



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN

DEPARTAMENTO DE TEORIA Y METODOS

Trabajo práctico:

**“Proyecto de infraestructura ciclista en la
zona norte de la ciudad de Aguascalientes”**

Presentada por Samuel Hernández Alvarado para optar por el grado
de Maestro en Planeación Urbana

Dirigido por:

Dr. Arnoldo Romo Vázquez

Cotutor:

Dr. Oscar Luis Narváez Montoya

Cotutor:

M. en P.D.R. Ma. Guadalupe

Ruvalcaba Sandoval

Aguascalientes, Aguascalientes a 30 de noviembre de 2017



Autorizaciones



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES
FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO

M. EN FIL. OMAR VÁZQUEZ GLORIA.
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

PRESENTE

Por medio del presente como Tutor designado del estudiante **SAMUEL HERNÁNDEZ ALVARADO** con ID 119419 quien realizó el trabajo práctico titulado: **PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirlo, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 10 de noviembre de 2017.


Dr. Arnoldo Romo Vázquez
Tutor de trabajo práctico


Dr. Oscar Luis Narváez Montoya

Co – Tutor de trabajo práctico


M. en P. D. R. Ma. Guadalupe Ruvalcaba
Sandoval
Asesor de trabajo práctico

C.C.p.- Interesado
 C.C.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
 C.C.p.- Jefatura del Depto. de Teoría y Métodos
 C.C.p.- Consejero Académico
 C.C.p.- Minuta Secretario Técnico


Vo. Bo.

pepa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES



Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción

Oficio: CCDC-D-373-2017
Asunto: Conclusión de tesis

Dra. María del Carmen Martínez Serna
Dirección General de Investigación y Posgrado

PRESENTE

Por medio de este conducto informo que el documento final de trabajo práctico titulado: "PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES". Presentado por el sustentante: Samuel Hernández Alvarado con ID 119419, egresado de la Maestría en Planeación Urbana, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que la autora cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que a la interesada convengan, se extiende el presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

ATENTAMENTE

Aguascalientes, Ags., 14 de noviembre de 2017

"SE LUMEN PROFERRE"

M. en Fil. Omar Vázquez Gloria
Decano del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción

- Dr. Ricardo Arturo López León – Secretario de Investigación y Posgrado del CCDC
- Dr. Netzahualcóyotl López Flores – Secretario Técnico de la Maestría en Planeación Urbana
- Dr. Arnoldo Romo Vázquez – Tutor de trabajo práctico
- Samuel Hernández Alvarado – Egresado de la Maestría en Planeación Urbana
- Lic. Delia Guadalupe López Muñoz – Jefe Sección de Certificados y Títulos.
- Archivo

Agradecimientos

El realizar un posgrado exige un esfuerzo constante por parte del alumno, que en mi caso no fue la excepción, sin embargo, gracias al apoyo de las personas que me acompañaron durante este proceso y por supuesto de la dedicación de mi parte actualmente esta etapa de mi vida se está concluyendo satisfactoriamente.

Cabe hacer mención de algunas personas e instituciones que fueron de gran apoyo y asesoramiento para que este posgrado pudiese concluirse de la mejor manera:

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), gracias al apoyo y la apuesta nacional por incentivar el conocimiento de los mexicanos, sin el sustento del CONACYT sin duda el iniciar y concluir este posgrado hubiese sido imposible. De tal manera es necesario hacer mención y agradecer el apoyo obtenido por dicho organismo.

Universidad Autónoma de Aguascalientes, por brindarme la oportunidad de expandir mis conocimientos mediante la apertura del posgrado que acabo de concluir satisfactoriamente y aunado al apoyo recibido por parte de organismos externos, le agradezco de antemano sumarse a dicho apoyo económico

Arnoldo Romo Vázquez, por ser un excelente guía, asesor de mi trabajo y de las diferentes actividades realizadas en el posgrado, con ayuda de los consejos y recomendaciones de su parte, conseguimos concluir un trabajo que además de profesional contiene información valiosa para un tema de interés actual y que refleja mi pasión por el contenido expuesto.

Dedicación

A mi familia

Por brindarme el apoyo incondicional en todas y cada una de las metas que me planteo y por su acompañamiento durante el proceso de estudio y culminación de este posgrado.

A Alejandra Rodríguez Rangel

Desde el momento en que coincidimos en nuestra etapa maestra – alumno, y posteriormente en la vida profesional, en su persona siempre he encontrado alguien que me escucha, me orienta y que me apoya incondicionalmente, además de una gran amistad, lo que agradezco infinitamente.

A Noel Mata Atilano

La apuesta por la juventud y el potencial de las nuevas generaciones es algo que no dejo solo en palabras y gracias a eso me abrió las puertas a demostrar el potencial que puedo tener y el de mis compañeros urbanistas.

A María José

Por el apoyo incondicional desde el momento en que me propuse como meta personal el estudiar un posgrado, de igual manera, por estar a mi lado en esta etapa de mi vida y compartir tu vida conmigo.

