletas y el peatonal.

2.2.4 Caracterización de los Sistemas de Transporte No Motorizados

Los vehículos no motorizados son aquellos que se desplazan con fuerza de propulsión que no proviene de un motor. Es decir, que utilizan la fuerza humana o la de algún animal para poder movilizarse. Transportarse como peatón o como ciclista implica un esfuerzo físico que beneficia la salud, mejora la calidad de vida de los ciudadanos y ayuda a economizar el tiempo.

Son una buena alternativa para contribuir al cuidado del medio ambiente, ya que no producen los gases y agentes contaminantes que suelen emanar los vehículos a motor. Además, su uso ayuda a disminuir la congestión vehicular y los costos de mantenimiento de los vehículos. Siempre y cuando el desarrollo de la infraestructura sea planificado para promover la diversificación de modos de transporte, en especial aquellos no contaminantes y que colaboren a la descongestión de la ciudad.

Para avanzar hacia una movilidad sostenible resulta imprescindible fomentar los desplazamientos con los sistemas de transportes no motorizados, ya que son los

medios de transporte cuyos impactos son más irrelevantes, al igual que su coste económico.

Bicicleta, emisiones de gases de efecto invernadero y ambiente

De acuerdo con la organización ecologista como Greenpeace, Un 87% de las emisiones urbanas de gases de efecto invernadero (CO₂) corresponde al desplazamiento de personas y un 13% al transporte de mercancías, según su Informe del Observatorio de la Sostenibilidad.

Por otra parte, la contaminación atmosférica tiene efectos negativos sobre la salud de las personas. Según el último informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente, la contaminación atmosférica por partículas finas provocó la muerte prematura de unas 428.000 personas en 41 países europeos, mientras que la contaminación por dióxido de nitrógeno y ozono troposférico (O₃) fue responsable de la muerte prematura de 78.000 y 14.400 personas, respectivamente. Dicho informe apunta al tráfico automotor como “uno de los mayores emisores de contaminantes atmosféricos de Europa”

El uso de bicicletas que trae beneficios al medio ambiente, siendo uno de los principales la reducción de las emisiones de CO₂, el tráfico vehicular y mejorar las condiciones del espacio público para el traslado en las vías. Respecto a la reducción de gases contaminantes, si se toma en cuenta por cada kilómetro que recorres en bicicleta en vez de usar un auto, evitas la emisión de aproximadamente 300 gramos de CO₂ (dióxido de carbono). Y si la bicicleta alcanza hasta el 10% de viajes por ciudad se dejaría de emitir más de 2 millones de toneladas de CO₂ al año en una ciudad tamaño medio. El siguiente cuadro muestra índice de emisiones de las bicicletas comparado con otros vehículos (Ver cuadro 1).

Cuadro 1: Índice de emisiones por tipología de vehículo

| INDICE DE CONTAMINACIÓN | |
|-------------------------|--|
| Modo de transporte | Emisión de CO ₂ (g por pasajero y km) |
| Automóvil particular | 133 - 200 |
| Autobús | 35 - 62 |
| Tren | 39 - 78 |
| Avión | 180 - 465 |

| COMPARACIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES (Base = 100 - coche) | | | | |
|---|-------|-----------|---------|------|
| | Coche | Bicicleta | Autobús | Tren |
| Dióxido de carbono (CO ₂) | 100 | 0 | 30 | 34 |
| Óxidos de nitrógeno | 100 | 0 | 29 | 30 |
| Hidrocarburos | 100 | 0 | 9 | 4 |
| Monóxido de carbono | 100 | 0 | 2 | 1 |

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2004

Por cada litro de gasolina consumida se generan unos 2,4 kg de CO₂. Esto supone que, a lo largo de su vida útil, unos 150.000 km, un automóvil emita unas 15 toneladas de CO₂.

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2004

2.2.5 Planes Urbanos de Desarrollo Local (PDUL)

Es el principal instrumento de gestión y promoción, del desarrollo urbano que establece las pautas, lineamiento y estrategias para alcanzar un desarrollo sostenible del centro urbano. Se desarrolla mediante un proceso amplio y participativo con la finalidad de convertirse en un acuerdo social concertado donde se establecen los pactos y compromisos de los diversos actores públicos y privados.

Un plan de desarrollo urbano es un documento técnico donde se expone la necesidad de contar con un ordenamiento territorial en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la ciudad y se puedan instrumentar e implementar las normativas necesarias de las que se ha de hablar en dicho plan, deben estar en constante actualización por el crecimiento de las ciudades. Cada país tiene sus leyes, sin embargo, lo que tienen en común todos los países es una normativa que regule y prevea el crecimiento y desarrollo de las ciudades.

En el caso de San Diego posee un PDUL (Plan de Desarrollo Urbano Local y de Zonificación) concebido con la colaboración con los sectores público y privado, pretende ser el instrumento jurídico que regule el proceso de urbanización del

Municipio, mediante la definición del uso del suelo, el establecimiento de las variables urbanas fundamentales que regulen el proceso de desarrollo de la tierra, la definición de los equipamientos urbanos requeridos para una población establecida de acuerdo a estudios socioeconómicos previos, el establecimiento de los servicios de infraestructura requeridos y la definición clara de cómo y hacia donde se quiere crecer.

La zonificación que se propone en el Plan de Desarrollo Urbano Local, ha tenido muy en cuenta las características físico geográficas del territorio del Municipio, dándole una gran importancia al aspecto ambiental, en la búsqueda de la preservación de los elementos naturales que lo componen y en la estabilización y crecimiento de los recursos agua y bosque que en él existen, pero a pesar de haber realizado esfuerzos en el desarrollo de nueva vialidad este se observa débil con respecto a la movilidad peatonal y análisis.

2.2.6 Aspectos Generales de la Planificación del Uso de Bicicletas Como Medio de Transporte

Planificar y gestionar el uso de las bicicletas en la ciudad debe tomar en cuenta varios aspectos como lo son la revisión de competencias en materia de movilidad y transporte, empezando por el ámbito territorial estatal. Además, el estado de la regulación local en materia de circulación en bicicleta si existe y está acorde con el uso del suelo. Los planes de movilidad ciclista pueden proponer la redacción o la modificación de ordenanzas para adaptar la normativa local al resto de acciones que planteen (Villegas, I. 2007).

En cuanto a la redacción de las ordenanzas que regulen este modo de transporte, es importante estar conscientes de la situación existente de la movilidad ciclista en el municipio y de los planes y objetivos existentes. Por ello es recomendable realizar un diagnóstico de la movilidad ciclista para realizar la preparación a la redacción o modificación de ordenanzas. Este diagnóstico puede formar parte de un plan ciclista o actualizar los instrumentos de planificación para enviar los informes del ayuntamiento.

Otro aspecto fundamental en el proceso de planificación para seleccionar los trazados de las posibles rutas, es considerar las zonas de máxima seguridad, canales

segregados del tránsito motorizado, cuidar y no desplazar los movimientos peatonales ya que estos si bien pueden circular cerca de los ciclistas, en algunos casos son expuestos a accidentes por parte de ciclistas que se desplazan a altas velocidades. También se deben considerar otros aspectos; ordenar según los sectores de interés para ciclistas, tales como: clasificación detallada de los usos del suelos, desarrollo urbano de viviendas, comercio, áreas para la recreación, edificios públicos y educacionales, trazado de la red vial urbana, transporte público, localizar las redes de acueductos, cloacas y drenajes, áreas de equipamiento general, identificación de las áreas de desarrollo progresivo y las no controladas, ir definiendo las zonificaciones (variables urbanas), áreas privadas afectadas por el plan, zonas de sembradío, plazos de ejecución del plan , entre otros.

Los canales reservados al tránsito de bicicletas tendrán su propio trazado en los espacios públicos urbanizados, debidamente señalado y diferenciado del itinerario peatonal. Su trazado respetará la circulación peatonal accesible en todos los elementos que conforman su cruce con la circulación vehicular.

Los canales reservados al tránsito de bicicletas que se ubiquen sobre la acera no invadirán en ningún momento el itinerario peatonal accesible ni interrumpirán la conexión de acceso desde este a los elementos de mobiliario urbano o instalaciones a disposición de las personas. Para ello estos canales se dispondrán lo más próximos posible al límite exterior de la acera, evitando su cruce con los itinerarios de paso peatonal a nivel de acera, y manteniendo siempre la prioridad del paso peatonal.

El proceso de planificación del ciclismo debe ser el de fomentar la bicicleta como una alternativa deseable a un cierto porcentaje de la población potencial usuaria de este modo de traslado, se debe ofrecer a la comunidad programas educativos y normas para su uso, además las autoridades deben proporcionar las condiciones para un viaje seguro y cómodo en bicicleta, conocer y evaluar sus potenciales usuarios. Además de lograr un nivel de mantenimiento y servicio satisfactorio en la red propuesta, por lo que el que el esquema siguiente muestra una recomendación del proceso que debe llevarse a cabo para lograr con éxito el proceso de implantación de

este modo de transporte en el ámbito urbano, la figura 7 muestra los pasos del proceso que se debe seguir para este proceso.

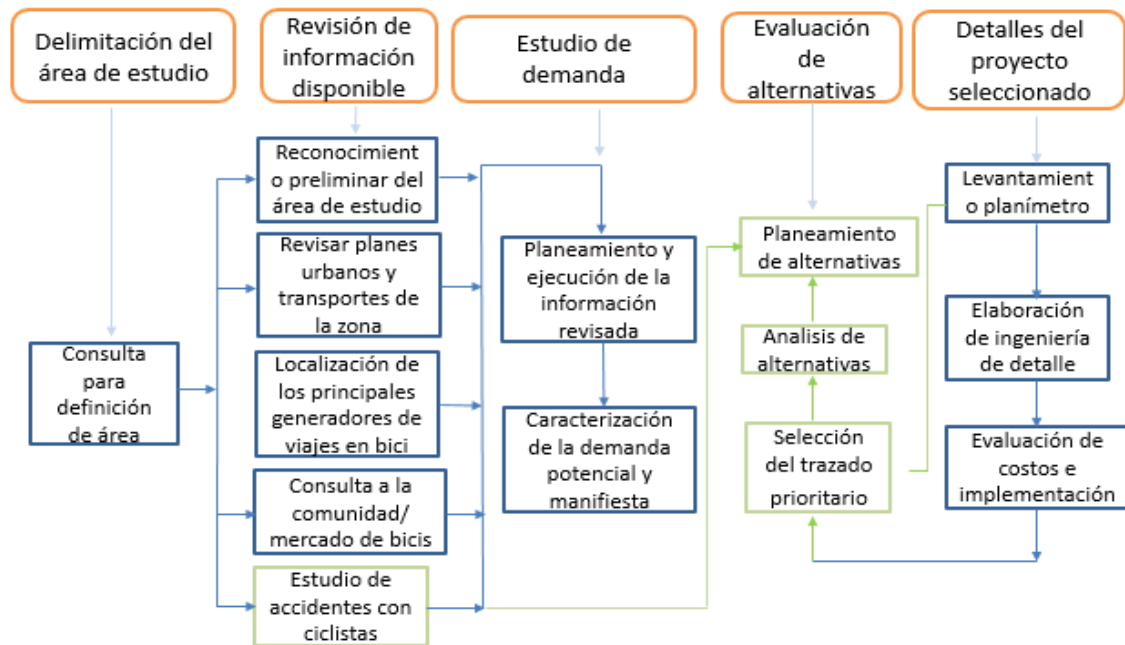


Figura 7: Esquema Etapas de Estudio y Planificación de Ciclovías

Fuente: Villegas, I. 2007, UC

2.2.7 Diferentes Grupos de Usuarios de la Bicicleta

Para el uso de bicicletas se pueden conseguir una gran cantidad de personas, pero no todas las usan de la misma manera. Pudiendo diferenciarse uno del otro solo con ver el propósito de su viaje, el destino y hasta la manera de usarlas.

Las ciclovías se pueden ubicar en diferentes zonas de una ciudad pasando por lugares turísticos importantes, parques, vías principales, negocios y otros puntos de interés personal. Esto hace que cada de persona pueda usarla con objetivos personales diferentes como recreaciones y turísticos, o solo transportarse a sus trabajos o actividades de su día a día. Debido a eso en el uso de las ciclovías se pueden encontrar diferentes tipos de usuarios con diferentes formas de uso para este modo de transporte. Sin embargo, el uso de bicicletas por parte de menores de edad (niños y adolescentes) debe estar sujeto a una evaluación por parte de las autoridades, ya que su incapacidad

para juzgar velocidades y situaciones de tráfico inapropiadas pondrían en riesgo su seguridad, por lo que lo recomendable para estos sería, establecer por parte de las autoridades competentes el uso de este modo y las condiciones del mismo para cada caso (escuela, recreación, deporte y juego).

2.2.8 Recomendaciones para el Desarrollo de Programas de Uso de Bicicletas

El objetivo principal de desarrollar un programa de estímulo al ciclismo debe ser, fomentar la bicicleta como una alternativa deseable y explicar sus beneficios a un cierto porcentaje de la población potencial usuaria de este modo de traslado, se debe ofrecer a la comunidad programas educativos y normas para su uso, además las autoridades deben proporcionar las condiciones para un viaje seguro y cómodo en bicicleta, logrando un nivel de mantenimiento y servicio satisfactorio en la red propuesta.

Es necesario integrar la planificación urbana y la del transporte para el desarrollo de políticas que promuevan el transporte activo, para estimular al ciclista a fomentar la bicicleta como una alternativa deseable a un cierto porcentaje de la población potencial usuaria de este modo de traslado, a la comunidad se le debe proporcionar programas educativos y normas de su uso, además las condiciones para un viaje seguro y cómodo proporcionando un servicio satisfactorio en la red propuesta con un nivel de mantenimiento.

Los programas de uso de bicicletas tienen que ver con las mejoras de la red de transporte y los problemas de comportamiento hacia los usuarios (ingeniería y regulación de ciclovías). El objetivo es hacer que el ciclismo más seguro, más cómodo y por lo tanto un atractivo como medio de transporte alternativo. Los programas deben abordar cuestiones relacionadas con la educación, el fomento para su uso, la aplicación y la ingeniería, pero estos cuatro elementos por lo general deben ser considerados como componentes interrelacionados de un mismo programa, en lugar de programas separados. Por ejemplo, para que una red de rutas de bicicleta se desarrolle dentro de una ciudad o localidad, será necesario:

- Ü Promover a través de publicidad, folletos y mapas (estímulo)

- Ü Enseñarles a las personas que lo utilizan a montar con seguridad y cortesía (educación)
- Ü Formulación y aplicación de Leyes y Ordenanzas que deben ser respetadas en beneficio de todos los usuarios (ejecución)

Estos componentes deben abordarse en las estrategias nacionales (o territorio), estatales y en los planes estratégicos locales para uso de bicicletas

2.2.9 Integración de los Viajes en Bicicleta con Diferentes Modos de Transportes Públicos

La importancia de las ciclovías es que les permite a los usuarios la libertad de moverse en una ciudad de forma rápida y segura, logrando que las personas dejen de usar vehículos motorizados como medio de transporte principal. Siendo útil si es en distancias cortas o hasta donde quiera llegar cada usuario en su viaje. Ya que al momento de que los usuarios deban realizar viajes de distancias prolongadas podrán preferir otro modo de transporte motorizado público o privado, que los lleve a su destino en menor tiempo. Esto conlleva a que los usuarios quieran volver a utilizar vehículos motorizados, aun con todos los prejuicios que estos ocasionan

Al integrar en los transportes públicos la manera de transportar las bicicletas de los distintos usuarios, se podrá solucionar el problema que generaba el viajar largas distancias solo en ciclovías. Ya que ahora se podría hacer los viajes a larga distancia el transporte público y luego seguir el recorrido de una distancia corta en una bicicleta. Logrando expandir las posibilidades de viajes de cada usuario a lo largo de la ciudad sin necesidad de que utilicen un vehículo motorizado particular, generando importantes beneficios a la ciudad.

2.2.10 Accidentalidad en usuarios de bicicletas

El uso de la bicicleta como medio de transporte ha aumentado significativamente en a nivel mundial estos últimos años en la mayoría de las ciudades principales (ver fig. 8), las cuales en la búsqueda de la sostenibilidad urbana han incorporado este modo de transporte alternativo no contaminante y más asequible para una gran parte de la población, lo que adicionalmente su uso se traduce en muchos

beneficios a la salud de sus usuarios. Sin embargo, los usuarios que conducen bicicletas son propensos a los accidentes de tránsito, por una parte, cuando no existe una infraestructura adecuada que los proteja, y por la otra el irrespeto a las normas regulatorias preestablecidas por las autoridades competentes en la materia aunado a los planes de información y educación vial implantados a los usuarios. Por lo que esto genera escepticismo y desconfianza en un parte de los usuarios.

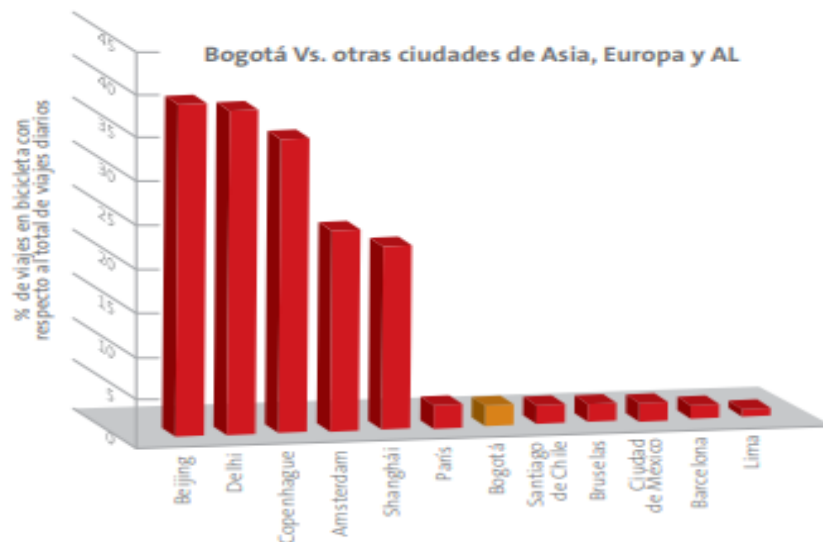


Figura 8: Desplazamiento en bicicletas diferentes ciudades a nivel mundial

Fuente: Observatorio de Movilidad de Bogotá, 2011

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 45 % de las víctimas mortales de accidentes de tránsito en Latinoamérica se trasladaban a pie, en bicicleta o en moto. Por otra parte “El reporte “Estatus global en seguridad vial” para Latino América refiere que un 22% de quienes murieron en accidentes en 2015, iban caminando, otro 20% manejaba una motocicleta y 3% iba en bicicleta, frente a 35% que se desplazaba en carros”, pero en todo esto hay que considerar el porcentaje de viajes que representa cada uno de los viajes en el patrón de desplazamientos.

Los últimos años, uno de los países en Latinoamérica con mayor aceptación en el uso de la bicicleta es Colombia, de acuerdo con el instituto de medicina legal en este país para el año 2016 hubo 4447 accidentes de tránsito que involucran a usuarios de las bicicletas, de los cuales 3858 quedaron lesionados y 589 fallecieron. Posteriormente se pudo obtener cifras que demuestran una disminución de estos indicadores para el año 2017 con 1473 lesionados y 59 fallecidos, llegando a un promedio de un accidente que involucre a los ciclistas cada 8 horas, siendo la mayoría de estos arrollamientos por parte de un vehículo.

A nivel mundial uno de los países con mayor porcentaje de uso de las bicicletas es Holanda. Según la oficina central de estadística y el Ministerio de Transporte el año 2017 fue uno de los peores para los ciclistas ya que por primera vez superaron la cantidad de muertes por accidentes de tránsito: 206 muertes de ciclistas y 201 muertes de usuarios de vehículos. La cantidad total de accidentes de tránsito en el 2017 fue de 613, incluyendo carros, motos, ciclistas y peatones.

Ahora bien, en Venezuela no tienen cifras de accidentes donde se discrimine los ciclistas ya que este modo no ha sido formalmente implantado en las ciudades, a pesar de que se han hecho algunos esfuerzos particulares de implantación de ciclovías urbanas, solo usuarios artesanales de bicicletas se observan circulando y estos corren riesgos constantemente al momento de trasladarse a sus destinos por la falta de una infraestructura apropiada, por lo que los ciclistas se desplacen por aceras, calles, avenidas, carreteras y autopistas. Compartiendo las diferentes rutas con peatones y vehículos a motor interrumpiendo su desplazamiento de forma continua e insegura, esto aumenta la probabilidad de los accidentes los cuales pueden ocasionar lesiones graves hasta la muerte.

Todo lo anterior, genera miedo y desconfianza en las personas para utilizar en este modo de transporte. Recientes estudios llevados a cabo en los Estados Unidos de América se pudieron demostrar que el diseño de ciclovías segregadas en diferentes ciudades disminuyó los accidentes para estos tal como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2: Tasas de lesiones y usos de bicicletas en ciudades americanas

| CUIDAD | Disminución de Tasas de lesiones severas o muertes por 100,000 viajes en bicicletas 2000-2015 | Aumento Tasa red de bicicletas | Aumento Cantidad de Viajes a empleos en bicicletas |
|------------------|--|---------------------------------------|---|
| Portland, Oregon | 72% | 53% | 391% |
| Minneapolis | 79% | 113% | 203% |
| Nueva York | 72% | 80% | 154% |
| Chicago | 60% | | 120% |
| Washington D.C. | 50% | | 105% |

Fuente: Oficina del Censo de EEUU Encuesta anual de Comunidades, 2015.

2.2.11 Estudios de demanda

Los estudios de demanda requieren para su desarrollo de diferentes técnicas de muestreo tales como:

Muestro aleatorio simple: Es una técnica de demuestro en la que de un universo se selecciona un determinado grupo de elementos o población, la cual podrá tener una cantidad finita o infinita. Donde cada uno de los elementos tiene idéntica probabilidad de ser seleccionado para la muestra. En la determinación de la muestra existen dos casos: 1-Muestreo con reemplazo: Es aquel en el que un elemento puede ser seleccionado más de una vez en la muestra, para ello se extrae un elemento de la población a estudiar se observa y se devuelve a la población, por lo que, de esta forma, se pueden hacer infinitas extracciones de la población aun siendo esta finita.

2-Muestro sin reemplazo: Es aquel en el que no se devuelven los elementos extraídos a la población hasta que no se hallan extraídos todos los elementos de la población que conforman la muestra.

Muestreo sistemático

El muestreo sistemático es un tipo de muestreo que es aplicable cuando los elementos de la población sobre la que se realiza el muestreo están ordenados. Este procedimiento de muestreo se basa en tomar muestras de una manera directa y

ordenada a partir de una regla determinística, también llamada sistemática. Concretamente, a partir de una sola unidad que se selecciona en primer lugar, el resto de unidades de la muestra vienen determinadas automáticamente al aplicarle a dicha unidad una regla selección sistemática. Bajo este procedimiento de muestreo, por ejemplo, seleccionamos cada vigésimo nombre de una lista, cada decimosegunda casa de un lado de una calle, cada quincuagésima pieza de una línea de montaje, etc.

En este capítulo se considera el diseño muestral sistemático más sencillo llamado muestreo sistemático uniforme de paso k . La obtención de una muestra sistemática de tamaño n de una población de N elementos se consigue siguiendo el siguiente procedimiento.

1. Conseguir un listado ordenado de los N elementos de la población.
2. Determinar el tamaño muestral n .
3. Definir el tamaño del salto sistemático k dado por $k = N/n$.
4. Elegir un número

Es una autopista dividida para el tráfico de alta velocidad con al menos un control parcial de acceso. Sin embargo, el grado de acceso de permitir vías expresas varía entre países y entre regiones dentro de un mismo país. Conforman el sistema vial que sirve y atiende al tráfico directo de los principales generadores de tráfico urbano-regionales. Fácil conexión entre áreas o regiones.

Vías Arteriales

Ellas tienen la función de servir al tránsito originado en las vías colectoras y son llamadas avenidas o corredores viales se conectan con el sistema con el sistema de autopistas y vías rápidas. Pueden tener control parcial a sus accesos, combinadas forman el sistema que mueve a toda una ciudad. Estas vías deben ser integradas dentro del análisis de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. El término Vía Arterial no equivale al de Avenida, sin embargo, muchas vías arteriales han recibido genéricamente la denominación de tales.

Vías Colectoras

Tramo de carretera que se introduce paralelamente a la carretera principal en la zona de un enlace o entre enlaces consecutivos. Es similar a una vía de servicio, sin el carácter de continuidad. Ligan calles principales con calles locales, proporcionando el acceso a propiedades. Las vías colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales y en algunos casos a las vías expresas cuando no es posible hacerlo por intermedio de las vías arteriales. Dan servicio tanto al tránsito de paso, como hacia las propiedades adyacentes.

Vías Locales

Sirven exclusivamente para dar acceso a las propiedades de los residentes, siendo prioridad la circulación peatonal. Conforman el sistema vial urbano menor, se conectan solamente con las vías colectoras. Se ubican generalmente en zonas residenciales. En ellas transitan vehículos livianos ocasionalmente semipesados, se permite estacionamiento vehicular

2.2.13 Aspectos conceptuales de ingeniería para el diseño de ciclovías y sus elementos.

2.2.13.1 Pavimentos

Los tipos de pavimento más utilizados para ciclovías o infraestructuras ciclistas pueden ser de asfalto, concreto y adoquín. Considerando los principios de uniformidad y comodidad para el usuario, se prefieren los dos primeros. Una ciclovía puede estar construida en base a diversas materialidades. Lo principal es que el producto ofrezca comodidad, durabilidad y regularidad superficial y adherencia, entre otras características, que mejoren la experiencia del usuario. Para la selección del tipo de pavimento a implementar también se deben considerar los siguientes aspectos; calidad espacial y la pendiente del terreno, entorno y tráfico, dimensiones del pavimento, tipo de suelo de fundación, Tuberías de redes de servicio público existentes, drenajes, apariencia del pavimento, requerimientos del material según el uso, costos.

Pavimento de Asfalto: Se construye sobre una base de material de granzón u otro seleccionado y, sobre este una capa de mezcla asfáltica en caliente de hasta 10 cm de espesor, debe construirse de tal forma que brinde mayor comodidad a los usuarios de la bicicleta, buenas condiciones de cohesión, antideslizamiento y resistencia. Su uniformidad, permite en algunos casos fácil aplicación de pintura para manejo de señalización o de color en su superficie ya que un color específico brinda seguridad e identifica y guía a los ciclistas en el recorrido, la figura 9 muestra una sección transversal recomendada.

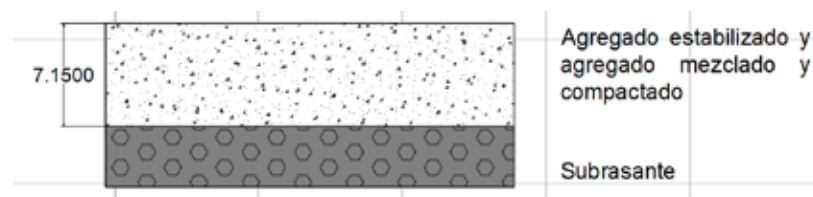


Figura 9: Tipos de Pavimentos

Fuente: Manual de Diseño para infraestructura de ciclovías, Lima

Pavimento de Concreto: Se construye con losa de concreto de hasta 15 cm de espesor, debe proveer condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia, sin embargo, las juntas de las losas de concreto causan

incomodidad al desplazamiento si estas no están bien selladas con material bituminoso. Es importante considerar que, aunque una bicicleta tiene un peso casi despreciable puede existir la posibilidad esporádica o habitual de invasión de la ciclovía por vehículos y sobrecargue la estructura, en el caso que sea un ciclocanal y no una vía exclusiva para bicicletas. (Ver fig. 10).

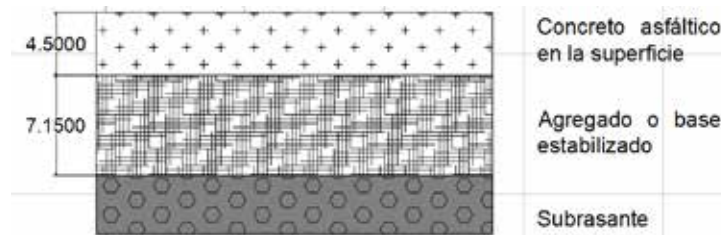


Figura 10: Tipos de Pavimentos

Fuente: Manual de Diseño para infraestructura de ciclovías, Lima

2.2.13.2 Señales de tránsito para ciclistas

Una señalización adecuada y estandarizada facilita y guía a los ciclistas en el uso de dicha infraestructura, mejora las condiciones de seguridad en las intersecciones y ayuda al control. La señalización vertical hace referencia a los dispositivos que se instalan a nivel de la vía o sobre ella, mediante placas fijadas en postes o estructuras, que cumplen la finalidad de transmitir a los usuarios de la cicloruta las normas específicas que buscan prevenir, reglamentar e informar, mediante el uso de símbolos o textos determinados. Se clasifican en señales preventivas, reglamentarias e informativas. Las principales funciones de la señalización de ciclorutas son las de Prevenir al ciclista sobre las diferentes situaciones riesgosas que se pueden presentar. Por lo que, reglamentar el uso de la Cicloruta es un aspecto que debe ser muy considerado, para informar al ciclista de las condiciones del entorno y guiarlo con señales a través de la red de ciclorutas.

La forma de las señales y el color del fondo a usarse corresponden a los mismos utilizados en la señalización vertical de calles y carreteras. Las dimensiones establecidas son tal como se aprecia en el cuadro 3 y en la fig.11.

Cuadro 3 Dimensiones de las señales

| Tipo de Señal | Forma | Tamaño |
|---|------------|-----------------------|
| Preventivas | Cuadrado | 45 cm x 45 cm |
| Reglamentarias | Círculo | 45 cm de diámetro |
| Reglamentarias SR-01 (Señal de pare) | Octágono | 45 cm de altura |
| Señal reglamentaria SR-02 (Ceda el paso) | Triángulo | 45 cm de altura |
| Informativas de servicio | Rectángulo | 45 cm x 37,50 cm |
| Informativas de destino | Rectángulo | Dependiente del Texto |

Fuente: Manual de señalización de rutas de Medellín,




| | | |
|--|--|---|
| <p>SEÑAL DE "PARE" (R1-1) La señal tendrá forma de octágono regular, con la orla y el mensaje en letras blancas sobre fondo rojo. La leyenda inscrita en la señal será PARE.</p> <p>Se podrá acompañar con la señal de Cruce escolar, en formato rectangular.</p> <p>Aplican las condiciones de la sección 2.2.10.1. SEÑALES DE PRIORIDAD DE PASO.</p> |  <p>R1-1a</p> |  <p>R1-1b</p> |
| <p>SEÑAL DE "CEDA EL PASO" (R1-2) La señal de "CEDA EL PASO" tendrá la forma de un triángulo equilátero con uno de sus vértices hacia abajo, su color será de fondo blanco con orla roja.</p> <p>Se podrá utilizar también la señal de "CEDA EL PASO A CICLISTAS" (R1-2c), en formato rectangular.</p> <p>Aplican las condiciones de la sección 2.2.10.1. SEÑALES DE PRIORIDAD DE PASO.</p> |  <p>R1-2a</p> |  <p>R1-2c</p> |
| <p>SEÑAL DE "PROHIBIDO EL PASO DE BICICLETAS" (R2-10) Esta señal se utilizará para notificar a los ciclistas que está prohibida la circulación de bicicletas en las vías públicas.</p> |  <p>R2-10a</p> |  <p>R2-10b</p> |
| <p>SEÑAL DE "CICLOVÍA O CICLOCANAL PARA BICICLETAS" (R6-5) Esta señal se usa para indicar la existencia de un canal o una vía exclusiva para bicicletas. Se instala al lado derecho de ellas y al inicio de cada cuadra si se trata de una zona urbana, siendo ventajoso, a veces, colocarla en una estructura elevada tipo banderita sobre el canal o vía. Si se coloca una leyenda, ésta debe corresponder al tipo de ciclorruta. En ciclorrutas no urbanas, se deberá colocar al menos cada 2 km e inmediatamente después de cada cruce.</p> |  <p>R6-5a</p> |  <p>R6-5b</p> |

Figura 11: Señales de Tránsito

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito capítulo VII, 2011

2.2.13.3 Semaforización

En gran parte los cruces semaforizados, se podrían requerir semáforos para ciclistas (fig.12). Estos deberán tener la fase verde de avance y la roja de detención. Pueden ser instalados de manera independiente o adosados a los semáforos vehiculares o peatonales existentes y ubicarse a la altura y distancia adecuada para permitir ser visualizada por los ciclistas. Las estructuras y su instalación se realizarán conforme a lo dispuesto en las normas técnicas aplicables.



Figura 12: Señales para bicicletas adosado al semáforo

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista

2.2.13.4 Drenajes

Para el trazado de ciclovías y ciclocanales se debe tener presente no dejar puntos bajos que generen almacenamiento de aguas, al colocar los separadores para separar los ciclocanales dejar espacios para circulación de aguas. No se debe utilizar rejillas con las aberturas paralelas a la dirección de los ciclistas porque pueden ocasionar un accidente muy grave al atorarse la llanta de la bicicleta en la rejilla, en su lugar las aberturas deben ir diagonales o perpendiculares a la dirección del ciclista (Ver fig. 13).



Figura 13: Dirección de la abertura de la rejilla de drenajes de ciclovías

Fuente: Elaboración propia

2.2.13.5 Paisajismo

La importancia de un ambiente agradable y atractivo a la vista es un factor que se considera motivador a los usuarios de este medio de transporte. El ciclista se siente más identificado y comprometido con el medio o entorno de la ciclovía. La ornamentación y la vegetación en concordancia con el ambiente de la ciudad la hacen aún más habitable a las zonas urbanas y fomenta el uso de las ciclovías.

La construcción y mantenimiento de ciclovías con un enfoque paisajista contribuye a los residentes aledaños y a transeúntes a incrementar el atractivo hacia rutas específicas haciendo de ellas sus lugares favoritos de esparcimiento y puntos de reunión para los fines de semanas y días feriados.

El paisajismo es sinónimo de armonía y belleza, también cumple con una función importante de protección ambiental. Una correcta arborización protege la ruta del clima, la lluvia, los vientos fuertes, el calor o el recalentamiento directo por el sol. La vegetación de la zona contribuye a disminuir los efectos del tráfico tales como la contaminación y los niveles altos de ruidos en el ambiente.

Hoy en día en los países donde mayormente el medio de transporte es motorizado, los proyectos para incorporar las ciclovías como medio de transporte son diseñados bajo el concepto del paisajismo integrado al medio urbano, esto lo hace un medio innovador al darle vida a las ciudades cada vez más invadidas por el cemento. Hay un mayor entusiasmo de la población para el uso de ciclovías, cada día gana más adeptos en la población joven y no tan joven; nace como una actividad recreativa que invita, cada vez más usuarios, al uso de esta modalidad de transporte no motorizado a incorporar su uso para la realización de otras actividades particulares del ámbito diario

como el traslado para diligencias personales y funciones laborales, Que es mejor que trasladarse en un ambiente agradable donde el mayor atractivo es una zona verde incrustada entre las paredes de cemento y el pavimento áspero (Ver fig.14).

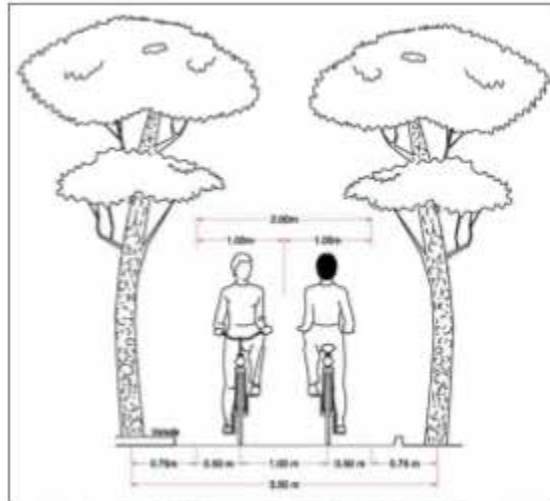


Figura 14: Ancho de ciclovía bidireccional con obstáculos laterales

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista

2.2.13.6 Intersecciones

En el diseño de una red de ciclovías urbana se busca que la mayor cantidad de sus tramos sean rectos, en una ciclovía segregada, dependiendo del tipo de ciclovía que se esté utilizando por lo general son seguras. Pero la zona más crítica y donde se debe poner mayor atención son en los cruces de una o más vías, ya que en estas intersecciones suceden la mayor cantidad de conflictos y accidentes, por ser los puntos más críticos en los desplazamientos del ciclista.

Para la realización de las intersecciones se deben tomar ciertos criterios para mantener el confort de los ciclistas, tomando en cuenta el tipo de vía y las caracterizaciones del tráfico. Los criterios son los siguientes:

Excelente visibilidad recíproca, es decir, que el ciclista pueda ver cualquier vehículo con tiempo suficiente para detenerse.

Uso apropiado de las señalizaciones horizontales y verticales.

Las recomendaciones al momento de realizar una red de ciclovías son intentar disminuir al mínimo la cantidad de intersecciones en una vía, y elegir calzadas donde su velocidad de tránsito pueda ser la mínima. (Ver fig.15 y fig.16)



Figura 15: Cruces seguros para bicicletas

Fuente: Micro Ideas Madrid – Wordpress



Figura 16: Intersecciones de Ciclovías

Fuente: Micro Ideas Madrid – Wordpress

2.2.13.7 Estacionamientos y Cicloestaciones

Los estacionamientos de bicicletas, también conocidos como paraciclos, incluyen toda la infraestructura y equipamiento. Es necesario para las bicicletas sistemas manuales o automáticos para estacionarlas, techos para protección del clima, junto a una persona que las vigile. El estacionamiento de bicicletas es parte importante de la infraestructura de ciclismo y es estudiado en la disciplina de ingeniería de transporte en bicicleta. En muchas partes del mundo, los paraciclos son tan escasos o tan inadecuados (fig. 17). Las cicloestaciones a diferencia de los paraciclos, consiste en columnas digitalizadas a través de las cuales el usuario accede al sistema y le permite identificarse mediante su tarjeta y código de acceso además de ser un punto de transferencia con otros modos de transporte (fig. 18).