Índice

Índice	1
Índice de tablas	4
Índice de imágenes	6
Índice de mapas	8
Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Antecedentes	13
1.- Infraestructura ciclista en las ciudades	15
1.1.- Infraestructura ciclista	15
1.1.1.- Infraestructura ciclista en ciudades europeas	16
1.1.2.- Infraestructura ciclista en ciudades sudamericanas	17
1.1.3.- Infraestructura ciclista en ciudades mexicanas	18
1.2.- Infraestructura para movilidad en la ciudad de Aguascalientes	19
1.2.1.- Infraestructura ciclista en la ciudad de Aguascalientes	19
1.2.2.- Infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes (Zona PDU Rio Chicalote-San Pedro)	26
1.2.2.- Movilidad ciclista en la ciudad de Aguascalientes	28
1.2.3.- Distancias accesibles mediante el uso de la bicicleta como medio de transporte	30
1.2.4.- Delimitación del área de estudio	32
1.3.- La bicicleta como medio de transporte con beneficio social-económico	34
1.3.1.- Ventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte para una ciudad más habitable socialmente	34

1.3.2.- Ventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte para el ahorro en gastos generados por movilidad	35
1.3.3.- Desventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte	36
1.3.3.- Situación legal del uso de la bicicleta como política pública de movilidad en Aguascalientes	36
1.3.4.- Situación legal del uso de la bicicleta como política pública de movilidad a nivel nacional	39
1.3.5.- La movilidad ciclista dentro del sistema de planeación actual	42
1.4.- Justificación del tema	44
1.4.1.- Visión de un pulmón verde	44
1.4.2.- Hacia un futuro con mayor democracia en las vialidades	44
1.5.- Conceptos y objetivos	45
1.5.1.- Objetivo general	45
1.5.2.- Objetivos particulares	45
2.- Marco de Referencia	47
2.1.- Identificación de las teorías, estudios o investigadores referentes a la infraestructura ciclista y la movilidad de ese tipo	47
2.2.- Sujetos o instituciones intervinientes.	48
2.3.- Plan, programa o legislación (normatividad) en la que se sustenta el estudio o la intervención de planeación urbana.	49
3.- Investigación y/o estudio en la que sustenta la propuesta de intervención de planeación urbana	50
3.1.- Trabajo de campo (teórico y/o empírico).	50
3.2.- Resultados.	54
4.- Propuesta de Intervención de Planeación Urbanística	67
4.1.- Oferta actual	67
4.2.- Descripción de la intervención	70
4.3.- Costo por zona de intervención	80

4.4.- Calendario de actividades	83
4.5.- Monto total de inversión	83
4.6.- Mantenimiento de la obra	84
4.7.- Fuentes de financiamiento	85
4.8.- Capacidad instalada	86
4.9.- Metas anuales y totales de producción	87
4.10.- Vida útil	88
4.11.- Descripción de los aspectos más relevantes	88
4.12.- Interacción Oferta-Demanda	90
4.13.- Evaluación del PPI	90
4.14.- Acciones complementarias	94
5.- Análisis del Proceso, reflexión final	96
5.1.- Análisis del proceso	96
5.2.- Importancia de la implementación	97
5.3.- Dificultades, limitaciones y retos para la implementación	98
5.4.- Reflexiones de los aprendizajes	98
Bibliografía	100
Anexos	103

Índice de tablas

Tabla 1 Tipología de infraestructura ciclista en la ciudad de Aguascalientes	26
Tabla 2 Distancias medidas en tipo por medio de transporte	31
Tabla 3 Análisis Av. Universidad	72
Tabla 4 Descripción de la intervención en paraderos de autobús	74
Tabla 5 Descripción de la intervención en Nodos Peligrosos	75
Tabla 6 Descripción de la intervención en cruceos peligrosos	77
Tabla 7 Inversión total en la zona Universidad	78
Tabla 8 Costo de intervención por zona	80
Tabla 9 Calendario de actividades	83
Tabla 10 Costos totales y por zona de intervención	83
Tabla 11 Mantenimiento anual por zona y plazo de planeación	85
Tabla 12 Recursos para la elaboración del proyecto	86
Tabla 13 Proyección de la capacidad de la infraestructura	86
Tabla 14 Meta anual	87
Tabla 15 Condiciones de oferta con proyecto	89
Tabla 16 Ahorro por salud	91
Tabla 17 Indicadores de rentabilidad	93
Anexo Tabla 1 Estadística de accidentes con vehículos tipo bicicleta con lesionados, año 2016	104
Anexo Tabla 2 Estadística de accidentes con vehículos tipo bicicleta sin lesionados, año 2016	104
Anexo Tabla 3 Oferta actual de infraestructura ciclista en las principales vialidades de área de estudio	106
Anexo Tabla 4 Análisis Av. Arroyo del Molino	111

Anexo Tabla 5 Análisis Av. Eugenio Garza Sada	112
Anexo Tabla 6 Análisis Bulevar Paseo de los Chichahuales	113
Anexo Tabla 7 Análisis Av. Aguascalientes	114
Anexo Tabla 8 Análisis Av. Alejandro de la Cruz	115
Anexo Tabla 9 Análisis Av. San Lorenzo	116
Anexo Tabla 10 Análisis Calle Carmen Briseño	116
Anexo Tabla 11 Análisis Av. Constitución Jesús María	117
Anexo Tabla 12 Análisis Calle Emiliano Zapata	118
Anexo Tabla 13 Análisis Calle Guadalupe Victoria	119
Anexo Tabla 14 Análisis Av. Convención de 1914	120
Anexo Tabla 15 Análisis Av. Canal Interceptor	121
Anexo Tabla 16 Análisis Carretera Maravillas Paso Blanco	122
Anexo Tabla 17 Análisis Carretera San Antonio de los Horcones Margaritas	123
Anexo Tabla 18 Análisis Carretera Federal 45	124
Anexo Tabla 19 Análisis Av. Margaritas	125
Anexo Tabla 20 Análisis Av. Paseo de Aguascalientes	126
Anexo Tabla 21 Análisis Av. Prolongación Independencia	127
Anexo Tabla 22 Análisis Av. Prolongación I. Zaragoza	128
Anexo Tabla 23 Análisis Av. Siglo XXI	129
Anexo Tabla 24 Costos totales de infraestructura ciclista por vialidad y zona	130