Por otra parte, en las ciudades ha proliferado el uso de bicicletas en alquiler auspiciado por las autoridades locales, estas están en lugares estratégicamente ubicadas a lo largo de las rutas de las ciclovías en las cuales el usuario dispondrá de estructuras modulares diseñadas y construidas para facilitar el alquiler de bicicletas, también

conocidas como bicicletas compartidas, tal como se observa en la figura 18. Estos lugares podrán encontrar dispensadores exclusivos para el alquiler de bicicletas, como también un conjunto aglomerando de pequeños locales comerciales donde se ofrecen múltiples alternativas para el entretenimiento, ferias de comidas, ventas de productos entre otros, puestos de atención y prestaciones de servicios.

Estos dispensadores son generalmente estructuras metálicas en forma de columnas donde se encuentran los módulos de servicio con sistemas electrónicos en los cuales, los usuarios realizan el ingreso por medio de tarjetas personalizadas con código de acceso y PIN de verificación. Una vez autorizado por el sistema, podrá seleccionar y obtener, mapa de ubicación de las ciclo-estaciones, conocer recorridos, lugares de destino, tiempo de ruta, como también emitir reportes de fallas mecánicas de la unidad, reportes de incidencias, condiciones físicas y de la prestación de servicios en la ciclovía, también puede utilizar este medio para el pago de los servicios relacionados con las ciclovías con las facilidades de uso de Tarjetas Bancarias, e inscripción a nuevos usuarios entre otras prestaciones.



Figura 17: Paraciclos

Fuente: Google



Figura 18: Cicloestación

Fuente: Google



Figura 19: Bicicletas en alquiler

Fuente: Google

2.3 Definición de Términos Básicos

Bicicleta: Vehículo de dos ruedas movido que transmiten el movimiento propulsado por fuerza humana.

Calzada: Parte de una calle o de una vía destinada a la circulación de vehículos y está constituida por uno o más canales de circulación.

Ciclovía: Son espacios reservados (segregados) exclusivamente para el tránsito seguro de bicicletas a un lado de las calles, en los camellones o paralelos a las carreteras de acceso a las ciudades.

Ciclocanal: Es una pista o acera, de uno o más canales de circulación en uno o ambos sentidos, donde circulan las bicicletas junto con otros vehículos motorizados o peatones.

Cicloruta: Es el conjunto de todos los elementos de infraestructura vial, compuesto por ciclovías y/o ciclocanales que conforman una red de vías de uso compartido o exclusivo para la circulación de bicicletas entre un origen y un destino.

Intersecciones: Área comprendida dentro de una prolongación donde se cruzan dos o más vías, por donde transcurren diferentes tipos de vehículos.

Paraciclos: Paraciclo es el dispositivo utilizado para la fijación de bicicletas, son instalados en áreas públicas o áreas privadas. Se puede prever el paraciclo para sólo una bicicleta, pero cada paraciclo está destinado a estacionar bicicletas en ambos lados.

Pavimentos: Es la superficie de una vía que permite el tránsito de bicicletas, está construida sobre la subrasante del terreno, sobre la cual se conforma de capas de capa de rodamiento de asfalto, concreto.

Señales de tránsito: Son dispositivos utilizados en la vía pública con el fin de informar, regular o advertir a los ciclistas, peatones y a los conductores sobre la ruta; están instalados a nivel de camino o sobre él.

Vehículos a motor: Es todo medio transporte que su desplazamiento es por propulsión propia proveniente de un motor.

Vehículos no motorizados: Es todo medio transporte que su desplazamiento no es por propulsión a motor; estos vehículos son conocidos como tracción a sangre.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

De acuerdo al estudio planteado para esta investigación, las variables de gestión para la implantación de un sistema no motorizado de transporte (ciclovías), se considera el diseño de investigación como una planificación compendiada de lo que se debe hacer para lograr los objetivos del estudio. Un diseño cuidadoso del estudio es fundamental para determinar la calidad de la investigación, lo cual coincide con los criterios señalados por Hernández Sampieri y Otros (2006) por quienes el diseño metodológico “es un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación.

En el presente capítulo se hace una breve descripción de la metodología a seguir para alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo de investigación con el fin de presentar una propuesta de implementación de una red cicloviaria. Por ello, una vez culminado el diagnóstico y la factibilidad, se procede a la elaboración de la propuesta, lo que conlleva necesariamente a una tercera fase del proyecto. El procedimiento llevado a cabo para el desarrollo propiamente dicho se describe a continuación:

Etapa 1: se identificó el problema, para luego definir los objetivos a cumplir dentro del desarrollo del trabajo, se definieron los alcances y la forma como se iba a abordar todos los aspectos de esta investigación.

Etapa 2: se realizaron las bases teóricas y antecedentes necesarios para el desarrollo y sustento de la investigación.

Etapa 3: Se describe el marco metodológico, el tipo, diseño y propósito de la investigación, así como las técnicas e instrumentos utilizados en el procedimiento para la recolección de datos, caracterización, descripción y 42 análisis de resultados obtenidos.

Etapa 4: los resultados de la etapa tres permitieron generar una propuesta de la red troncal de ciclovías para el municipio San Diego, además se realizó el diseño de un tramo planímetro tipo como modelo.

Etapa 5: Se procedió al análisis e interpretación de la información presentada por la propuesta y los resultados de la misma, su discusión para así finalmente poder generar las conclusiones y recomendaciones respectivas. En el esquema siguiente se describe el proceso metodológico general de las etapas llevadas a cabo en el desarrollo del Trabajo de Grado (Ver fig. 20).

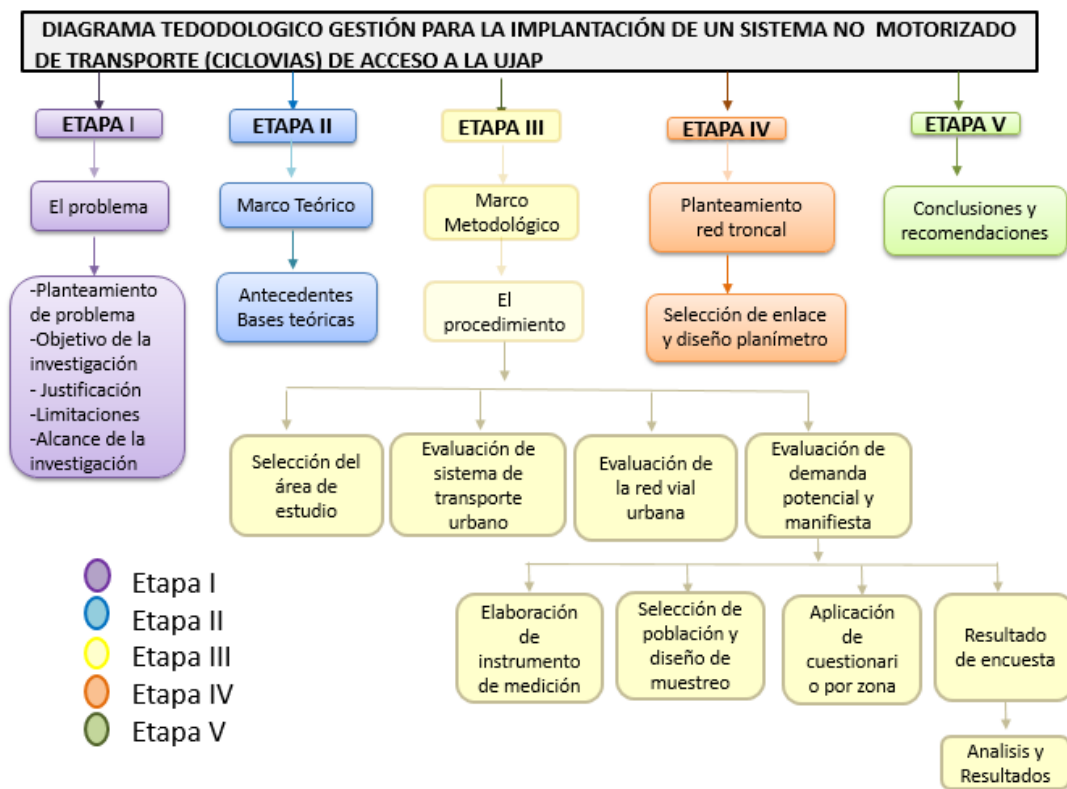


Figura 20: Diagrama Metodológico Gestión para la Implantación de un Sistema no Motorizado de Transporte (Ciclovías) de Acceso a la UJAP

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

3.1 Tipo de Investigación

La investigación está enmarcada en un modelo cuantitativo, por tanto, se examinarán los datos de forma numérica, así mismo es una investigación de campo y orientado hacia una investigación descriptiva.

En lo relativo al carácter descriptivo de la investigación, Fidias G. Arias (2012) refiere que: “El propósito de este nivel es el de interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos” (p. 22). Este aspecto genera en la investigación el descomponer al problema en sus partes más simples para determinar las causas reales del problema y poder brindar una observación y sugerir una posible solución efectiva y justificada al propósito que se persigue.

Por lo cual el tipo de investigación es descriptivo, el método se basa en la indagación, observación, el registro y la definición. Brindando un apoyo importante para el análisis de resultados y que estos sean consecuentes con el ofrecimiento de la propuesta de investigación que se adelanta.

Esta investigación, requirió el estudio y análisis de temas relacionados con la investigación, como también trabajos especiales de grado, páginas en Internet entre otros con objetivos similares al tema en estudio.

3.2 Diseño de la Investigación

La investigación de este proyecto está sustentada como tipo campo-experimental. Según el autor Santa Paella y Filiberto Martins (2010), define: “El diseño experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas”. Su objetivo es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cúmulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa. (pág.86).

Y Fidias G. Arias (2012), define: La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la

realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables algunas, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí sus carates de investigación no experimental.

3.3 Nivel de Investigación

Se conceptualizo en este estudio una investigación exploratoria de campo a través de la obtención de datos mediante la realización de encuestas, entrevistas y observaciones para todas las características y condiciones que influyan en la problemática del campo de trabajo, así la recolección de datos provino directamente de la realidad donde ocurrieron los hechos sin manipular ni establecer relaciones entre las variables. Se analizó el municipio San Diego estado Carabobo, cada característica o variable se analiza de forma independiente. Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y–aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación.

3.4 Procedimiento

Para realizar el proceso de planificación y propuesta de red troncal para ciclovías dentro del área en estudio dentro del municipio San Diego, el procediendo se llevó a cabo en cuatro partes; Selección y caracterización del área de estudio, Evaluación y caracterización de los sistemas de transporte urbano y suburbanos dentro del área de estudio, Evaluación de la red vial base para la implantación de la red ciclovías, evaluación de la demanda potencial y manifiesta de usuarios de las ciclovías. Todo esto descrito en el esquema siguiente (Ver Fig.21).

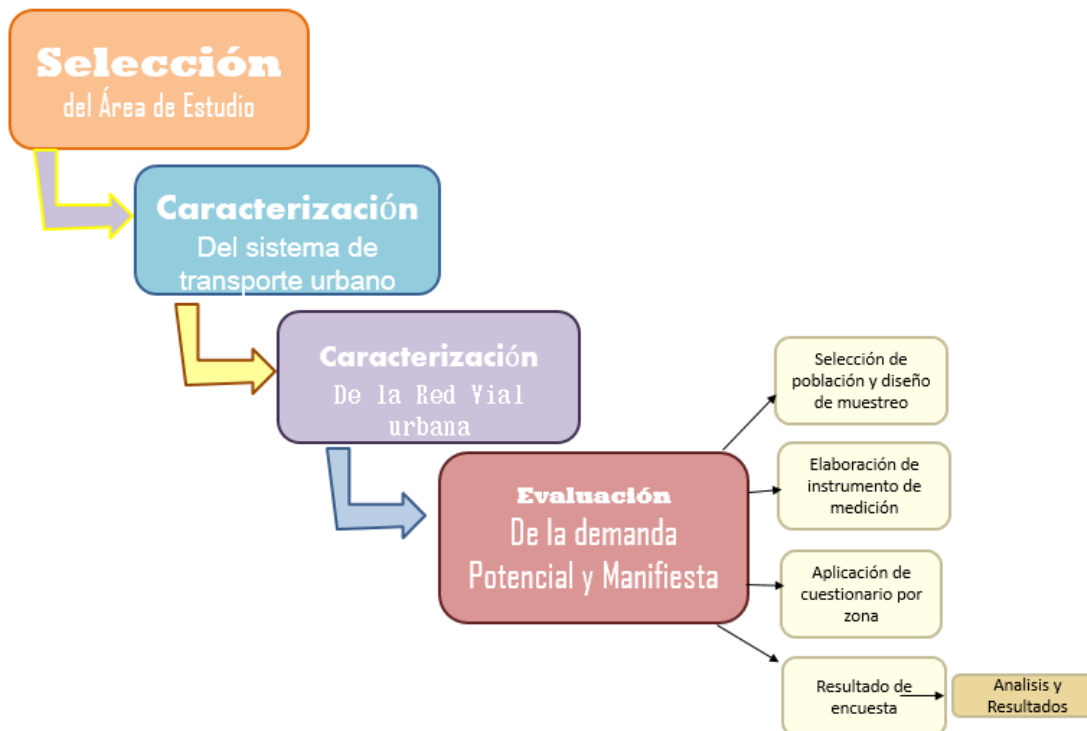


Figura 21: Diagrama de procedimiento

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

3.4.1 Selección de área de estudio

El área seleccionada para desarrollar la evaluación de la red troncal de transporte no motorizado está delimitada por la vialidad siguiente: por la norte autopista Yagua-San Diego-Bárbula brindando acceso a la referida zona en los distribuidores La Cumaca y San Diego, por en sur la autopista Regional del Centro entre los distribuidores Industrial I y II, por el este la Av. Don Julio Centeno (Art.001) y por el oeste la futura Arterial 02. Dicha zona posee usos del suelo diversos tales como comerciales, educativos, recreativos y residenciales (Ver figura 22).

Es de hacer notar que el uso primario del municipio San Diego es en su mayoría es residencial, sin embargo, el mismo posee en el sur la zona Industrial Castillito y diversos comercios.



Figura 22: Plano PDUL uso por zona

Fuente: Alcaldía de San Diego

Ubicación y caracterización general del área de estudio.

El área de estudio está representada por un área este dentro del municipio San Diego, conectada a la red vial de su zona de Influencia inmediata. Se encuentra situada en la Región Central de Venezuela, aproximadamente 106 kilómetros. Al oeste de la capital de la República, en el lado este del Estado Carabobo. (Ver Figura 23). El municipio de San Diego tiene una ubicación privilegiada que facilita el intercambio comercial y la conectividad con otras regiones del país, por vía terrestre y con el exterior por vía marítima a través de Puerto Cabello, primer puerto del país, situado a escasos 64 kilómetros hacia el Norte y enlazado por una Autopista que constituye la

prolongación del Corredor que vincula esta Ciudad con Caracas, a través de los valles de los Estados Carabobo y Aragua hacia el este. (Autopista Regional del Centro).

Con una elevación de 497 m (1.630,58 pies), San Diego se encuentra en un valle rodeado de montañas pertenecientes a la Cordillera de la Costa. La cruza la Arterial 001 Julio Centeno de Norte a Sur y hacia el Oeste de la ciudad se encuentra el Lago de Valencia, segundo Lago de Venezuela en cuanto a superficie. San Diego, ha experimentado durante las últimas décadas un fuerte y vertiginoso crecimiento, tanto en términos urbanos como económicos, en especial desde el punto de vista residencial y comercial. Este fenómeno ha tenido un impacto muy significativo sobre su proceso de urbanización, al convertir este municipio en un importante polo de atracción regional y nacional para las migraciones continuas de población, en busca de oportunidades de trabajo y de una mejor calidad, así como de nivel de vida.

A pesar de los esfuerzos de planificación realizados, esta situación ha contribuido a desequilibrar el sistema urbano de varias formas, saturando la vialidad, el sistema de transporte y los servicios públicos en general.

Se puede observar en el Cuadro 4 la descripción de las zonas que han sido seleccionadas como objeto de esta investigación.



Figura 23: Localización Geográfica de San Diego, Estado Carabobo y su División Político-Administrativa.

Fuente: Google, 2018

Cuadro 4: Descripción de zonas evaluadas

| Descripción Zona Evaluadas |
|---|
| Zonas 1: Tulipanes, Remanso y pueblo de San Diego |
| Zona 2: Villas de Sol, Av. Cumaca, Pueblo de San Diego, Montaserino II, Divino Niño, Macomaco, Caracara, Morochas II |
| Zona 3: Poblado, Chalets country, Los Anaucos, Sansur, Valle de Oro, Orión y Aseprovisa |
| Zona 4: Los Andes, Valle Verde y Valle Oro |
| Zona 5: Morro I, Yuma I y Yuma II |
| Zona 6: Campo Solo y Los Jarales |

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Población del Área de Estudio

La población del Área Metropolitana del Estado Carabobo para el año 2018 asciende a más de 2.245.744 personas, de acuerdo con la estimación de la basada en los Censos del INE en el año 2001-2011 publicado en el 2014. Se puede decir que el Municipio San Diego posee una población de 93.257 personas correspondiendo al 4,1% de la población total del Estado Carabobo. Como se puede observar en el cuadro 5.

A continuación, se describe la población del Municipio San Diego, así como el área metropolitana del municipio, así también como los otros cuatros (4) Municipios de su Zona de Influencia Inmediata: La parroquia San Diego de Alcalá y de La Candelaria, la parroquia La Resurrección del Señor, la Parroquia La Misericordia del Señor y de la parroquia transfiguración.