Índice de imágenes y graficas

Imagen 1 Avenida Convención de 1914 Norte en la actualidad	22
Imagen 2 Aceras invadidas por vehículos automotores	22
Imagen 3 Calle completa	23
Imagen 4 Andador peatonal y ciclista bulevar Paseo de los Chichahuales	28
Imagen 5 Mapa de Generación/Atracción y Origen/ Destino PIMUS	30
Imagen 6 Movilidad ciclista en ciudad en comparación a otros medios de transporte	31
Imagen 7 Elementos empleados en trabajo de campo	52
Imagen 8 Trabajo de campo	54
Imagen 9 Ejemplo de sección de infraestructura ciclista unidireccional	70
Imagen 10 Elementos que componen la cicloavía	71
Imagen 11 Situación con proyecto Av. Universidad	73
Imagen 12 Situación con proyecto paradero de autobús	74
Imagen 13 Situación con proyecto nodos peligrosos	75
Imagen 14 Situación con proyecto cruceros peligrosos	77
Anexo Imagen 1 Caída en trabajo de campo a causa de infraestructura en mal estado	105
Anexo Imagen 2 Resultado de caída en trabajo de campo	105
Anexo Imagen 3 Tamaño del arroyo vehicular en la ciudad de Aguascalientes	111
Anexo Imagen 4 Situación con proyecto Av. Arroyo del Molino	112
Anexo Imagen 5 Situación con proyecto Av. Eugenio Garza Sada	113
Anexo Imagen 6 Situación con proyecto Bulevar Paseo de los Chichahuales	114
Anexo Imagen 7 Situación con proyecto Av. Aguascalientes	114
Anexo Imagen 8 Situación con proyecto Av. Alejandro de la Cruz Saucedo	115
Anexo Imagen 9 Situación con proyecto Av. San Lorenzo	116

Anexo Imagen 10 Situación con proyecto Calle Carmen Briseño	117
Anexo Imagen 11 Situación con proyecto Av. Constitución Jesús María	118
Anexo Imagen 12 Situación con proyecto Calle Emiliano Zapata	119
Anexo Imagen 13 Situación con proyecto Calle Guadalupe Victoria	120
Anexo Imagen 14 Situación con proyecto Av. Convención de 1914	121
Anexo Imagen 15 Situación con proyecto Av. Canal Interceptor	122
Anexo Imagen 16 Situación con proyecto Carretera Maravillas Paso Blanco	123
Anexo Imagen 17 Situación con proyecto Carretera San Antonio de los Horcones Margarita	124
Anexo Imagen 18 Situación con proyecto Carretera Federal 45	125
Anexo Imagen 19 Situación con proyecto Av. Margaritas	126
Anexo Imagen 20 Situación con proyecto Av. Paseo de Aguascalientes	127
Anexo Imagen 21 Situación con proyecto Av. Prolongación Independencia	128
Anexo Imagen 22 Situación con proyecto Av. Prolongación I. Zaragoza	129
Anexo Imagen 23 Situación con proyecto Av. Siglo XXI	130

Índice de mapas

Mapa 1 Ciudad de Aguascalientes	21
Mapa 2 Infraestructura ciclista en la ciudad de Aguascalientes	25
Mapa 3 Infraestructura ciclista en el PPDU	27
Mapa 4 Delimitación del área de estudio	33
Mapa 5 Ruta de trabajo de campo	53
Mapa 6 Principales puntos de origen	55
Mapa 7 Principales puntos de destino	57
Mapa 8 Principales rutas ciclistas	59
Mapa 9 Puntos peligrosos para ciclistas	64
Mapa 10 Zonas con mayor flujo ciclista	66
Mapa 11 Oferta actual	69
Mapa 12 Zona Universidad	79
Mapa 13 Propuesta de infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes	82

Resumen

En el presente trabajo practico se analiza de manera detallada la situación actual de la movilidad ciclista en la ciudad de Aguascalientes, acompañado de la revisión del contexto global, latinoamericano y nacional de dicho sistema de movilidad. Acorde con la metodología seguida, se realizó un trabajo de campo con la finalidad de obtener un panorama actual y apegado a la realidad de las características que conforman el proceso de movilización de los usuarios de la bicicleta en la ciudad.

Los datos obtenidos se emplearon en el diseño de una propuesta de infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes, con la finalidad de marcar un primer paso hacia un horizonte de movilidad más sustentable. Además, se realizó un análisis de costo – beneficio para brindarle mayor sustento a una intervención de este tipo.

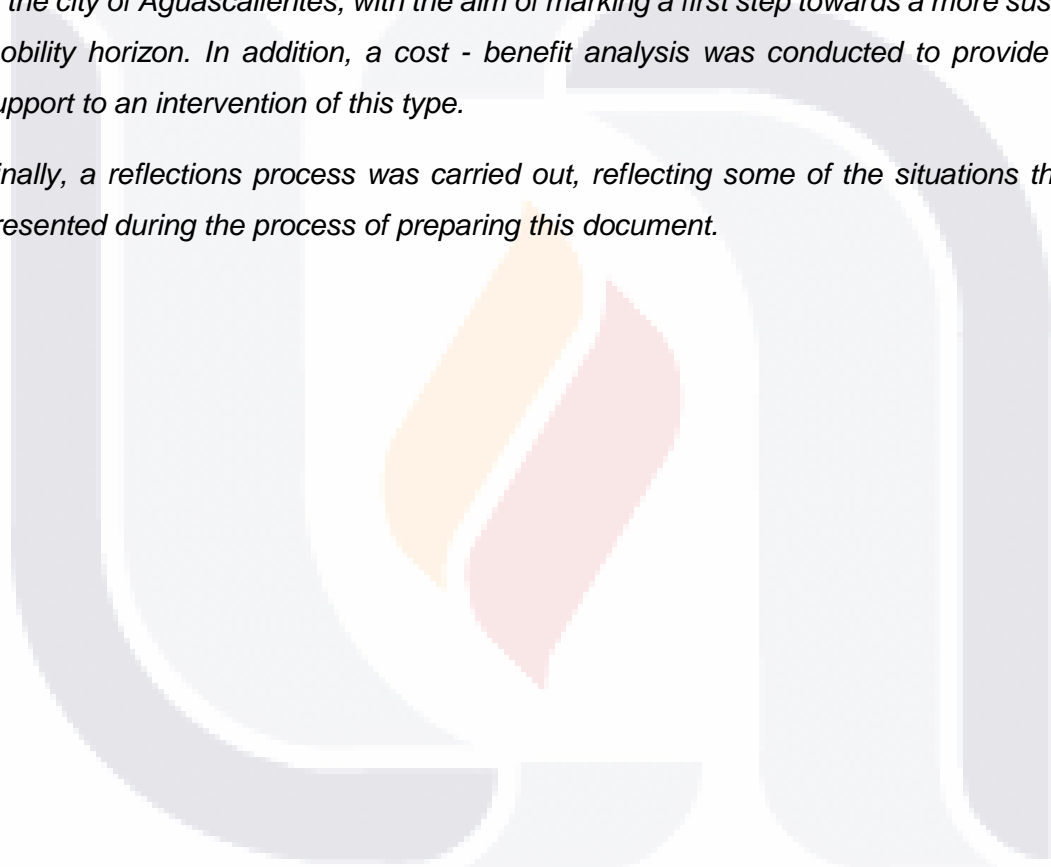
Finalmente, se realizó un proceso de reflexiones, que reflejan algunas de las situaciones que se presentaron durante el proceso de elaboración del presente documento.

Abstract

In the present practical work, the current situation of cyclist mobility in the city of Aguascalientes is analyzed in detail, accompanied by a review of the global, Latin American and national context of said mobility system. According to the methodology followed, a fieldwork was carried out in order to obtain a current panorama and attached to the reality of the characteristics that make up the process of mobilization of bicycle users in the city.

The data obtained was used to design a bicycle infrastructure proposal in the northern area of the city of Aguascalientes, with the aim of marking a first step towards a more sustainable mobility horizon. In addition, a cost - benefit analysis was conducted to provide greater support to an intervention of this type.

Finally, a reflections process was carried out, reflecting some of the situations that were presented during the process of preparing this document.



Introducción

La movilidad urbana y los procesos que la definen se han ido transformado a lo largo de la historia de la humanidad, pasando desde las primeras ciudades dentro de las cuales las personas se desplazaban caminando, hasta llegar a las ciudades que conocemos hoy día, donde los vehículos automotores se han apoderado de las vialidades, convirtiéndose en el modo de movilidad con un mayor crecimiento en los últimos años, trayendo consigo un sinnúmero de problemáticas de diferente índole, urbanas, sociales, ambientales, etcétera.

El presente trabajo de obtención de grado de maestro, titulado: “Programa de infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes”, derivado del “Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Rio San Pedro Chicalote”, busca fundamentar y proyectar una alternativa de movilidad dentro de la zona norte de la ciudad, todo desde una perspectiva del planeamiento del territorio en mira de la generación de una movilidad más amigable con el medio ambiente y con esto mitigar algunas de las problemáticas que se presentan actualmente en temas relacionados a la movilidad.

Dicho proyecto es fruto de la necesidad de orientar las políticas públicas rumbo a un futuro enfocado a la movilidad de las personas y no de los vehículos, haciendo más humana la ciudad y tratando de reducir los tipos de movilidad que generan la mayor contaminación a nuestro medio ambiente y representan una de las principales causas de muerte en nuestro país (movilidad de vehículos automotores).

El trabajo se divide en cinco apartados: 1) Infraestructura ciclista en las ciudades, 2) Marco de referencia, 3) Investigación y/o estudio en la que sustenta la propuesta de intervención de planeación urbana, 4) Propuesta de intervención de planeación urbanística y 5) Análisis del proceso, reflexión final.

- 1) En el primer capítulo se describe la situación de la infraestructura ciclista en algunas ciudades, tanto a nivel nacional como internacional, tratando de analizar aspectos positivos y negativos de la existencia de este tipo de infraestructura. Además, la situación actual de la ciudad de Aguascalientes y algunos temas relacionados a la movilidad ciclista.
- 2) En el segundo apartado, se analizaron los estudios existentes con dicha temática, buscando tomar en cuenta los diversos puntos de vista de los autores que se han enfocado a este tema.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- 3) El tercer capítulo se enfoca al trabajo de campo, se explica de manera gráfica y con datos el análisis de la zona de estudio referente tanto a la infraestructura ciclista y los flujos de usuarios.
 - 4) Con el análisis previo, se formuló y estructuró el proyecto de infraestructura ciclista de la zona norte de la ciudad de Aguascalientes, apegado a las necesidades de los usuarios.
 - 5) Finalmente, el último capítulo hace referencia a las cuestiones de implementación y ejecución del proyecto, de igual forma se realizó un análisis del desarrollo del presente trabajo.

De esta manera, el presente trabajo busca aportar un análisis técnico con el fundamento necesario para la realización de este proyecto y sentar las bases hacia un camino a un desarrollo enfocado a las personas.

Antecedentes

La movilidad ciclista no es un tema emergente o de invención actual, por el contrario, existe gran variedad de autores y publicaciones que de manera directa o indirecta han abordado el tema, por ende, el iniciar una investigación o trabajo práctico como es el caso, no necesariamente se tiene que iniciar de cero.

En México ha habido una gran cantidad de esfuerzos por generar nuevo conocimiento referente al tema e implementarlo a manera de creación de políticas públicas que sirvan para el crecimiento del tipo de movilidad ciclista, como también para la misma consolidación de redes de infraestructura ciclista y la normativa correspondiente para dicho medio de transporte.

El hablar de bicicletas y ciclistas en la actualidad, podemos hacer referencia a la gran cantidad de esfuerzos realizados por generar un estereotipo de vida sana y movilidad no contaminante alrededor de esta “nueva” tendencia urbana. Sin embargo, aún existe gran parte de la sociedad que no considera la bicicleta como un medio de transporte y por tal motivo no respeta ni hace uso de dicho vehículo para realizar alguna de sus actividades.