Cuadro 5: Población del Estado Carabobo por Municipio

| ESTADO CARABOBO CUADRO 2.2. POBLACIÓN TOTAL (VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS), SEGÚN MUNICIPIO CENSOS 2001 – 2011 | | | | |
|---|------------------|--------------|------------------|--------------|
| MUNICIPIO | 2001 | | 2011 | |
| | TOTAL | % | 2011 | % |
| TOTAL | 1.932.168 | 100,0 | 2.245.744 | 100,0 |
| BEJUMA | 39.187 | 2,0 | 48.538 | 2,2 |
| CARLOS ARVELO | 124.344 | 6,4 | 150.277 | 6,7 |
| DIEGO IBARRA | 94.852 | 4,9 | 104.536 | 4,7 |
| GUACARA | 142.227 | 7,4 | 176.218 | 7,8 |
| JUAN JOSÉ MORA | 56.458 | 2,9 | 69.236 | 3,0 |
| LIBERTADOR | 146.507 | 7,6 | 166.166 | 7,4 |
| LOS GUAYOS | 130.345 | 6,7 | 149.606 | 6,7 |
| MIRANDA | 23.368 | 1,2 | 29.092 | 1,3 |
| MONTALBÁN | 20.166 | 1,0 | 24.908 | 1,1 |
| NAGUANAGUA | 132.368 | 6,9 | 157.437 | 7,0 |
| PUERTO CABELLO | 173.034 | 9,0 | 182.493 | 8,1 |
| SAN DIEGO | 59.247 | 3,1 | 93.257 | 4,1 |
| SAN JOAQUÍN | 47.920 | 2,5 | 64.124 | 2,9 |
| VALENCIA | 742.145 | 38,4 | 829.856 | 37,0 |

NOTA: DIVISIÓN POLÍTICO TERRITORIAL OPERATIVA PARA FINES ESTADÍSTICOS
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE

Fuente: INE, 2011. XII Censo General de Población y Vivienda

3.4.2 Evaluación de Sistema de Transporte Urbano del Municipio San Diego

El sistema transporte urbano del municipio San Diego está compuesto por diversos modos públicos y privados tales como: transporte público superficial, taxis, motos, bicicletas y el peatonal. El modo privado está conformado por el vehículo particular, motos, bicicletas y peatón, y el otro lo integran autobuses, microbuses y taxis. Adicionalmente, está planteada la construcción de un tramo del proyecto del ferrocarril nacional Caracas, Valencia-Puerto Cabello, ubicando dentro del municipio una estación terminal en la zona Noreste (Ver figura 24), además dentro de este municipio se encuentra ubicado en la zona industrial castillito uno de los terminales de transporte superficial más grandes de Venezuela, EL Terminal Valencia (Big-Low Center). Se aspira que en un futuro el transporte superficial se integre a dicha estación de ferrocarril, logrando así cambiar el patrón de movilidad de la zona.



Figura 24: Mapa de desarrollo de la red vial urbana

Fuente: Alcaldía de San Diego

El cuadro siguiente presenta las organizaciones de transporte urbano y su caracterización que operan dentro del municipio San Diego, observándose una disminución considerable en la disponibilidad de las rutas de manera radical entre los años 2017-2018, tal como se aprecia en el cuadro 6. Todo esto ha generado una situación de caos y de inamovilidad urbana insostenible que obstruye el desarrollo normal de la vida urbana, afectando el desarrollo humano de sus residentes. Esta situación refleja como parte del problema que presentan los habitantes de este municipio para acceder y desarrollar todas las actividades diarias, producto de la crisis han tenido que buscar medios alternativos para poder trasladarse y satisfacer su necesidad de viaje, tales como: camión, pickup y motos. Poniendo en riesgo su seguridad y sometiéndose a malos tratos y humillaciones para poder acceder a sus necesidades primarias, ver figura 25.

Cuadro 6: Rutas Intramunicipales

| Codificación Rutas | Nombre de la Empresa | Longitud (km) | Nº Unidades Aproximadas Operativas 2018 | Nº Unidades Totales -2017 | Recorrido |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------|--|----------------------------------|---|
| SD-209 | Unión Bella Vista | 10,32 | 2 | 39 | Av. Don Julio Centeno hasta Ciudadela Enrique Bernardo Núñez y U.A.M |
| SD-210-A | Unión Bella Vista | 18,4 | | | |
| SD-210-B | Unión Bella Vista | 15,52 | | | |
| SD-212 | Unión Bella Vista | 18,68 | | | |
| SD-215 | Unión Bella Vista | 17,6 | | | |
| SD-202-2 | Variante | 14,1 | 0 | 9 | Av. Don Julio Centeno hasta UC -Naguanagua. |
| SD – 201 | Unión Caribe | 14,36 | 2 | 17 | Av. Don Terminal Big Low hasta la UJAP, urb. Valle verde y Sabana del Medio |
| SD-216 | Unión Caribe | 10,74 | | | |
| SD-216-1 | Unión Caribe | 8,7 | | | |
| SD-203 | Unión Bucaina | 14,5 | 0 | 5 | Av. Don Julio Centeno hasta San Diego La Morocha. |
| SD-202 | Unión Esmeralda | 13,6 | 12 | 19 | Av. Don Julio Centeno hasta Lomas de la Hacienda Naguanagua, Los Tamarindos, La Cumaca y la U.A.M |
| SD-205 | Unión Esmeralda | 14,9 | | | |
| SD-207 | Unión Esmeralda | 14,9 | | | |
| SD-208 | Unión Esmeralda | 18,8 | | | |
| SD-211 | Unión Esmeralda | 15,03 | | | |



Figura 25: Situación actual del transporte público en Valencia Venezuela, 2018

Fuente: Carabobeño, julio 2018

Tipología y Edad de la Flota en Operación

Recientemente se ha visto una drástica disminución de las unidades que prestan el servicio de transporte en el Municipio San Diego, es así como en los últimos cinco años, ha venido registrándose por falta de repuestos, insumos y políticas serías para ayudar al transporte en todos sus aspectos, acentuándose tal situación en el año 2018 debido a la escasez y el alto costo de los repuestos para el mantenimiento de las diferentes unidades del transporte público tal como se evidencia en la siguiente información (Ver cuadro 7). Por otra parte, el factor preocupante observado su disminución a medida que va pasando el tiempo.

Cuadro 7: Distribución de Flota de Transporte Público por Año y Tipo de Unidad

| MODALIDAD | AÑO 2017 | AÑO 2018 |
|------------------|-----------------|-----------------|
| MINIBÚS | 60 | 17 |
| AUTOBÚS | 66 | 16 |
| TOTAL | 126 | 33 |

Fuente: Inventario flota TP 2017-2018, INVIALSANDI

Movilidad Peatonal

La estructura interna de movilidad del municipio San Diego posee una trama vial compuesta por calles y avenidas consolidadas en los conjuntos residenciales y espacios y los accesos a estos, pero la red principal vial y la de acceso a los referidas zonas residenciales y comerciales no están diseñadas para cubrir la demanda de viajes peatonales que se ha ido incrementando los últimos años por diversas causas. Las autoridades competentes en la materia deben elaborar indicadores de peatonalización y proceder a la construcción de espacios peatonales, ya que este municipio no cuenta con una adecuada infraestructura para estos, tal y como se observa en las figuras 26 y 27. Los peatones no cuentan con los espacios para facilitar su movilidad al transitar por el municipio lo que debe atenderse de acuerdo a lo establecido el plan de desarrollo urbano local (PDUL) para el proceso de transformación de San Diego donde se contemplan pautas claras de protección hacia los peatones y prioriza sobre el tema al referirse al peatón.

El peatón es el eslabón más débil en el sistema de movilidad urbano, los actos inseguros que cometen tanto peatones como conductores, hacen que ocurran accidentes, siendo las víctimas en la mayoría de los casos. Considerando el alto índice de accidentes peatonales que ocurren diariamente, y que por consiguiente varios de éstos acaban con la vida de la persona, se deben tomar las respectivas medidas preventivas.

Ausencia de aceras y pasos a desnivel adecuados



Figura 26: Peatones sin Acera

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)



Figura 27: Peatones sin Acera

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Sistema Ferrocarrilero Nacional – Estación San Diego

La construcción del Sistema Ferrocarrilero Nacional, sin duda es uno de los proyectos más relevantes a nivel nacional, el cual debe ser considerado en esta evaluación, por su alta incidencia en el desarrollo futuro de la región central del país y sobre todo en la zona objeto de la evaluación “Zona Industrial Castillito, ya que este nuevo sistema de transporte atravesara el Municipio San Diego, descargando en una de sus principales estaciones, “La Estación San Diego” un significativo volumen de pasajeros procedentes de diferentes regiones locales y de diferentes regiones nacionales. La demanda esperada a movilizar se aspira será de 16.200.000. Pasajeros año, captando para esto un 84% de pasajeros procedente del sistema de transporte público superficial (84%), de vehículos particulares (7%), y 9% del tráfico inducido. Visto lo anterior se espera que aproximadamente entre un 20% a 30% de esta demanda ingrese por la estación referida, esto debe ser observado con mucha atención por los actuales responsables de la planificación urbana, ya que esta demanda de pasajeros requerirá de otros modos de transporte para completar su viaje y llegar a sus destinos, los cambios generados en los patrones de movilidad de la zona noreste requerirán del desarrollo de enlaces viales importantes de acceso.

Proyecto para la Construcción de un nuevo Terminal de Transporte Superficial Interurbano.

Actualmente se encuentra en construcción por parte de la Alcaldía del Municipio San Diego, el proyecto un nuevo terminal Interurbano (evaluación e ingeniería de detalle), sobre un terreno de 26000 mt², localizado frente al que se encuentra en operación actualmente. Sin embargo, por no haber obtenido información sobre los parámetros de diseño de esta nueva facilidad de transporte, esta evaluación dejara planteado los requerimientos técnicos de localización y proceso de evaluación, siendo uno de los más importantes su accesibilidad e integración con otros modos de transporte.

Cuadro 8: Numero de organizaciones que operan en el Terminal de Valencia

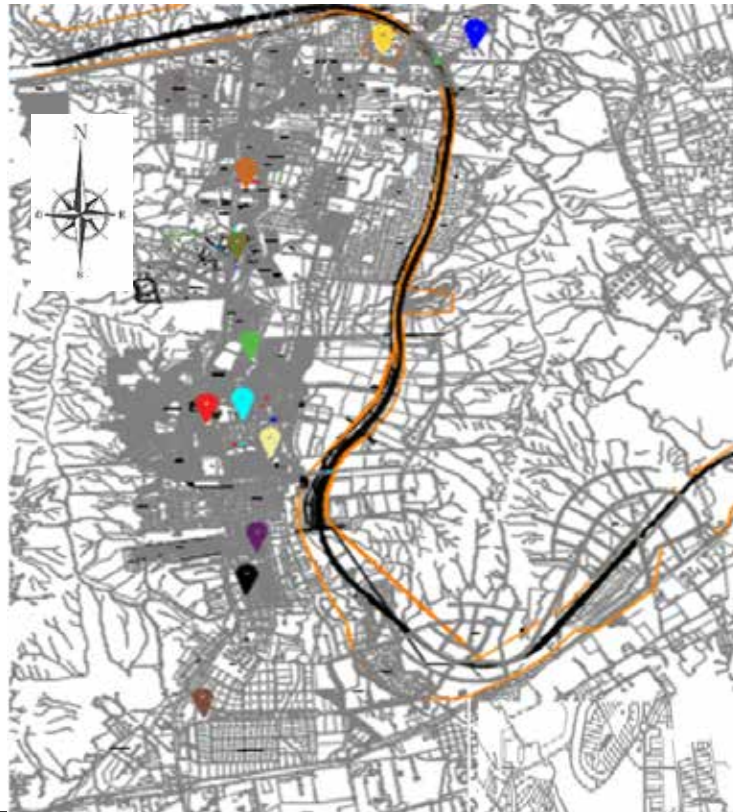
| Tipología | Numero de organizaciones que operan en el Terminal Valencia (Big-Low) |
|------------------------|---|
| Transporte Público | 9 organizaciones de transporte público Urbano 87 Organizaciones que operan en el terminal Big Low Center |
| Línea de Taxi | 10 organizaciones de Taxis (Registrado) |
| Vehículos Particulares | Mayormente vehículo flotante |
| Transporte de Carga | Alta presencia de vehículos de carga por la zonificación del sector |
| Peatonal | Altos números de viajes peatonales por la presencia del terminal inter urbano y el acceso a la zona industrial con propósito empleo |

Fuente: IAMTT, Dirección de Transporte Alcaldía de Valencia, 2017

Identificación de los Principales Polos productores y Atractores de viajes en el Área de Estudio.

Los polos generadores de viajes se encuentran directamente relacionados con las distintas actividades que se produce en ellos y la intensidad e importancia de dichas actividades en la dinámica urbana de una ciudad.

En el Municipio San Diego, se identifican una serie espacios con sus correspondientes actividades urbanas, que son representativos y que producen una gran cantidad de viajes en forma permanente, algunos en mayor medida y magnitud que otros. Entre éstos se encuentran al lado este del municipio San Diego como lo son Universidades, supermercados, clínicas, hospitales, centros deportivos, terminal de pasajeros y centros comerciales. (Ver fig.28)



| | |
|--|---|
| | |
| | Universidad Arturo Michelena |
| | Estación Ferrocarril Pto.Cabello-La Encrucijada |
| | Supermercado Euromax |
| | Supermercado Hiperlider |
| | Universidad José Antonio Paez |
| | Iandesandi |
| | C.C. Fin de Siglo |
| | Centro Médico Pediátrico Dr. José Hernandez |
| | Clínica Los Jarales |
| | C.C. Metroplaza y C.C. Los Jarales |
| | Terminal de Pasajeros |

Figura 28: Esquema de los polos atractores de viajes

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

3.4.3 Evaluación de la Red Vial Urbana de la Zona de Estudio

El sistema vial urbano de San Diego está conformando por vías colectoras, arteriales, locales y sistema expreso. El municipio se encuentra delimitado por el norte la variante San Diego Guacara Bárbula variante de la troncal 1 entre el distribuidor san diego hasta la Cumaca, por el sur de la troncal 1 siendo la autopista regional del centro siendo una vía expresa. El oeste una ladera de montaña creando un efecto barrero, el lado este delimitada por los guayos está planteada la arterial 2 pero no está construida. Se hizo una revisión y recorrido en sitio para determinar las características de la red vial ubicada dentro del área en estudio, las cuales se especifican a continuación:

Av. Don Julio Centeno (Arterial 1)

Se inicia en el extremo sur del área urbana Distribuidor Industrial (D-I). En su recorrido pasa por la intersección 1 (I-1), donde se cruza con la trocha sur de la Arterial 32. La vía posee las siguientes características un ancho total de 82.40 metros, en cual se encuentra isla central un canal exclusivo para un bus articulado vía expresa dos sentidos de 13 metros siendo cada canal de 3.50 metros y dos bulevar para la de espera del bus de 3 metros, isla lateral dos bulevares turísticas la cual estará entre las calzadas de la avenida principal y la calle de servicio donde se encuentra una caminería y un canal de ciclovía en cada uno con direcciones distintas de 9.70 metros, la avenida principal tendrá 3 canales de 3.5 metros en ambos sentidos y se encuentra a ambos lados del canal exclusivo del bus articulado 10.5 metros, la calle de servicio la cual tendrá un canal exclusivo para estacionamiento de 2.5 metros y dos canales de circulación de 3 metros cada uno alcanzando un ancho de 8.05 metros, y dos bulevar en los extremos de la vía de 6 metros de los cuales 3 metros son para área verde.

Arterial 2

Se inicia en el distribuidor (D-2) de la autopista Valencia – Caracas y llega a al distribuidor (D-4) de la autopista Variante Bárbula-Yagua. La vía poseerá un ancho

total de 78.05 metros, en cual se encuentra un canal exclusivo para un bus articulado vía expresa dos sentidos de 12.32 metros siendo cada canal de 3.32 metros y dos bulevar para la de espera del bus de 2.84 metros, dos bulevares turísticas la cual estará entre las calzadas de la avenida principal y la calle de servicio donde se encuentra una caminería y un canal de ciclovía en cada uno con direcciones distintas de 9.19 metros, la avenida principal tendrá 3 canales de 3.32 metros en ambos sentidos y se encuentra a ambos lados del canal exclusivo del bus articulado 9.95 metros, la calle de servicio la cual tendrá un canal exclusivo para estacionamiento y dos canales de circulación de 8.05 metros, y dos bulevar en los extremos de la vía de 5.68 metros.

Calle 97 (Colectora 1):

Es una vía de tipo Colectora, que permite el desplazamiento este oeste, dentro de la urbanización industrial Castillito.

La calle 97 funciona con doble sentido de circulación, tiene 12,50 metros de calzada y no tiene ningún elemento físico que separe los sentidos opuestos de las corrientes de tráfico. Consta de iluminación lateral a la vía, apoyada sobre los postes de tendido eléctrico.

La calzada es de pavimento asfáltico, confinada por brocales cunetas construidas para facilitar la escorrentía superficial de las aguas de lluvia, luego se tiene una acera de ancho variable entre 1,70 y 1,90 metros.

El pavimento se conserva en buen estado, aun cuando solo dispone de demarcación en las cercanías de la entrada a la tienda EPA.

Avenida Norte Sur 71 (Colectora 1):

Vialidad Colectora que se desarrolla de norte a sur y viceversa, con sección transversal de la calzada es de 12,50 metros, tiene aceras en ambos lados de 1,35 metros, con zonas verdes de 1,85 metros. Tiene una longitud de aproximados 1300 metros. No existen señalización que regule el sentido de circulación, pero fundamentalmente se le utiliza en sentido sur norte.

Avenida Norte Sur 70 (Local):

Tiene características similares a la avenida 71, de la cual dista unos 170 metros al este y con una trayectoria paralela a esta. La sección transversal de la calzada es de 12,50 metros con aceras a ambos lados de 0,80 y 1,35 metros, con zonas verdes de 1,85 metros. Actualmente funciona con doble sentido de circulación.

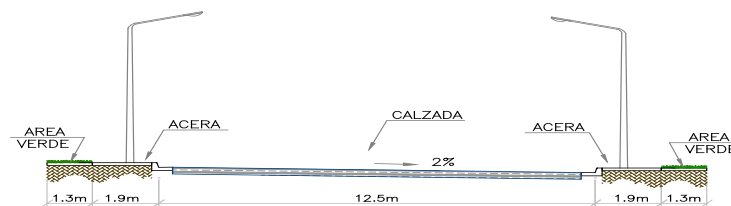
Es la calle de servicio este, de la avenida Don Julio Centeno, tiene una calzada de 8 metros, y dispone de aceras de un solo lado de la vía. Se utiliza en sentido sur – norte.

Se desarrolla de Este a Oeste, con una longitud aproximada de 1700m. Tiene función de colectora principal, atrayendo el tráfico que sale desde el terminal de Pasajeros Big Low Center.

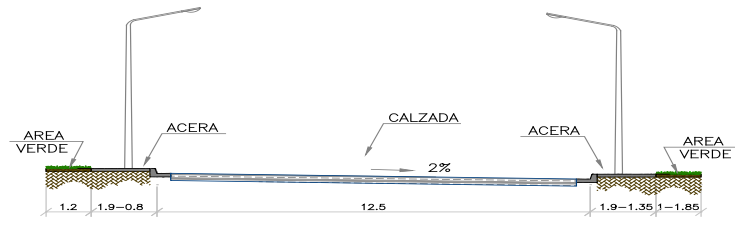
Tiene una calzada de 10 metros por sentido, isla central de dimensión próxima a los 3.5, la cual se ha ido variando y ajustando a las exigencias del tránsito en el sector. Entre Avenidas 70 y 71, funciona solamente en sentido este.

Se desarrolla paralela a la calle 101, con características semejantes a la calle 101. Presenta además aceras de 1,80 m con zona verde de 1,40m. Y entre avenidas 20 y 71 funciona solo en sentido oeste.

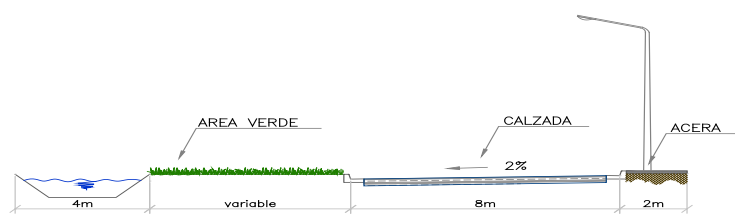
Las secciones típicas de la vialidad objeto del área en estudio se muestra en la figura 29.



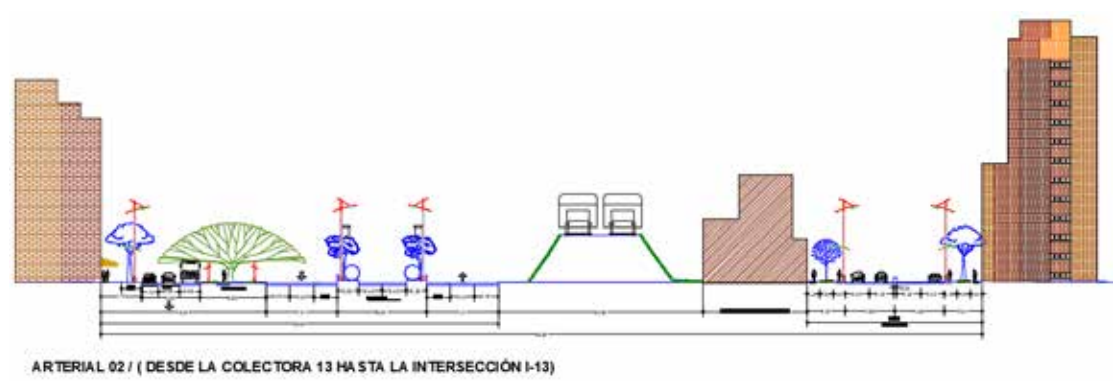
Calle 97 (Sin Escala).



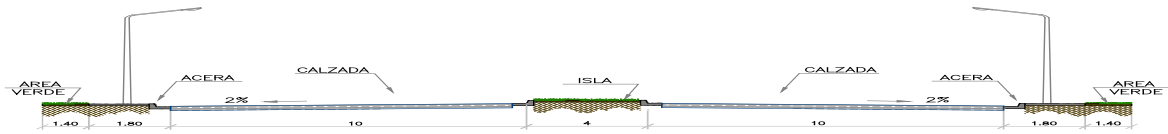
Av. 70 – Av. 71 (Sin Escala).



Calle de Servicio Av. Julio Centeno (Sin Escala).



Futura arterial 2 (Sin escala)



Calle 101 Y 102 (Sin Escala).

Figura 29: Secciones transversales típicas del sector en estudio.

Fuente: INVIALSANDI, PDUL San Diego

3.4.4 Evaluación de Demanda Potencial y Manifiesta de Usuarios de Ciclovías

La bondad de los resultados de cualquier encuesta depende ampliamente del tamaño muestral escogido, así como también del tipo de muestreo que se determine. Nivel socioeconómico y la demanda potencial y manifiesta de usuarios en la bicicleta. El diseño muestral en este caso toma en consideración el universo de viviendas ubicados en el municipio San Diego sector que agrupa las zonas este antes descrita que son los que representan las viviendas de la población a evaluar, a los cuales se les determinará la respectiva muestra ver cuadro 9.

Los parámetros básicos para el diseño de la muestra son los siguientes

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Tamaños de la Población: | 9.731 viviendas |
| Error muestral: | 10 % |
| Nivel de confianza: | 1,960% |
| Tamaño de la Muestra | 201 |

Cálculo del tamaño de una muestra

Cuadro 9: Descripción Zona Evaluadas

| Descripción Zona Evaluadas | Viviendas | % en la muestra | Ajuste de Valores con los Totales de Encuestas Ejecutadas |
|---|------------------|------------------------|--|
| Zonas 1: Tulipanes, Remanso, Los Andes, y pueblo de San Diego | 845 | 8,68% | 33 |
| Zona 2: Villas de Sol, Av. Cumaca, Pueblo de San Diego, Monteserino II, Divino Niño, Macomaco, Caracara, Morochas II | 795 | 8,17% | 33 |
| Zona 3: Poblado, Chalets country, Los Anaucos, San Diego Plaza, Sansur, Orión y Aseprovica | 1366 | 14,04% | 33 |
| Zona 4: Los Andes, Valle Verde, Valle Oro, Yuma II | 2629 | 27,02% | 34 |
| Zona 5: Morro I, Morro II y Yuma II | 3237 | 33,27% | 34 |
| Zona 6: Campo Solo y Los Jarales | 859 | 8,83% | 33 |
| Total | 9.731 | 100% | 201 |

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

De acuerdo a lo anterior se corrobora el error muestral establecido el cual se describe a continuación.

CÁLCULO DEL ERROR MUESTRAL PARA POBLACIONES FINITAS

$$\text{---} \text{---} \text{---} \quad (\text{ec.1})$$

| | |
|------------------------|--------------|
| Tamaño de la Muestra | 201 |
| Tamaño de la Población | 9.731 |
| Nivel de Confianza | 1,960% |
| Error Muestral | 8,00% |

_____ (ec.2)

Dadas las limitaciones presupuestarias y de tiempo se estableció como un tamaño de la muestra óptimo un total aproximado de **9.731** viviendas, dado que algunos autores establecen un valor mínimo del 3% de la población con lo cual se obtiene una cifra de una muestra representativa de 201 viviendas. El tipo de muestreo utilizado en campo para la selección de la vivienda en este caso fue Aleatorio por vivienda en cada sector predeterminado.

Para el presente trabajo se ha previsto levantar la información en seis (6) zonas (Ver fig.30) de las cuales la primera de ellas corresponde a las urbanizaciones Tulipanes, Remanso, Los Andes, Valle Verde, Valle Oro identificada como zona 1, la segunda Villas de Sol, Av. Cumaca, Aseprovica, Pueblo de San Diego, Montaserino II, Divino Niño, Macomaco, Caracara, Morochas II, la tercera Poblado, Chalets country, Sansur, Orión , Valle de Oro, la cuarta Los Andes, Valle Verde, Valle Oro, Yuma II, la quinta Morro I, Yuma II y la última corresponden a Campo Solo, Los Jarales comunidades ubicadas en la parroquia San Diego en el Municipio San Diego.

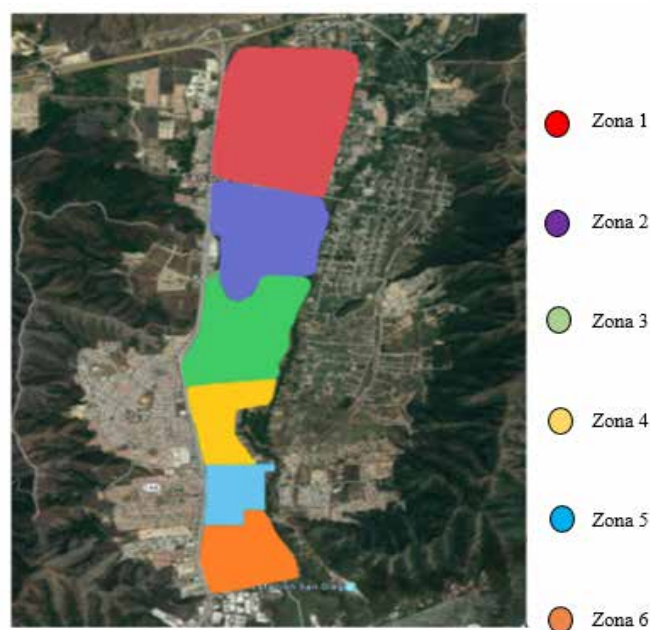


Figura 30: Zonas de estudio

Fuente: INVIALSANDI, 2018, PDUL San Diego

Las muestras estuvieron distribuidas así:

Cuadro 10: Cantidad de muestra por zona

| Nombre Zona | Cantidad de muestras |
|-------------------|----------------------|
| Zona 1 | 34 |
| Zona 2 | 33 |
| Zona 3 | 34 |
| Zona 4 | 33 |
| Zona 5 | 33 |
| Zona 6 | 33 |
| Gran Total | 201 |

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Para la evaluación de la demanda potencial y manifiesta se elaboró un instrumento de medición constituido por tres (3) partes: aspectos socioeconómicos, aspectos de movilidad, aspectos de desarrollo humano, constituido por quince (15) preguntas las cuales fueron codificadas, ver el anexo número uno 1, la planilla de la encuesta conformada por cuatro (4) bloques a saber:

- I.- Identificación
- II.- Información sociodemográfica del hogar
- III.- Patrón de accesibilidad a medios de transporte del hogar
- IV.- Movilidad y desarrollo urbano

La estructura del cuestionario presenta las siguientes partes:

En el siguiente bloque corresponde a la Parte I; donde se debe anotar el Nombre de la Comunidad, la calle o avenida donde se ubica, el Nombre de la Casa si lo tiene, su número y un teléfono que puede ser utilizado a futuro para validar la información.

| PARTE I.- IDENTIFICACIÓN DE LA VIVIENDA | | |
|--|-----------------------|----------------------------|
| 1.- Comunidad | | 2.- Calle / Avenida |
| | | |
| 3.- Nombre de la Casa | 4.- N° de Casa | 5.- Teléfono |
| | | |

Luego viene la Parte II relacionada con la Información Sociodemográfica del hogar, Donde se anotó en orden jerárquico las personas que integran el hogar, sexo, edad, grado de instrucción, situación ocupacional actual y el ingreso mensual total. En la parte III se obtiene información relacionada con la movilidad para cada zona tales como: modo de transporte utilizado, tenencia vehicular, destino de viajes diarios y su posibilidad de uso de bicicleta como modo alternativo a sus viajes realizados actualmente.

En la parte IV se indago de cómo influye accesibilidad a modos de transporte en el desarrollo humano de los habitantes del municipio San Diego, si esto ha sido un obstáculo o limitante.

Formato de validación de instrumentos del instrumento de medición

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento de recolección de datos. Siendo validado por dos expertos: un experto de área o estudio a evaluar y un experto metodológico. Dichos expertos tendrán nivel académico suficiente para la aprobación de instrumento



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS - JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento de recolección de datos: cuestionario estructurado con preguntas cerradas para ser aplicado en el estudio de los bachilleres **Victoria Villegas** titular de la cédula de identidad **V-21.125.948** y **Jorge Zapata** titular de la cédula de identidad **V-26.581.308**, y que lleva el título: **GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS), Caso de estudio: Municipio San Diego.**

Instrucciones

Lea cuidadosamente cada pregunta, Marque con una (X) el valor numérico que se le dará a los factores a evaluar los siguientes ítems.

Aspectos de evaluación

- Redacción adecuada
- Coherencia interna
- Lenguaje ajustado al nivel
- Pertinencia con los objetivos a medir

Grados de ponderación

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



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Estimada Profesora: Ing. Isandra Villegas

El presente instrumento forma parte del Trabajo de Grado, titulado “**GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS) DE ACCESO A LA UJAP MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**” con la finalidad de que nos permita adquirir y analizar datos mediante los cuales puedan ser comprobadas las hipótesis de la investigación; el presente instrumento estará dirigido a los habitantes del sector en estudio.

El cuestionario consta de diecisiete (17) preguntas del tipo dicotómicas.

Se agradece, evaluar y validar el presente instrumento.

TABLA DE EVALUACION

| Ítem | ASPECTOS A CONSIDERAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|----------------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|---|
| | Redacción adecuada | | | | | Coherencia interna | | | | | Lenguaje ajustado al nivel | | | | | 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 |
| 01 | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | |
| 02 | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | |
| 03 | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | |
| 04 | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | |
| 05 | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | |
| 06 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 07 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 08 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 09 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 10 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 11 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 12 | | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 13 | | X | | | | | | | X | | | X | | | | | X | | | |
| 14 | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | X | | | |
| 15 | | X | | | | | | | X | | | X | | | | | X | | | |
| 16 | | X | | | | | | | | | | X | | | | | X | | | |
| 17 | | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X | | |

| CONSIDERACIONES GENERALES | SÍ | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|---|
| El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas | X | | |
| La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar | X | X | Mejorar redacción en tres preguntas de acuerdo a lo sugerido. |
| Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial | X | X | Corregir numeración a codificación |
| Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse | X | | |

| VALIDEZ | | | | | |
|------------------|----------|---------------------|--|---|--|
| APLICABLE | X | NO APLICABLE | | APLICABLE ATEN- DIENDO A LAS OB- SERVACIONES | |

DATOS DE LOS EXPERTO

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Nombres y Apellidos | Isandra Villegas Julien |
| Cédula de Identidad | 5190209 |
| Profesión | Ingeniero Civil |
| Nivel Académico | Doctor |
| Firma | |



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Estimada Profesora: Ing. Alicia Yánez de Pizzella

El presente instrumento forma parte del Trabajo de Grado, titulado “**GESTIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA NO MOTORIZADO DE TRANSPORTE (CICLOVIAS) DE ACCESO A LA UJAP MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**” con la finalidad de que nos permita adquirir y analizar datos mediante los cuales puedan ser comprobadas las hipótesis de la investigación; el presente instrumento estará dirigido a los habitantes del sector en estudio.

El cuestionario consta de diecisiete (17) preguntas del tipo dicotómicas.

Se agradece, evaluar y validar el presente instrumento.

TABLA DE EVALUACION

| Ítem | ASPECTOS A CONSIDERAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|----------------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|---|
| | Redacción adecuada | | | | | Coherencia interna | | | | | Lenguaje ajustado al nivel | | | | | 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 |
| 01 | X | | | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | |
| 02 | X | | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 03 | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 04 | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 05 | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 06 | | | X | | | | X | | | | | X | | | | | | X | | |
| 07 | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 08 | X | | | | | | X | | | | | X | | | | | | X | | |
| 09 | X | | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | |
| 10 | X | | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | |
| 11 | X | | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | |
| 12 | X | | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | |
| 13 | X | | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | |
| 14 | | | X | | | X | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 15 | X | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | | |
| 16 | X | | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | | |
| 17 | X | | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | |

| CONSIDERACIONES GENERALES | SÍ | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|--|
| El instrumento tiene instrucciones claras | X | X | Me habla de estación y la información se va a tomar en el hogar |
| Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse | X | X | La cantidad de viajes por persona deben ser mayor cantidad para evitar problemas con las planillas en el campo |
| Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial | X | | |

| VALIDEZ | | | | | |
|-----------|---|--------------|--|--|--|
| APLICABLE | X | NO APLICABLE | | APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES | |

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Nombres y Apellidos | ALICIA YÁNEZ DE PIZZELLA |
| Cédula de Identidad | 4598880 |
| Profesión | ING. CIVIL |
| Nivel Académico | Doctorado en Educación |
| Firma | <i>Alicia Yáñez Pizzella</i> |

Caso Práctico del Trabajo:

Procedimiento establecido para el levantamiento de la Información en el municipio San Diego, se considera que el tamaño de la muestra es de 201 personas, en la cuales se encuentran localizadas un total de **9.731** viviendas.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

Posteriormente se determina el arranque o inicio, que se establece dentro del conglomerado definido por el plano de las viviendas.

Tal como se indica a continuación, para el sector en estudio se procedió a dividir el área en seis (6) zonas, como se describió anteriormente de la misma por ejemplo en el la zona uno (1) sector los tulipanes se aplicaron 7 cuestionario.

El plano muestra el total de edificios que conforman el conjunto residencial Tulipanes, se contaron el número de calles, luego se dividió por el número de encuestas que se tenían que aplicar, luego se procedió a realizar la toma de la muestra con un paso de 1, conformándose así la totalidad de la misma en 7 entrevistas en este caso y las 201 entrevista bajo el mismo esquema.

Por otra parte, en los planos figura 31 y figura 32 se ilustra la localización de la zona uno definidas por calles y avenidas, dentro de las cuales se visualiza cada una de las parcelas o viviendas objeto del muestreo en los sectores correspondientes.

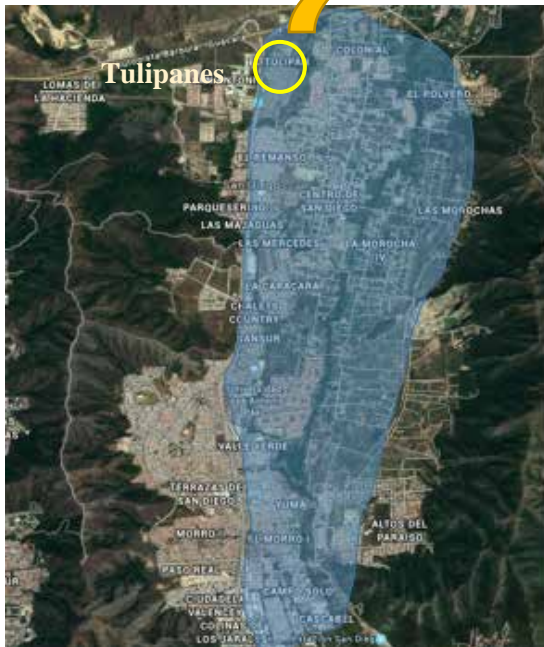


Figura 31: Plano de la zona en que se aplicó el muestreo Simple de la zona 1

Fuente: google earth



Figura 32: Plano de Muestreo Aleatorio muestreo urbanización Tulipanes zona uno

Fuente: google earth

Período de la Encuesta

La encuesta fue realizada en el período comprendido entre el 15 de septiembre y el 15 de Noviembre del año 2018, realizando las mismas los días sábados, domingos y solo dos días laborables. Se trabajó fundamentalmente durante las horas en que se tenía una alta posibilidad de encontrar a los residentes que, en cada hogar, esto es, a partir de las ocho y treinta de la mañana (8:30 a.m.) y cuatro y treinta de la tarde (4:30 p.m.). Si por cualquier circunstancia no se conseguía al entrevistado, el encuestador debía volver otro día.

La muestra se distribuyó aleatoriamente en cada una de las zonas, fundamentalmente en los sectores más representativos de cada una, esto es los que consolidaban el sector de viviendas y, por ende, para garantizar un mejor trabajo.

El total de personas dispuestas para estas labores alcanzó un máximo de cinco (4) personas organizadas con un supervisor, coordinadas por los investigadores del trabajo. Previamente, se le impartió una charla de entrenamiento, con el objeto de enseñar la forma como se obtenía la información, día a día, el material era revisado por el tutor del trabajo, quien aleatoriamente verificaba las encuestas realizadas.

Procesamiento sistematizado de los datos levantados en campo.

La información recabada en el trabajo de campo, se sometió a un proceso habitual de tratamiento, que consistió en las siguientes actividades:

Revisión de las planillas de campo.

Codificación, procesamiento y control de calidad del procesamiento.