La ciudad de Aguascalientes pionera en diferentes aspectos a nivel nacional, no presume de ser una ciudad con un perfil ciclista, ya que en la actualidad carece de un sistema normativo que contemple a los ciclistas como un medio de transporte formal y con derecho en un espacio en la vía, además de que son pocas y en su mayoría se encuentran en mal estado las vías de comunicación exclusivas para los usuarios de la bicicleta en la ciudad.

Ciudades como la Ciudad de México, a nivel nacional han puesto al ciclista en otro nivel en comparación al resto de los estados que conforman el país. De la mano de una política que incentiva el uso de la bicicleta como medio alternativo de movilidad, la creación de infraestructura ciclista de calidad y con una sociedad que exigen los derechos por igual de cada tipo de usuario de las vialidades, han conformado un sistema de movilidad más equitativo y coherente a las necesidades de la sociedad.

De tal manera, la ciudad de Aguascalientes no se puede quedarse rezagada si lo que busca es posicionarse a la par de las principales entidades a nivel nacional y con mira a adoptar las nuevas tendencias a nivel internacional.

Con la mira puesta en crecer como sociedad, el crear un sistema de movilidad ciclista para la ciudad de Aguascalientes es de suma importancia, por tal motivo, el presente trabajo intenta ser un primer paso en la consolidación de un “nuevo” integrante en la dinámica actual de la ciudad, buscando que se formalice dicho medio de transporte para que los

actuales usuarios, así como los nuevos que vayan a circular por la ciudad, puedan contar con derechos y obligaciones que hagan que el uso de la bicicleta sea algo placentero, seguro y productivo.



1.- Infraestructura ciclista en las ciudades

1.1.- Infraestructura ciclista

Actualmente en conjunto como sociedad hemos creado ciudades poco humanas (ACONVIVIR, 2014), en donde las personas han pasado a segundo término, donde las distancias se han ampliado y las diversas actividades que realizamos dentro de nuestra ciudad cada vez implica un mayor consumo de tiempo y recursos económicos y todo esto acostado del bienestar ambiental, de tal manera que: “La forma actual de movilidad en las ciudades mexicanas es ineficiente para lograr y mantener un desarrollo urbano y económico óptimo” (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México, 2011).

La falta de políticas públicas enfocadas a la infraestructura ciclista y de estudios técnicos especializados en la materia han hecho que nuestras ciudades crezcan sin tomar en cuenta a un tipo de movilidad diferente al del vehículo automotor, ocasionando ciudades saturadas de vehículos, contaminadas, ruidosas y con gran número de accidentes provocados por los automotores.

Los ejemplos de la implementación de este tipo de alternativas de movilidad y lo que representan a manera de solución de ciudades caóticas existen a lo largo del mundo, y no

solo obedecen a ciudades primermundistas que se suelen posicionar a la cabeza en cuanto a medidas innovadoras con respecto a la mitigación del impacto ambiental que representan las ciudades, sino que existen esfuerzos en ciudades que consientes del papel que juegan en preservación del medio natural, han realizado verdaderos esfuerzos por mejorar las ciudades haciéndolas más humanas.

A continuación, se presentan casos de ciudades en los que la movilidad ciclista se llegó a configurar dentro de la traza urbana, generando una manera más productiva de realizar los desplazamientos al interno de las urbes por parte de la población.

1.1.1.- Infraestructura ciclista en ciudades europeas

Copenhague, Dinamarca

Reseña histórica de la conformación de la infraestructura

La cultura ciclista danesa es casi tan antigua como las bicicletas. Los ciudadanos de Copenhague han utilizado la bicicleta para ir al trabajo desde el año 1880. En esa época, ir en bicicleta era la forma más rápida, fácil y ecológica de moverse por la ciudad: hoy en día, continúa siéndolo.

En Copenhague, tal como evolucionaba, la bicicleta ganó en popularidad, especialmente en los años 20 y 30. Por las calles de Copenhague encontraría ciudadanos de todas las clases sociales paseando juntos en bicicleta. La madre de clase media iba a casa en bicicleta después de hacer la compra, el director de banco iba al trabajo en bicicleta y el artesano transportaba su mercancía en bicicleta.

Los tiempos cambiaron tras la segunda guerra mundial. En los años 50, se introdujeron nuevas máquinas y las bicicletas volvieron a sus estantes. Los ciudadanos reemplazaron sus bicicletas con ciclomotores y automóviles. En los años 70, la crisis del petróleo puso fin a este sueño. En Copenhague, se introdujeron los domingos sin coches y los ciclistas se manifestaron por un Copenhague sin coches. Muchos ciudadanos votaron por una ciudad limpia y escogieron la bicicleta en vez del coche (DENMARK, 2012).

Población ciclista

El 35% de la población en Copenhague se desplazan en bicicleta para realizar sus diarias (BRANDO, 2013).

Conformación de la red de infraestructura ciclista

Gracias a los 400 km de carriles bici, los ciclistas pueden desplazarse por la ciudad muy fácilmente. El sistema vial ciclista de la ciudad de Copenhague se conforma además de la infraestructura de elementos que hace que el desplazarse en bicicleta sea algo confortable y seguro, los elementos van desde paraderos, señaléticas horizontales y verticales, semaforización ciclista, incorporación al sistema de transporte público, hasta llegar a pasos a desnivel de uso exclusivo de ciclistas.

Además de los elementos que conforman dicha red de infraestructura, existe un grupo de policías dedicados exclusivamente a la vigilancia y el asegurarse del buen uso de estas vialidades por parte de los ciclistas y demás usuarios de las vialidades.