Procesamiento para la Base de Datos. Se desarrolló una tabla en Excel con todas las preguntas de la encuesta, donde se colocan filtros en cada uno de los campos para verificar los datos. Al tener los datos cargados se hace una tabla dinámica para calcular, resumir y analizar los mismos por cada campo a estudiar. Posteriormente se extrae la información del campo de estudio para la creación de la respectivas graficas

Análisis de consistencia de los datos y resultados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS OBTENIDOS Y PLANTAMIENTO DE LA PROPUESTA.

4.1 Análisis de los resultados obtenidos

Análisis de género de la población

Los resultados arrojan que la población de las áreas en estudio está conformada por un 50% hombres y el otro 50% mujeres (Ver fig. 33), presentan una estructura demográfica en la que predominan las personas mayores de sesenta (60) años de edad con un 24 %, seguidos de los que poseen entre treinta y cinco (35) y cuarenta y cuatro (44) años de edad con un 18 %, tal como se evidencia en la pirámide poblacional construida a partir de la información recabada en el cuadro socio demográfico. (Ver figuras 34)

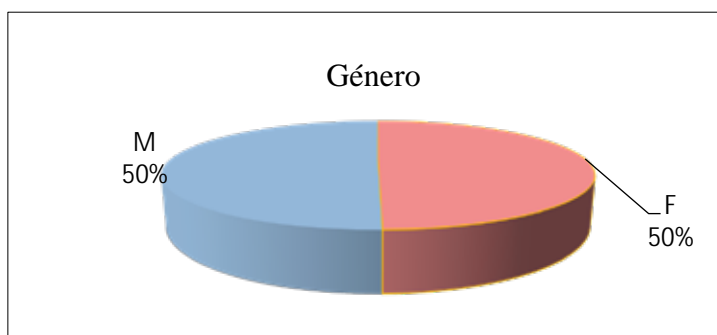


Figura 33: Género de población evaluada

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

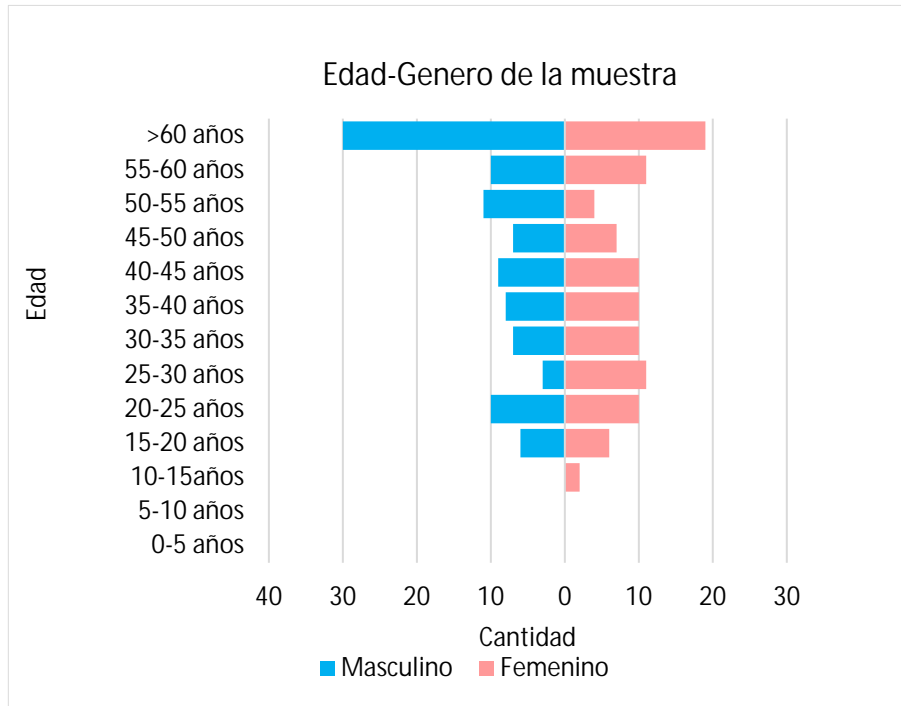


Figura 34: Pirámide Poblacional

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Adicionalmente en estos hogares, La conformación promedio de los grupos familiares es en su mayoría de cuatro integrantes con un 52 % (Ver Figura 35).

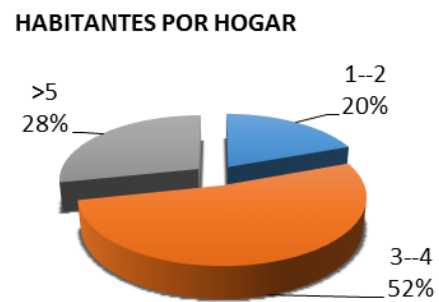


Figura 35: Número de habitantes por Hogar

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Al evaluar la ocupación de las personas residentes del municipio se obtuvo que solo un 40% trabajan y un 60% no lo hacen (ver figura 36). Se indagó sobre la ocupación discriminada de estos y se obtuvo que un 36 % declararon que son comerciantes informales o ejercen actividades diversas, solo el 23 % posee empleo formal,



Figura 36: Número de personas que trabajan en el municipio San Diego

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Adicionalmente la un 14 % se conforma de población estudiantil, otro 16 % dedicados a labores del hogar y solo un 5 % manifestó ser obrero. Se destaca que un 2% expreso que estudia y trabaja para poder costear los estudios (Ver Fig. 37).

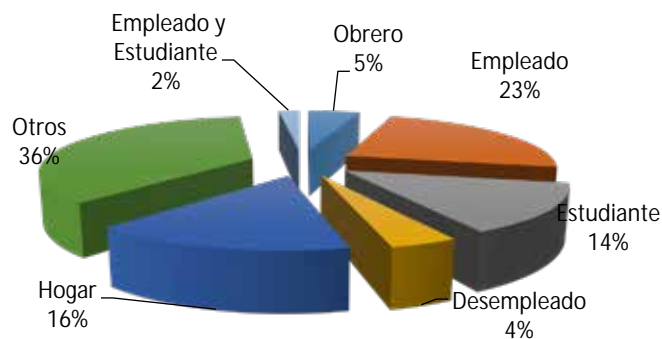


Figura 37: Tipo de ocupación municipio San Diego

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Información sobre ingresos mensuales del hogar

De las familias evaluadas un 28%, declararon tener ingresos de hasta un salario mínimo, más de 4 salarios mínimos un 27%, seguido de un 18 % con dos a tres salarios mínimos y un 11 % de 3 a 4 salarios mínimos. Lo anterior evidencia la característica socioeconómica de la población del municipio, en el cual resulta preocupante que un 28 % tiene como ingreso 1 salario mínimo siendo en su mayoría pensionados y jubilados (Ver Figura 38).

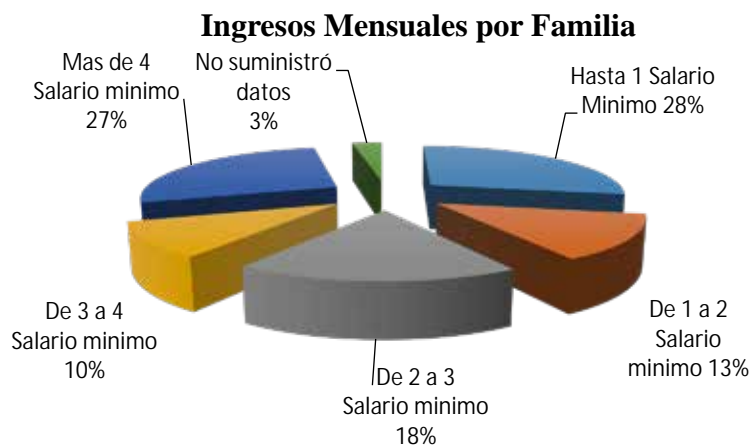


Figura 38: Ingreso Mensual por Familia

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Análisis de la población joven el AMV (edades inferiores a 30 años)

Al analizar los aspectos sociodemográficos presentado en la siguiente grafica poblacional de la figura 39, se consigue que la población joven menor a treinta años (30) de edad ocupa el 30 %. Contrastada esta información con la ocupación de estos, se procedió a realizar un cruce con la actividad a la cual se dedican las personas jóvenes, cuyos resultados se encuentran en el Figura 39 resaltando que el 52% de la población

joven es estudiante, y un 18 % es empleado, seguido de 15% entre otras ocupaciones. 18 % respondieron poseer un empleo permanente.

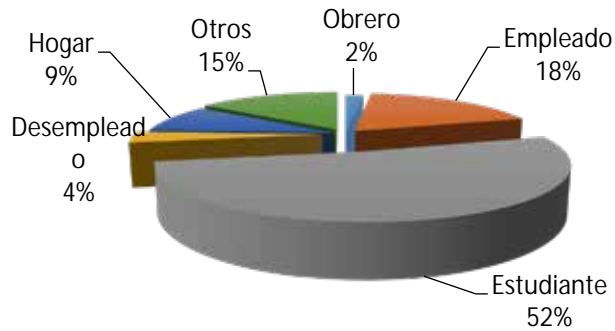


Figura 39: Ocupación Menores de treinta años

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Tenencia vehicular

La consulta del número de vehículos por hogar dio como resultados que el sesenta y uno (61) % posee más de un vehículo propio, lo que pone en evidencia la característica y nivel socioeconómico de sus residentes (Ver fig. 40)

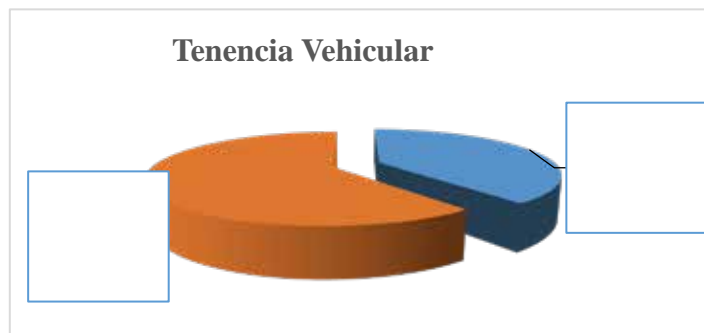


Figura 40: Tenencia vehicular en el municipio San Diego

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Evaluación del sistema no motorizado de transporte en San Diego

Este aparte del cuestionario evaluó varios aspectos relacionados con las aptitudes de uso de bicicletas por parte de los encuestados, se preguntó en primer lugar

la condición de las personas para el manejo de las bicicletas y se obtuvo como respuesta que 77 % están aptas para su manejo (Ver fig. 41), se preguntó a los residentes si los mismos sabían manejar bicicletas y un 86% respondió que sí, presentando en los gráficos 42 y 43 estos resultados distribuidos por zona.

Condición de las Personas para el Manejo de Bicicletas

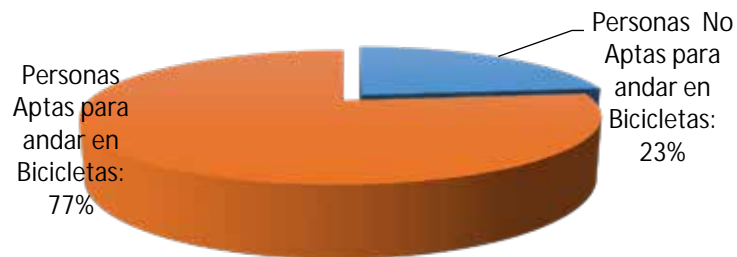


Figura 41: Condición personas que saben manejar Bicicleta por zona

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

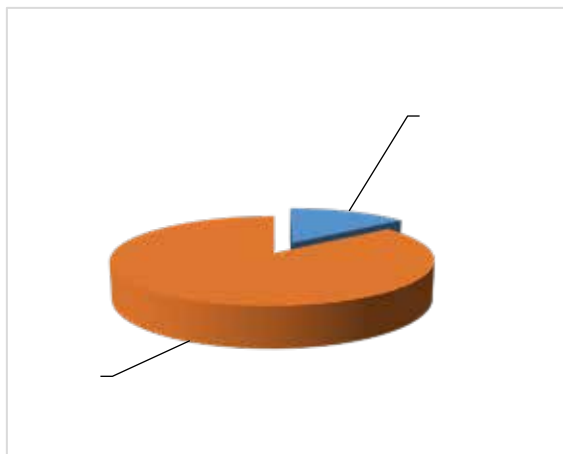


fig.42 Número de personas que saben manejar Bicicleta

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

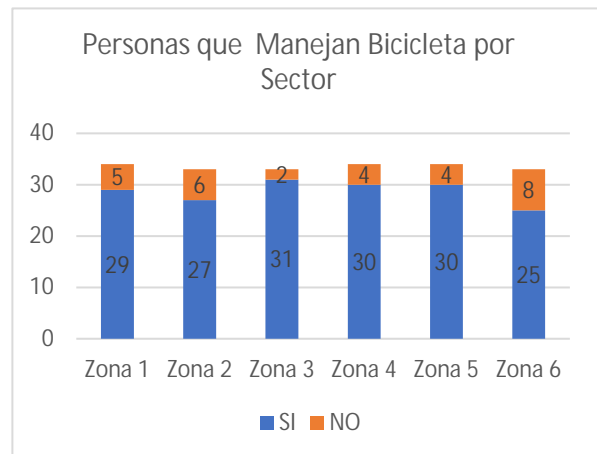


fig. 43 Número de personas que saben manejar Bicicleta por zona

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Adicionalmente se les preguntó a los residentes que manifestaron no saber manejar bicicletas, si estarían dispuestos a aprender a manejarlas, recibiendo como respuesta que no con un 86%, al contrastar esta respuesta con los resultados por edad de la muestra de esta negativa se puede observar que la mayoría son personas con más de 36 años de edad (ver gráfico 44 y 45)



fig.44 Número de personas dispuestas a manejar Bicicleta

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

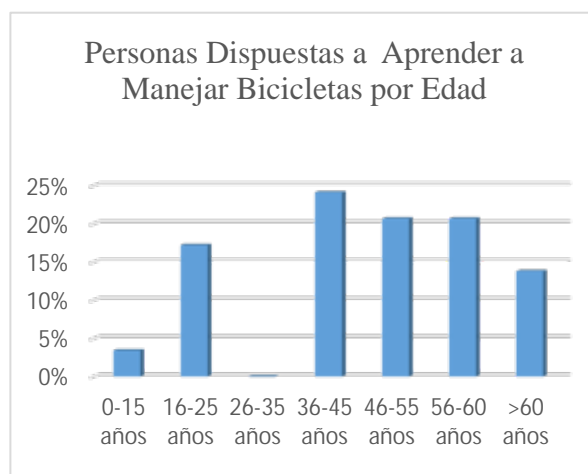


fig.45 Número de personas dispuestas a manejar bicicleta por Edad

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Viajes diarios de la población evaluada dentro y fuera del municipio.

En este aparte del cuestionario, se consultó el origen y destino (O/D) de los viajes realizados Por los residentes de las zonas, dentro de los cual se hizo una codificación de cada una de estas; Valencia identificada con el número 1, Naguanagua-Pto. Cabello 2, Guacara-Caracas-Maracay 3, San Diego 4, obteniendo como resultados los siguientes: **a.** el mayor número de viajes son los realizados localmente dentro del mismo municipio San Diego con un 63%, **b.** el segundo deseo de viajes de los residentes es hacia el municipio Valencia con un 24% **c.** un 9 % manifestaron que viajan diariamente hacia Naguanagua y Pto. Cabello y **d.** un 4 % informó que sus viajes diarios son realizados hacia Guacara, Mariara o Maracay (Ver fig. 46).

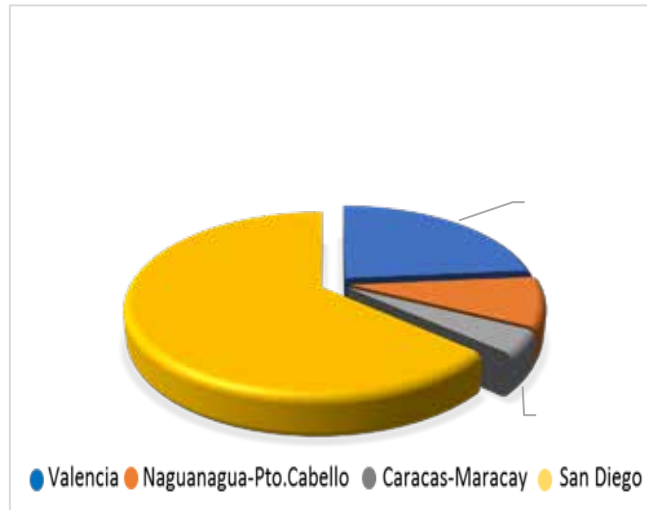


Figura 46: Porcentajes de viajes diarios dentro y fuera del municipio San Diego

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Patrones de Movilidad y actividades de la población del AMV según edad y género.

De acuerdo a los resultados, el vehículo particular es la mayor opción utilizada por los residentes evaluados de todas las zonas con un 38%, seguido del transporte público con un 33%, caminar con 21%, y otros modos con el 8 % donde se incluyen bicicletas en poco porcentaje, motos, transportes privados de empresas y otros utilizan el apoyo de vecinos que poseen vehículo particular (Ver cuadro.11). Es de hacer notar que el modo no motorizado de transporte no es el más común tanto de hombres como mujeres residentes del municipio San Diego, sin embargo, se evidencio en algunas zonas (1) conformada por Tulipanes, Remanso, Los Andes, Valle Verde, Valle Oro y pueblo de San Diego y la dos (2) Villas de Sol, Av. Cumaca, Pueblo de San Diego, Monteserino II, Divino Niño, Macomaco, Caracara, Morochas II la presencia de hasta 30 ciclistas dispersos en una mañana. Si comparamos este resultado con el patrón de la ciudad de Valencia se puede apreciar la gran diferencia con el mismo en cuanto a los modos utilizados, siendo el más significativo el vehículo particular por ser una zona

ocupada mayoritariamente por el uso de suelo residencial. Al comparar el modo de transporte público con el que presenta el municipio Valencia se tiene que para este un 62% utiliza el transporte público y en San Diego se presenta que solo un 33 % lo utiliza (ver cuadro 12).

Cuadro 11: Patrón de viajes San diego

| Promedio patrón de viajes municipio San Diego | |
|---|----------------|
| Modo | Porcentaje (%) |
| A Pie | 21% |
| T. Publico | 33% |
| Vehículo particular | 38% |
| Bicicleta/moto/taxi | 8% |

Cuadro 12: Patrón de viajes Valencia

| Promedio patrón de viajes municipio San Valencia | |
|--|----------------|
| Modo | Porcentaje (%) |
| A Pie | 5 % |
| T. Publico | 62% |
| Vehículo particular | 31% |
| Bicicleta/moto/taxi | 2% |

Fuente: Resultado EITTAMV, 2001 proyectado al 2017 y comparado con San Diego

La accesibilidad a modos de transporte y su influencia en el desarrollo humano.

De acuerdo con los resultados evaluados en la investigación ver figuras 47. El transporte puede ser una barrera importante para el acceso a trabajo para el 75% de los encuestados, personas declararon que han rechazado empleos por la distancia que implica el traslado, además las personas que buscan empleo informan que la falta de transporte es una barrera para conseguirlo. Demandantes de empleo dicen que el costo de transporte es un problema para llegar a las entrevistas, jóvenes no solicitan un trabajo particular debido a problemas de transporte. Por otra parte, un 75 % manifestaron el problema para acceder a estudios, compras de alimentos y recreación. Dentro de las zonas evaluadas todas las respuestas son similares, por tanto, todas las zonas están siendo afectadas por el problema de accesibilidad, En la figura 48 se aprecian claramente los resultados de la zona 1 conformada por las urbanizaciones; Tulipanes, Remanso y pueblo de San Diego, mostrando los problemas de acceso al trabajo por la distancia y la falta de transporte público a dicha zona.

De todo lo anterior y a partir de los resultados obtenidos en la evaluación realizada en hogares del municipio San Diego, queda en evidencia el peso que tiene el transporte para las posibilidades de desarrollo de los miembros de hogares de zonas evaluadas, la capacidad de movilizarse ha influido en el acceso a los servicios y actividades cotidianas. El no contar con un vehículo de uso particular aunado a las limitaciones del servicio precario y deficiente en el que se encuentra el servicio de transporte público propio de la zona cercena enormemente las opciones de movilidad de estas personas y su desarrollo humano.



Figura 47: Número de personas con problemas de acceso a bienes y servicio por falta de Transporte.

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)



Figura 48: Número de personas con problemas de acceso a bienes y servicio por falta de Transporte de la zona 1.

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

La pregunta No 14 solicito Sugerencias generales de las personas entrevistadas sobre el uso de bicicletas.

Cuando se les pregunto a las personas entrevistadas que dieran sus recomendaciones para el uso de las bicicletas en el municipio como modo de transporte se obtuvo como respuestas lo siguiente: En un alto porcentaje el 60 % manifestó que la seguridad a los accidentes era lo primordial para poder usar la bicicleta a sus diferentes destinos, luego informaron que una buena infraestructura (canales exclusivos, iluminación, semáforos para ciclistas, donde guardarlas y estacionarlas) es primordial, además de declararon el temor a los robos de las bicicletas. Por otra parte, y en segunda opinión un 40% expresaron que debe reglamentarse e instruirse para que se usen cascos, que este bien rayadas, que tengan señales claras y que se fomente el uso de chalecos reflectivos de noche. Por otra parte, todos los entrevistados manifestaron a favor de implementar planes educativos para su uso.

Resumen general del Análisis de los resultados.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la población residente del municipio San Diego manifiestan una elevada aceptación (86%) para el uso de la bicicleta como modo de transporte alternativo para realizar sus actividades diarias (Ver fig.49). El tipo de vivienda y la elevada tenencia vehicular de los hogares (61%) reafirman el carácter residencial de clase media que posee este municipio. Por otra parte el 60 % declaro poseer una actividad productiva, sin embargo al contrastar esto con los ingresos declarados por hogar se obtuvo que, solo un 27 % posee ingresos mensuales de más de cuatro (4) salarios mínimos, siendo el salario mínimo 1.800 bolívares soberanos (agosto 2018) que equivale a (8 \$) y la canasta básica estimada para la fecha alcanzó a Bs. S 22.515,79 (107 \$) lo que indica que este segmento no tiene ingresos suficientes para cubrir las necesidades básicas, todo esto apunta a que la situación de movilidad se verá más afectada en el corto plazo. Adicionalmente se consultó las condiciones de manejo de bicicletas por parte de los residentes, obteniéndose que más de un 80 % se considera apto para su manejo, y de aquellos que

declararon que no sabían manejarlas (14 %), de estos un 86 % dijo que están dispuestos a aprender a usarlas.

Del análisis a los viajes diarios por sector, un 63 % declaró que los realiza dentro del municipio seguido de un 24 % que viaja al municipio Valencia y, el resto hacia otros lugares fuera de él. Los resultados indican las altas probabilidades de uso de la bicicleta dentro del municipio para cubrir la demanda de viajes internos. (Ver fig.50)



Figura 49: Propósito de Viaje

Fuente: Elaboración propia



Figura 50: Mapa del Estado Carabobo.

Fuente: Google

4.2 Planteamiento de la propuesta

La factibilidad de implantación de ejes ciclísticos, debe tenerse en cuenta criterios básicos complementarios en el ambiente externo, que pueden ser:

El sistema debe conformar una red tanto principal como secundaria, que permita a los usuarios movilizarse con un medio de transporte alternativo y complementario al sistema de transporte convencional, previéndose y minimizándose los riesgos con una infraestructura diseñada para el uso exclusivo de ciclistas, con tratamiento especial en las intersecciones como zonas vulnerables, conflictivas o críticas, en la seguridad vial (Villegas, I), requiriéndose medidas para mitigar los impactos al implantarse una vía para ciclistas, así como considerar los polos generadores de ocurrencia de accidentes, los puntos conflictivos, y de ser posible, los puntos negros del sistema vial.

Para un mejor estudio y análisis, las rutas ciclísticas preliminares seleccionadas se tipifican a nivel Conceptual, como ejes viales definidos en corredores ciclísticos, sistemas integrados o conectados en red, clasificados en tres tipologías de ejes:

- a) Ejes principales troncales
- b) Ejes secundarios alimentadores
- c) Ejes secundarios recreativos deportivos.

La red troncal propuesta y sus enlaces fue evaluada a través de una matriz de ponderación de aspectos que permitieron seleccionar una de las rutas prioritarias para realizarle su ingeniería de detalles como parte de la investigación lo cual describe a continuación:

4.2.1 Matriz de ponderación para definir prioridades que faciliten la selección y definición de ejes preliminares propuestos en una red ciclovitaria.

La metodología consiste en adoptar un criterio de evaluación mediante valoración de tres (3) factores o aspectos relevantes a medirse, de acuerdo con un puntaje prefijado según el caso a analizar, a fin de facilitar la toma de decisión para la selección y definición de un determinado eje preliminar propuesto (Villegas, I. 2003).

Los factores o aspectos a valorarse, de acuerdo con una escala cualitativa y puntaje o valor de ponderación, son los siguientes:

- a. Conectividad o conexión de zonas = referente al grado o bondad que tiene una vía para acceder hacia áreas específicas o puntos de generación o atracción de viajes.

| NIVEL | ESCALA | OBSERVACION | VALOR |
|-------|--------|---------------------------------------|-------|
| BAJO | B | Grado accesibilidad de conexión bajo | 1 |
| MEDIO | M | Grado accesibilidad de conexión medio | 2 |
| ALTO | A | Grado accesibilidad de conexión alto | 3 |

- b. Factibilidad Física para Implantación = referida a la capacidad de anchos disponibles en retiros o laterales de la vía, en la isla central, o en laterales de la calzada existente que facilite la implantación de ciclovía.

| NIVEL | ESCALA | OBSERVACION | VALOR |
|-------|--------|---|-------|
| BAJO | B | Sin Capacidad | 0 |
| MEDIO | M | Capacidad calzada existente | 2 |
| ALTO | A | Capacidad en retiros / isla central / calzada | 4 |

- c. Accidentalidad, factibilidad de ocurrencia de accidente y nivel de riesgo ante los mismos

Nivel de Riesgo = tasa de ocurrencia de accidentes por año

| NIVEL | ESCALA | OBSERVACION | VALOR |
|-------|--------|------------------------------------|-------|
| BAJO | B | Ocurrencia de al menos 1 Accidente | 3 |
| MEDIO | M | Ocurrencia entre 2 y 4 Accidentes | 2 |
| ALTO | A | Ocurrencia de 5 o más Accidentes | 1 |

Cuadro Matriz de ponderación de factibilidad de implantación

| Ruta | Descripción | Conectividad | Factibilidad Física | Nivel de riesgo | Valor |
|------|--------------------------|--------------|---------------------|-----------------|-------|
| 3 | Colectora 16 (L=2.36 km) | 3 | 4 | 2 | 9 |
| 4 | Colectora 14 (L=2.05 km) | 3 | 4 | 3 | 10 |
| 5 | Arterial 04 (L=0.93 km) | 1 | 0 | 3 | 4 |
| 6 | Colectora 15 (L=2.03km) | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 7 | Colectora 13 (L=1.68 km) | 3 | 4 | 2 | 9 |

Los resultados de la matriz de ponderación permitieron seleccionar la ruta de mayor factibilidad de implantación la cuál es la Ruta 3 sobre la colectora 14 a la cual se le realizara el diseño planimétrico, así mismo se descartaron la ruta Arterial 04 y colectora 15 por presentar valores más bajos para ser planteadas dentro de la red troncal.

4.2.2 Red Troncal Propuesta y su descripción.

La red troncal que se propone para el uso de bicicletas dentro del municipio propuesta consta de 5 Rutas, la misma posee una longitud de 30.51 Km (ver fig. 51) , las cuales se evaluaron en la matriz de ponderación de factibilidad de implantación y se describen a continuación:

Ruta 1: Esta ruta plantea una pista bidireccional para uso de ciclovías en la Av. Don Julio Centeno (Arterial 01) la cual mide 10.532 Km de longitud. El recorrido de la ciclovía se divide en dos etapas, la primera etapa pasará por la isla lateral del lado este de la Av. Don Julio Centeno recorriendo una longitud de 6.403 Km, esta isla tiene un ancho de 14.86 metros la cual posee suficiente espacio para el desarrollo de una ciclovía de dos canales (unidireccionales) cada uno de 1.2 metros. En su recorrido pasa por 7 intersecciones semaforizadas. El segundo tramo se plantea con un canal segregado dentro de la calzada, quitándole un canal a la avenida Don Julio Centeno,

brindando espacio suficiente para el desarrollo de un Ciclocanal de dos pistas cada uno de 1.2 metros recorriendo una longitud de 1.2 Km pasando por dos intersecciones semaforizadas dentro de la cual se deberá prever el tiempo de cruce de ciclistas y peatones.

Ruta 2: La ruta dos pasara por la vía Art. 02 la cual está en proyecto, esta vía tiene un ancho total en su sección transversal de 78.05 metros, y contempla un canal para ciclovia de ancho 1.20 m, la referida vía tendrá 3 canales de circulación vehicular de 3.2 metros, por esta se conecta la Ruta 4 de la red troncal cicloviaria que pasa por la colectora 14. La calle de servicio tendrá un canal exclusivo para estacionamiento y dos canales de circulación que alcanzan 8.05 metros de ancho, se destaca un bulevar peatonal en los extremos de la vía de 5.68 metros de ancho.

Ruta 3: Este eje cicloviario pasa por la vía denominada colectora 16, posee una longitud total de 2.36 km, Esta vía cuenta con 2 canales por sentido cuyo ancho es de 3.30 m en los primeros 250 m de su longitud, luego sigue su desarrollo entrando al poblado de San Diego con dos canales en una sola dirección.

Ruta 4: En esta ruta fue la seleccionada para realizarle el diseño planimétrico, la misma inicia su recorrido por la Av. Don Julio Centeno que está clasificada como la Art. 01 de la red vial del municipio debido a su importancia, la colectora 14 una longitud de 2.057 km, cuenta con 3 canales por sentido de 3 m de ancho cada uno en los primeros 190 m y en los próximos 120 m de recorrido se encuentra el puente de Valle de Oro el cual solo tiene actualmente dos (2) canales por sentido, esto ocasionada la disminución de la sección transversal de tres (3) canales a uno (1), lo cual afectaría el canal para el uso de ciclovia, pero esto a largo plazo no será inconveniente porque dentro del PDUL se contempla la sección completa construyendo un puente vehicular más amplio, el cual debería contar con el espacio necesario para el ciclista. Esta ruta desde la arterial 01 hasta la futura arterial 02 pasara por 4 intersecciones definidas y 3 intersecciones por desarrollar siendo todas estas calles locales. La construcción de la vialidad no la han continuado. Es importante que los planificadores tomen en cuenta dichas observaciones.

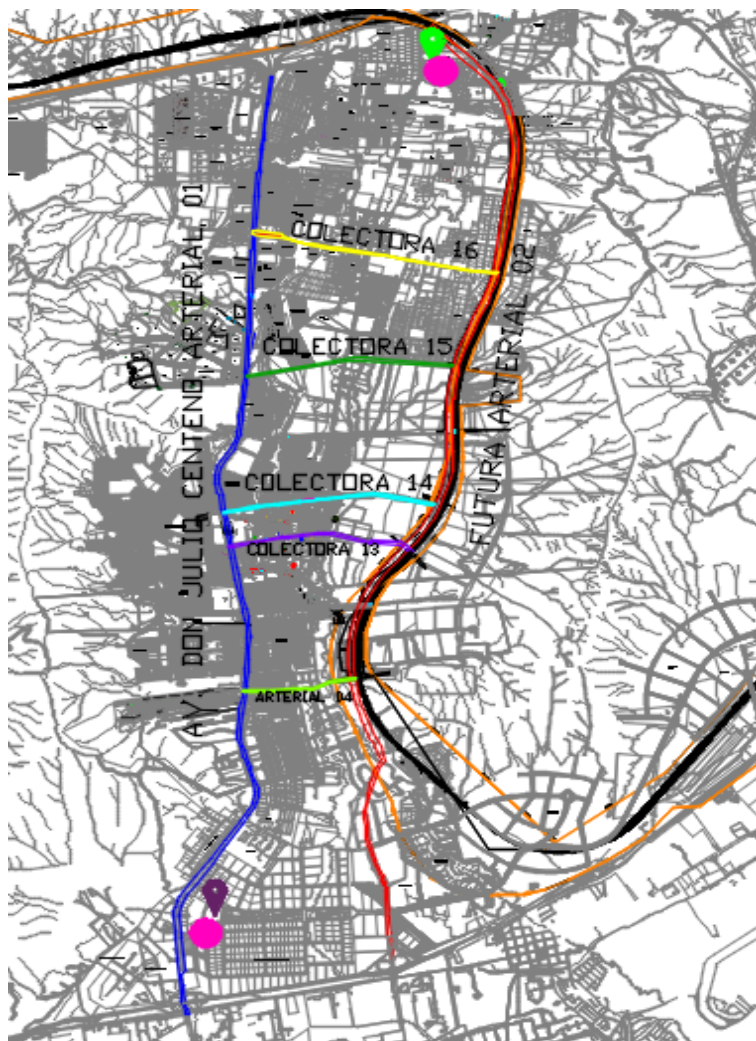
Ruta 5: En esta ruta inicio del lado este de la Av. Don Julio Centeno sigue el recorrido de la arterial 04 que se comunica con la clínica los jarales. Dicha arterial posee en una primera etapa de 450 m de longitud con una sección transversal de 3 canales por sentido de 3.30 m de ancho, donde se pasaría un Ciclocanal segregado sobre esta de 1.2 m de ancho ubicándolos en ambos sentidos laterales de la vía, después de estos primeros 450 m la sección transversal disminuye hasta alcanzar una sección transversal la cual posee solo un canal por sentido lo que dificulta la posibilidad de dar continuidad a la misma. Este último afectaría el canal para el uso de la ciclovía por no tener espacio suficiente para su desarrollo. Esta arterial pasaría por nueve intersecciones siendo 2 de estas las colectoras 08 y 09, y el resto serían calles locales.

Ruta 6: Esta ruta recorre la colectoras 15 la cual se encuentra en desarrollo actualmente, la misma tendrá una longitud de 2.038 Km según lo estipulado en el PDUL. A esta ruta se le incorporará un ciclocanal de 1.2 m de ancho desde la Av. Don Julio Centeno, esta llegará a la futura Arterial 02, pasando por 5 intersecciones la cuales serían calles locales. En su sección transversal posee 3 canales por sentido de circulación de 3 m DE ancho cada uno.

Ruta 7: Esta ruta pasara ciclocanal en la intercepción justamente en la isla lateral este de la Av. Don Julio Centeno a la altura de la colectoras 13 que comunica con Iamdesandi. Esta colectoras la cual mide 1.683 Km de longitud en su sección transversal posee 3 canales de circulación de 3 m cada uno, dando espacio para la ciclovía segregada de un (1) m que estará ubicado en ambos sentidos de la vía en sus primeros 530 m o primeras dos cuadras; Luego de esto se encuentra del puente de valle verde el cual actualmente posee dos (2) canales uno en cada sentido, esto ocasiona la disminución de la sección transversal de tres (3) canales a uno (1), lo cual afectaría el canal para el uso de la ciclovía, pero esto no será un problema porque dentro del PDUL se contempla un puente vehicular con espacio suficiente para la ciclovía. Esta vía desde la arterial 01 hasta la futura arterial 02 pasa por 6 intersecciones siendo una de estas la colectoras 08.

4.2.3 Descripción de la propuesta

El diseño geométrico propuesto fue en la ruta dos (2) desarrollando la ciclovía en el eje 1 de norte a sur en el lado este frente a la residencia poblado por la isla lateral ya que esta no presenta gran cantidad de obstáculos visuales, dado esto se plantea de forma continua desde la intersección previa, pasando dos canales ciclovitarios unidireccionales con un ancho de 1.2 metro cada una por su centro, su intercepción que sería la colectora 14 o boulevard 01 se conecta con la ruta 2 la cual tiene una longitud $L= 2.057$ Km, desarrollando su estudio y diseño en sus primeros 250 metros de recorrido y planteando un solo canal de ciclovía de forma segregada en ambos sentidos en los extremos de la calzada con sus respectivas señales de advertencia, rayado blanco sección y diseño de pavimento.



| RED TRONCAL CICLOVIARIA | | | |
|---|--------|------------------------------------|-----------|
|  | RUTA 1 | ARTERIAL 01, AV. DON JULIO CENTENO | 10km 532m |
|  | RUTA 2 | FUTURA ARTERIAL 02 | 10km 944m |
|  | RUTA 3 | COLECTORA 16 | 2km 366m |
|  | RUTA 4 | COLECTORA 14 | 2km 057m |
|  | RUTA 5 | ARTERIAL 04 | 933m |
|  | RUTA 6 | COLECTORA 15 | 2km 038m |
|  | RUTA 7 | COLECTORA 13 | 1km 683M |

| Puntos de atracción | |
|---|---|
|  | Estación Ferrocarril Pto.Cabello-La Encrucijada |
|  | Terminal de Pasajeros |
|  | Cicloestaciones |

Figura 51: Propuesta Red Troncal de ciclovías Municipio San Diego

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

4.3 Diseño de la ruta 4

El diseño de la ruta 4 o colector 14 consta de 2 ciclovías de forma segregada, las cual proviene de la ruta 1 (ver figura 52). En la cual se puede observar el recorrido de la ciclovía en la isla lateral de la ruta 1, su intersección con la ruta 4 y su recorrido en la ruta 4 y sus calles transversales como por ejemplo la arterial 05 la cual comunica con la Universidad José Antonio Páez; sus respectivas señales de tránsito, sus rampas de accesos entre islas e isletas de cruces e intersección de vía, y separadores de seguridad.

En la intersección de ambas rutas (ver figura 53) se observa los lugares idóneos para una cada una de las señales de tránsito. También el paso de bicicletas de la ruta 1 pasando transversalmente la ruta 4 la cual será de 2 canales ciclovianos la cual pasará entre el paso peatonal de forma paralela y la línea de pared vehicular, provenientes de las isletas de cruces que hay cada esquina en la cual ocurre en cada una bifurcación de un canal cicloviano que se comunicará la Av. Don Julio Centeno con la colectora 14.