1.1.2.- Infraestructura ciclista en ciudades sudamericanas

Bogotá, Colombia

Reseña histórica de la conformación de la infraestructura

El 15 de diciembre de 1974 se realizó el primer ensayo de lo que conocemos hoy como "Ciclovía". Fue la primera vez que los Bogotanos se lanzaron a las calles para apropiarse de un espacio exclusivo para los vehículos automotores.

Para el año de 1976, la Alcaldía de Bogotá toma la decisión de destinar vías estratégicamente situadas para el tráfico exclusivo de ciclistas y peatones. El 7 de junio de 1976 mismo año expiden los decretos 566 y 567 donde se crean "Las Ciclovías". En estos decretos se prevén los diferentes tipos de Ciclovía dependiendo de su uso específico. Se considera la posibilidad de establecer Ciclovías para el uso exclusivo de bicicletas por un tiempo específico (de carácter transitorio), que es el caso de la Ciclovía dominical y festiva, que a la fecha se acoge a este decreto para su funcionamiento, y ciclo-pistas para uso permanente, lo que actualmente conocemos como Ciclo-ruta.

Luego de casi dos décadas de continua actividad en la ciclovía, esta iba perdiendo su importancia. Entre los años 1995 y 2000, bajo las administraciones Mockus y Peñalosa, las cuales tuvieron tal magnitud que se puede considerar como un re-nacimiento de la Ciclovía: Se pasó de un cubrimiento de menos de 20 kilómetros a 121 kilómetros. Anteriormente la mayoría era en estratos medio-altos y altos y luego conectó todos los estratos, desde los más pobres hasta los más ricos, conectando la inmensa mayoría de la ciudad. Además, se

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

multiplicó el presupuesto en más de 10 veces y los participantes a más de millón y medio cada domingo y festivo del año (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016).

Se crearon las Recreo-Vías, estos son espacios públicos a lo largo de la Ciclovía en donde se organizan actividades de aeróbicos y similares. Se organizó el comercio informal a lo largo de la ruta, pero por fuera de la calle para mejorar la seguridad. Fueron diseñadas e instaladas señalizaciones adecuadas a lo largo de la vía para los cierres de vías, así como para ayudar a reducir velocidad y campañas de comportamiento. Se obtuvieron patrocinios privados para invertir en publicidad. Se realizó la primer ciclovía nocturna en diciembre de 1999 con la participación de más de 3 millones de personas.

Población ciclista

Si bien es un 5% de la población el que elige este medio de transporte, 350.000 colombianos se mueven en bici en Bogotá (BRANDO, 2013).

Conformación de la red de infraestructura ciclista

La red de infraestructura ciclista en la ciudad de Bogotá está conformada por un total de 121 kilómetros que brindan conectividad dentro y en las periferias de la ciudad. La señalética es parte fundamental de este sistema de movilidad, además, la creación de los espacios de Recreo-Vías, brindan una vida adicional a las actividades relacionadas a la movilidad.

1.1.3.- Infraestructura ciclista en ciudades mexicanas

Ciudad de México

Reseña histórica de la conformación de la infraestructura

El ciclismo en la Ciudad de México es una práctica que se remonta a finales del siglo XIX, si bien su estímulo como vehículo de transporte masivo inició a partir del año 2000.

Es a partir de la década del 2000 cuando el aparece un cambio social derivado de este tipo de movilidad, la conformación de asociaciones civiles ciclistas (como Bicitekas A.C. en 1998) y la búsqueda de nuevos métodos de transporte ante los problemas de tránsito en la ciudad, cuando el Gobierno del Distrito Federal construyó a partir de 2004 las primeras ciclovías. El entonces jefe de gobierno Andrés Manuel López Obrador promovió obras de mitigación de impacto ambiental en 2003, y aparejadas a las obras de construcción del

Distribuidor Vial San Antonio, se construyó la primera ciclovía de cerca de 60 kilómetros de extensión desde el poniente de la ciudad en la zona de Polanco hasta el sur de la misma en Tlalpan con tres ramales. Durante esa administración fue promovido el primer Programa Integral de Vialidad y Transporte (PIVT) 2001-2006, que consideraba por primera vez a nivel jurídico la inclusión de infraestructura para bicicletas en el país.

El 16 de febrero de 2010 la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, pone en marcha el programa “Ecobici” mediante un esquema de inversión gubernamental y operado por la empresa Clear Channel a través de su división Smartbike. En ese mismo año se integró a EcoBici el uso de la Tarjeta Multimodal para que funcione a la par del Metro y el Metrobús.

Población ciclista

Según el INEGI para el año 2015 con base en los resultados de la encuesta intercensal un 1.97% de la población se desplaza en bicicleta para acudir a actividades relacionadas al trabajo. Por otro lado, un 0.83% se traslada en este medio para acudir a realizar actividades educativas (INEGI, 2015).

Conformación de la red de infraestructura ciclista

El sistema vial de infraestructura ciclista en la ciudad de México está conformado por un total de 25 tipos de infraestructura ciclista, que se distribuyen en carriles confinados a cada lado del sentido de circulación, de uso compartido con el transporte público y en conjunto suman un total de 170.10 kilómetros (El Universal, 2016). Además de las infraestructura, existen diversos programas promovidos por el gobierno que incentivan el uso de la movilidad ciclista, uno de los programas con mayor uso y difusión es el programa de Ecobici.