Dichas isletas constaran de rampas de acceso para facilitar la continuidad de recorrido de la acera a la calzada y viceversa.

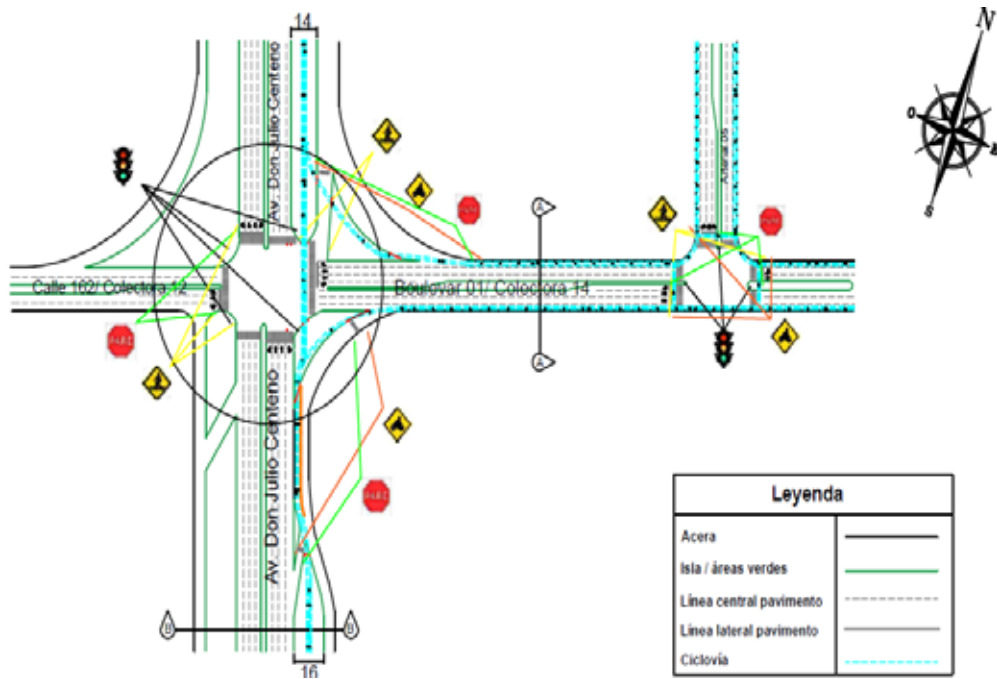


Figura 52: Diseño de la ruta 4

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

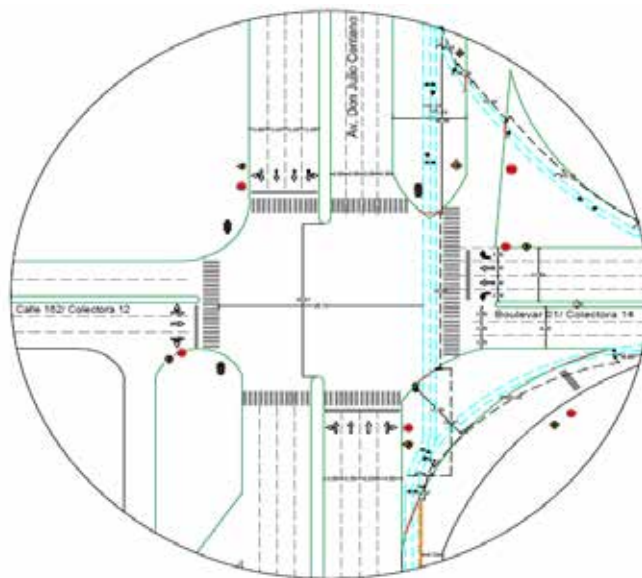


Figura 53: Zoom diseño de la intersección de la ruta 1 y ruta 4

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

La ruta 1 en su sección transversal (ver figura 54) consta de una ciclovía de 2 canales unidireccionales con dirección sur-norte con ancho de 1.2 m cada canal, dando un ancho total de ciclovía de 2.4 m el cual se encuentra en la isla lateral este de la Av. Don Julio Centeno la cual mide 16 m. Teniendo a su costado izquierdo la ruta 1 la cal posee 4 canales de los cuales 3 de ellos miden 3.5 m y el restante que se encuentra los más cercano a la isla lateral posee un ancho de 4.5 m con el fin de permitir el tránsito del transporte público, mientras que en su costado derecho se encuentra el canal del servicio el presenta un canal de circulación 3 m y canal diseñado para estacionamiento de 2.70 m.

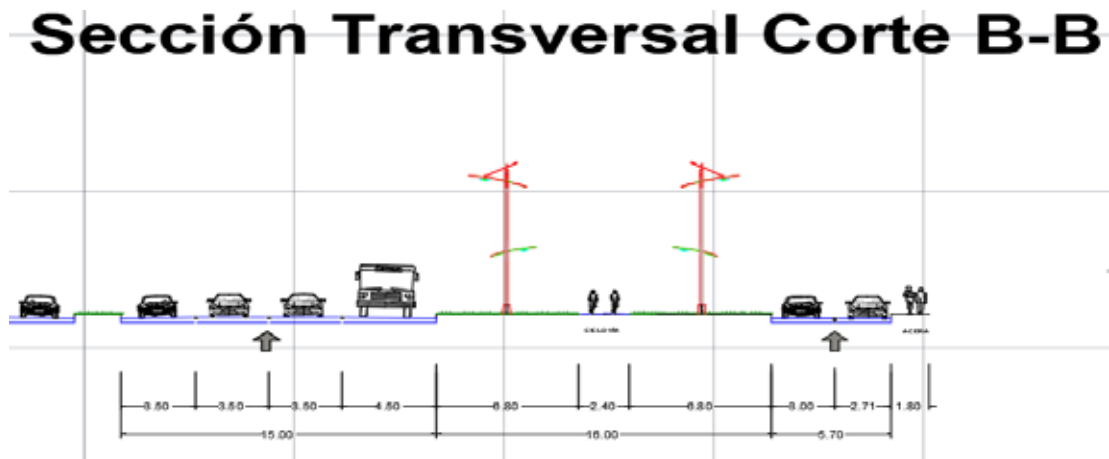


Figura 54: Sección transversal ruta 1

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

La ruta 4 en su sección transversal (ver figura 55) consta de 2 canales ciclovirarios de 1.2 m de forma segregada a ambos extremos de la calzada teniendo un canal en cada dirección. la colectora 14 consta de 3 canales vehiculares de 3 m en ambas direcciones, de lo cual se utilizará un canal para el desarrollo de la ciclovía de forma segregada teniendo una separación con el canal vehicular de aproximadamente 1.5 m, esta ruta mantendrá la misma característica hasta llegar hasta la arterial 02.

Sección Transversal Corte A-A

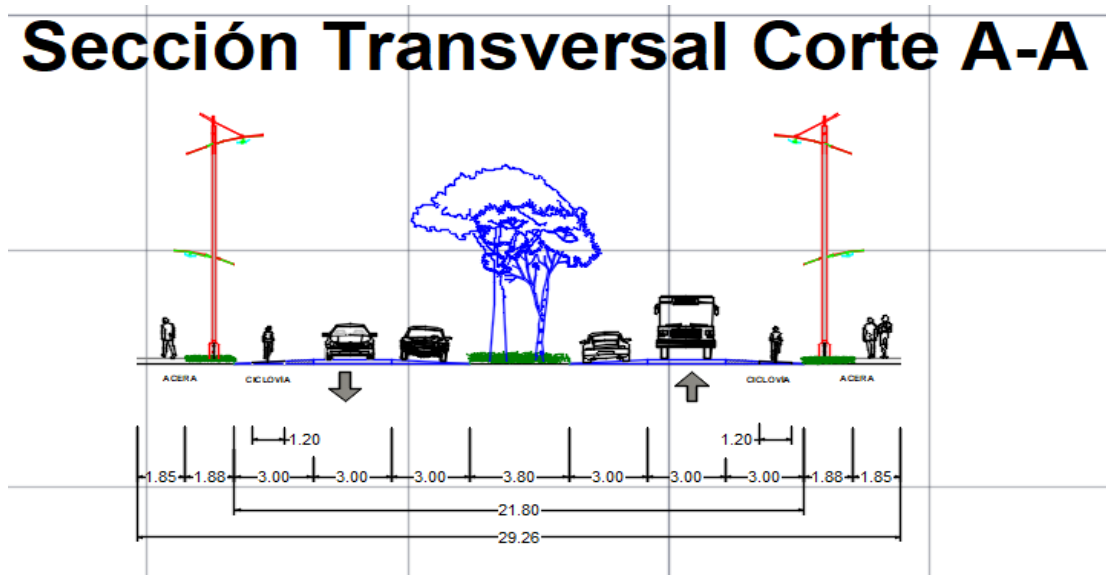


Figura 55: Sección transversal ruta 4

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

Las señales utilizadas para este diseño (ver figura 56), se dividen en señales verticales como regulación (señal de pare), precaución (advertencia de paso peatonal y paso de bicicletas) y semáforos el dividen en dos (semáforo vehicular y bicicletas). También las señales horizontales en las cuales se encuentran el paso peatonal o paso de cebra, rayado de pared de vehicular, rayado doble de pared vehicular obligatorio, rayado separador de los canales vehiculares, flechas direccionales. A demás separadores viales para proteger el canal ciclovial de vehículos a motor.

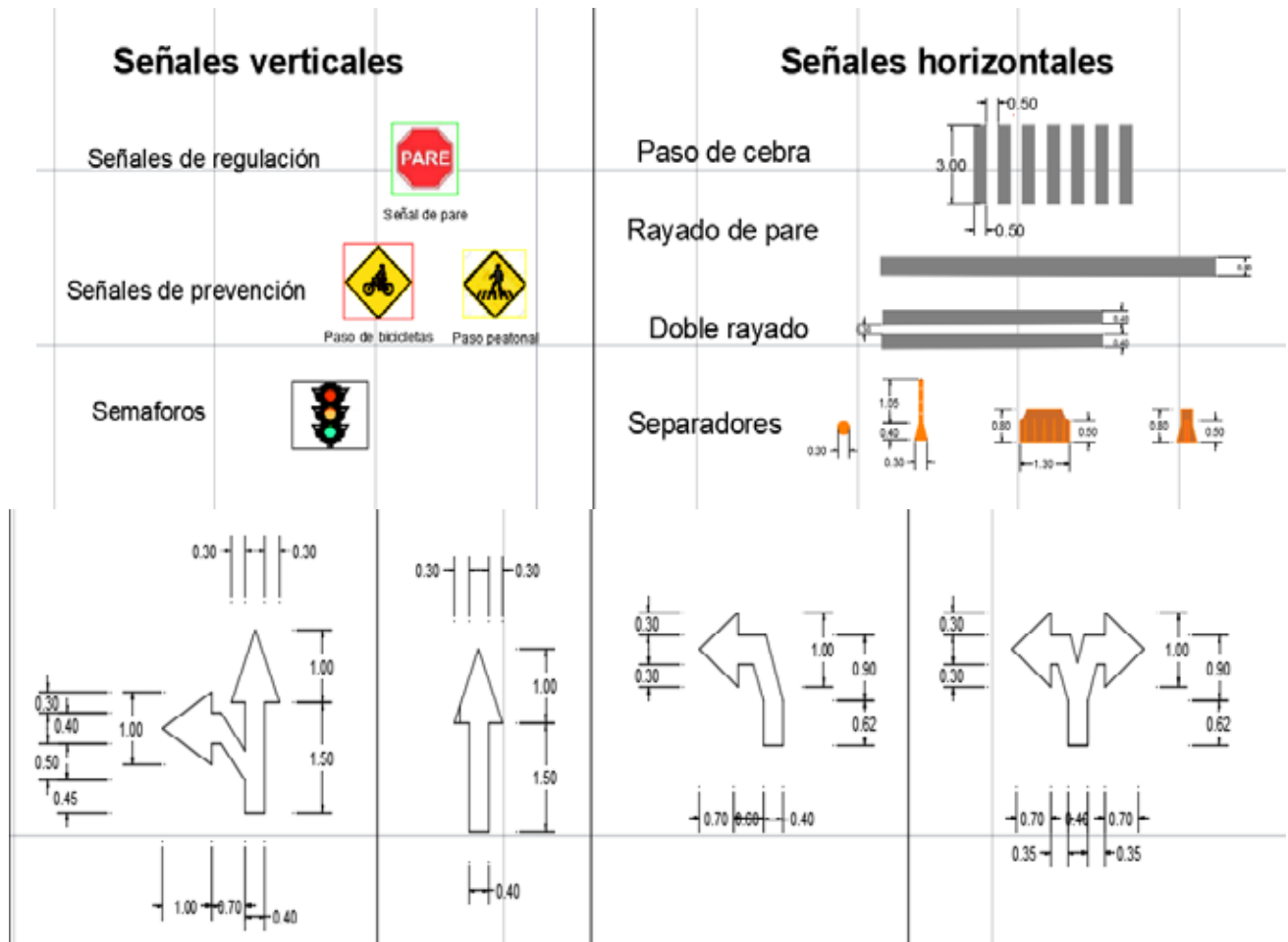


Figura 56: Señales de tránsito del diseño de la ruta 4

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

La sección del diseño de pavimento de la ciclo vía (ver figura 57) se obtiene de referencial del Manual de Diseño para infraestructura de ciclo vías de Lima. Se construirá sobre una base de material de granzón con un espesor de entre 10 a 15 cm, sobre la cual se pondrá una capa de mezcla asfáltica en caliente de hasta 10 cm de espesor. Se construye con estas características para brindar mayor comodidad a los usuarios de la bicicleta, buenas condiciones de cohesión, antideslizamiento y resistencia.

Sección del Diseño de Pavimento



Figura 57: Sección del diseño de pavimento

Fuente: Villegas y Zapata. (2018)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Del diagnóstico a la movilidad del municipio San Diego se evidencia su condición de zona residencial, sin embargo, posee polos atractores de viajes diarios cuyos propósitos son; zona Industrial Castillito, importantes centros de educación superior, de salud y comercio, este municipio presenta una alta tenencia vehicular y un patrón de viajes donde 38 % es realizado en este modo y el resto en TP, entre otros.

La situación de este último es precaria pudiéndose verificar que el 80 % de la flota se encuentra paralizada por falta de repuestos y otros aspectos, afectando los viajes desde y hacia el mismo, por lo que se puede concluir que el referido municipio enfrenta su peor crisis de la movilidad urbana durante los últimos treinta años.

El sistema de transporte urbano de San Diego presenta condiciones de insostenibilidad contrario a lo que se postula en los ODS 2030 los cuales plantean ciudades inclusivas, seguras, resilientes y, para lograrlo la planificación de la movilidad sostenible juega un papel significativo.

Los análisis realizados a las encuestas origen y destino (O/D) determinaron que el 86% de la población está de acuerdo con la implantación de ciclovías como medio de transporte en el municipio San Diego, haciendo énfasis en construir las mismas segregadas y con elementos de protección para su uso.

Al comparar los resultados de la O/D con la canasta básica del CENDES para el mes agosto 2018, se evidencia que más de la mitad de los hogares del municipio San Diego no pueden cubrir las necesidades básicas de bienes y servicios.

Queda demostrado que las limitaciones a la movilidad declaradas por los residentes no sólo limitan las posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida actual del hogar sino las opciones futuras de sus miembros, pues compromete

seriamente las posibilidades de desarrollo humano de estos ciudadanos ya que el transporte público puede ser una barrera importante para el acceso al trabajo.

Se concluye que planificar un Sistema Troncal para el uso de bicicletas como medio de transporte local para San Diego es altamente factible, ya que este reúne unas condiciones topográficas, de infraestructura que lo hacen altamente positivo, aunado todo esto a el elevado nivel de aceptación y del porcentaje de viajes internos que demuestran las mediciones realizadas en la investigación que alcanzaron hasta un 60%. Al evaluar las rutas propuestas para la definición de la Red Troncal Ciclovía, se escogieron aquellas rutas que al ser evaluadas presentaron mayores niveles de conectividad, menores niveles de accidentalidad y aspectos físicos favorables para su construcción. Proponiendo una red troncal de 26.8 km, localizando dos (2) terminales o cicloestaciones para el intercambio de los viajes.

La investigación por razones de tiempo y recursos económicos sólo elaboró el diseño planimétrico de un tramo de longitud de cuatrocientos metros (400 m) con sólo dos intersecciones.

El uso de bicicletas que trae beneficios al ambiente, siendo uno de los principales la reducción de las emisiones de CO₂, el tráfico vehicular y mejorar las condiciones del espacio público para el traslado en las vías. Respecto a la reducción de gases contaminantes, si se toma en cuenta por cada kilómetro que recorres en bicicleta en vez de usar un auto, evitas la emisión de aproximadamente 300 gramos de CO₂

Para los autores el desarrollo de este Trabajo de Grado, brindo una experiencia técnica y socio-ambiental para conocer la diversidad de aspectos de la movilidad en las ciudades.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda para el diseño de las ciclovías que éstas sean segregadas, procurando en la mayoría de los casos hacerlas laterales a la isla central.

Se recomienda a las autoridades del municipio San Diego, revisar la propuesta de implantar un canal de ciclo vía lateral en la isla central de la Art. 01 por la Don Julio Centeno.

Estos ejes principales troncales deben ser completados con ejes secundarios alimentadores para obtener un sistema de movilidad no motorizado completo que garantice las conexiones en los desplazamientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alternativa en una Urbanización. Argentina: García Basuoldo.

<http://habitat.aq.upm.es/temas/a-transporte-publico-urbano.html>

Boston Bikes. **Boston Bike Network Plan.** Estados Unidos: Boston Department of Transportation

Buenos Aires Ciudad. **Pedalea la ciudad: Conoce los carriles exclusivos para bicicletas.** Argentina: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Construcción de ciclovías. Chile: Gobierno de Chile (2015) **Ministerio de Vivienda y Urbanismo**

Guía práctica de la Movilidad Peatonal Urbana

<http://www.pactodeproductividad.com/pdf/guiageneralsobreaccesibilidad.pdf>

Instituto Politécnico Nacional. **Estrategia para la planeación e implementación de ciclovías.** México: Temores Chaparro

Manual de Criterios de Diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista Perú: **Municipalidad** de Lima, (2017)

<http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf>

Manual Venezolano de dispositivo uniformes para el control del tránsito. Venezuela: Gobierno Bolivariano de Venezuela (2011) **Instituto Nacional de transporte terrestre**

http://www.intt.gob.ve/repositorio/pagina_nueva/carrusel/manual_venezolano_de_dispositivo_uniformes/1_mvduct_presentacion_prologo_indice.pdf

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2015). **Vialidad Ciclo-Inclusiva: Recomendaciones de Diseño.** Chile: Gobierno de Chile.

Organización de los Estados Americanos (1991). **Manual Interamericano de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras.** Uruguay: Congreso Panamericano de Carreteras.

Universidad Nacional de Córdoba (2014). **Desarrollo de Movilidad**