1.2.- Infraestructura para movilidad en la ciudad de Aguascalientes

1.2.1.- Infraestructura ciclista en la ciudad de Aguascalientes

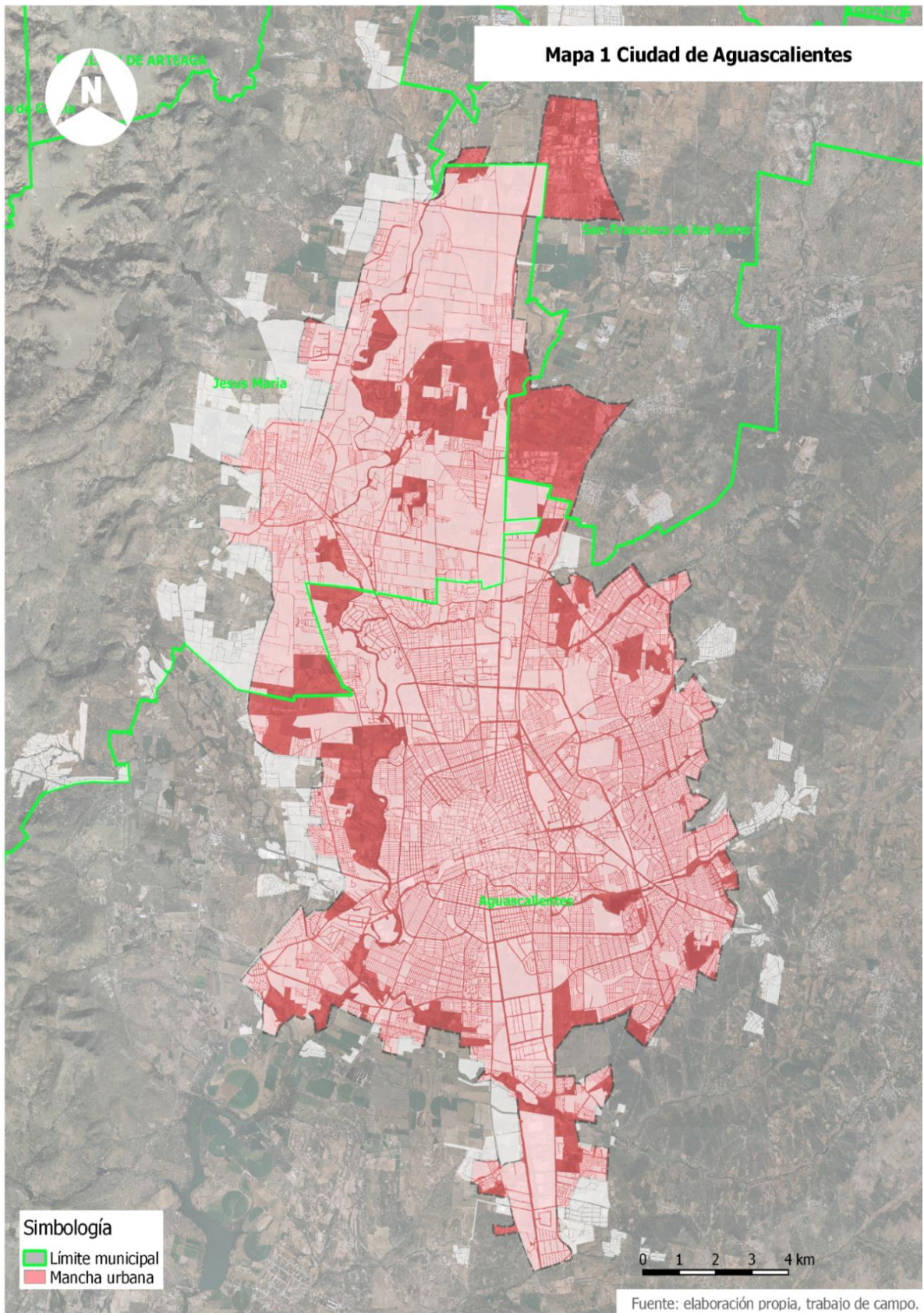
La ciudad de Aguascalientes, es la urbe de mayor importancia en el estado del mismo nombre, dicha aglomeración urbana comprende la unión física de tres municipios pertenecientes a dicha entidad federativa (mapa 1).

La infraestructura ciclista es de vital importancia si el promover el uso de la bicicleta como medio de transporte es una finalidad para las autoridades gubernamentales, las ciudades

con un mejor sistema de movilidad apuestan por la diversidad y variedad de medios de transporte que brinden mayor comodidad y velocidad en los desplazamientos de las personas.

La ciudad de Aguascalientes y las autoridades poco han invertido en ofrecer a los ciudadanos una variedad de opciones para realizar su movilidad, un ejemplo claro puede observarse en la gran mayoría de las vialidades que componen la traza urbana de la ciudad.





La Avenida Convención de 1914 Norte es una de las vías con mayor circulación dentro de la ciudad y es un ejemplo claro de la distribución del espacio público para los diferentes tipos de movilidad dentro de la ciudad de Aguascalientes (imagen 6). En esta arteria de 36 metros aproximadamente encontramos que el 75% del espacio está destinado a los vehículos automotores, en donde no existe una diferenciación entre los carriles de circulación del transporte colectivo y los vehículos particulares. El 25% restante obedece a la infraestructura destinada a la movilidad peatonal en donde es cotidiano encontrar impedimentos que obstaculizan y hacen difícil el transitar por dicha infraestructura, el impedimento más cotidiano suelen ser los vehículos estacionados sobre las aceras (imagen 2).

Imagen 1 Avenida Convención de 1914 Norte en la actualidad



Fuente: Imagen Google Earth y elaboración propia.

Imagen 2 Aceras invadidas por vehículos automotores



Fuente: Trabajo de campo.

Finalmente, y restándole las áreas de invasión por parte de los vehículos a las aceras, tan solo resulta el 8.33% del total de la sección vial para la movilidad distinta al vehículo automotor.

En el Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015 (ONU-Hábitat, 2015) se expone una sección completa de vialidad propuesta en donde existe espacio para cada tipo de movilidad, y es evidente que la ciudad de Aguascalientes no contempla dicha distribución del espacio en las calles que componen la ciudad.

Imagen 3 Calle completa



Fuente: ONU-Hábitat, (2015). *Reporte Nacional De Movilidad Urbana En México 2014-2015*. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de: <http://conurbamx.com/home/wp-content/uploads/2015/07/Reporte-Nacional-de-Movilidad-Urbana-en-Mexico-2014-2015-Final.pdf>

La infraestructura ciclista comúnmente es englobada en el término de “ciclovía”, sin embargo, la variedad de opciones que pueden implementarse dependiendo del tipo de vialidad es variada, a continuación, se mencionan algunos de los tipos de infraestructura que existen.

Ciclocarril: Son carriles exclusivos los que están destinados únicamente a la circulación de bicicletas. Pueden estar separadas del resto de vehículos únicamente por marcas en el pavimento.

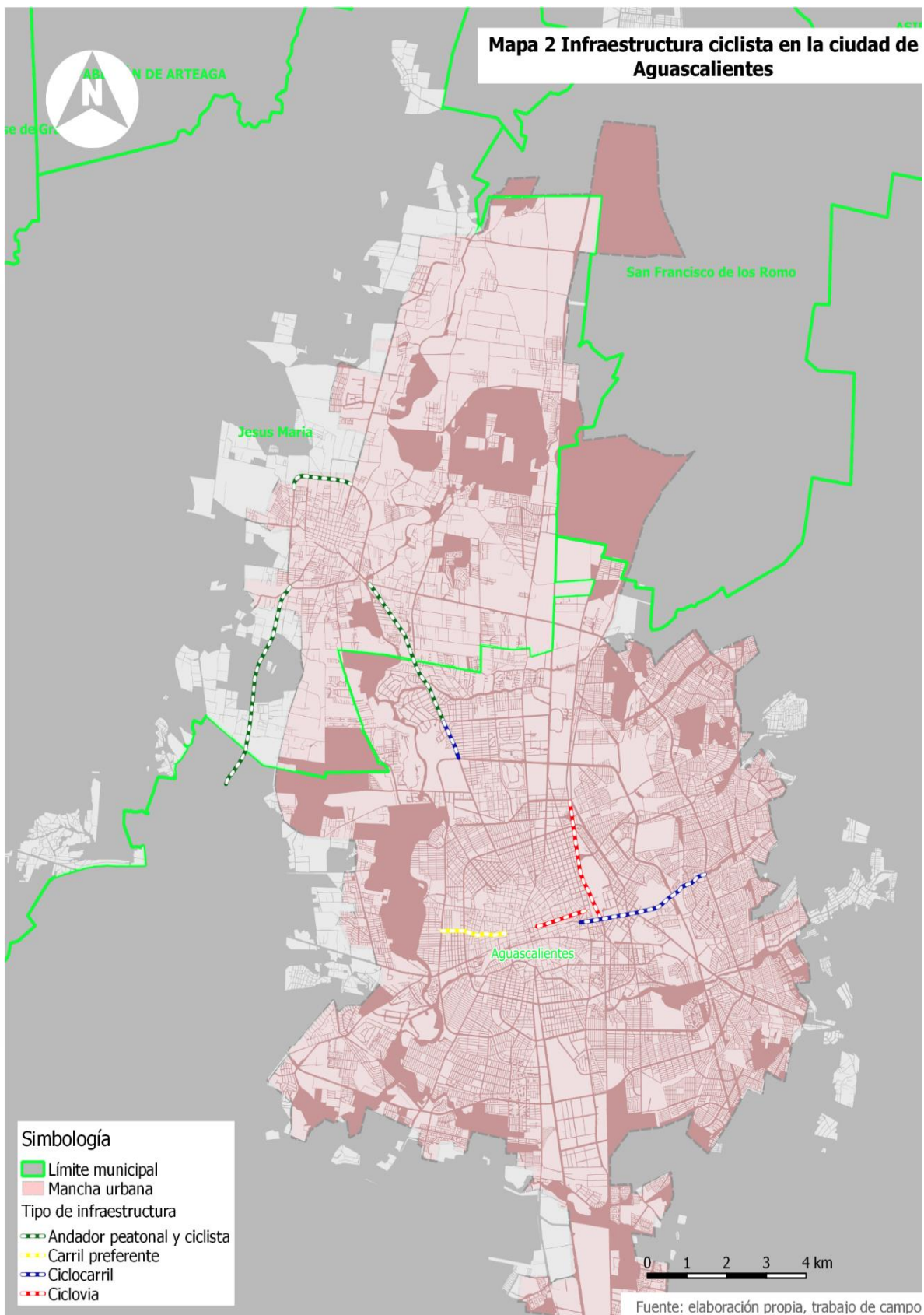
- **Ciclovías:** son carriles que valiéndose de algún tipo de confinamiento físico evita que los automóviles los invadan.
- **Carriles o vías preferentes:** son aquellos carriles vehiculares donde se hace explícito, mediante señalización y marcas en el pavimento, la preferencia del ciclista a circular en ellos. Generalmente se trata de carriles más anchos de lo común, de manera que un automóvil y —en cómoda posición secundaria— una bicicleta puede

circular uno al lado del otro en el mismo carril sin comprometer la seguridad de nadie.

- Andadores y senderos peatonales y ciclistas: son vías de circulación compartida por peatones y ciclistas, ubicadas en áreas verdes, camellones, derechos de vía, cauces de agua o zonas federales. En ellas compartes el espacio con peatones, a quienes debes siempre cederles el paso.
- Carriles compartidos con el transporte público: en este tipo de infraestructura los autobuses y bicicletas comparten carriles. En este caso, se deberá garantizar que el carril sea lo suficientemente ancho (de al menos 4.3 metros) para que, en posición secundaria, el ciclista pueda ser rebasado por el autobús y mínimo quede un metro de distancia de separación entre ambos (Carreón *et al.*, 2011).

Para el caso de la ciudad de Aguascalientes la infraestructura ciclista se presenta en diferentes tipos y con una ubicación segregada, dicha infraestructura carece de una continuidad y no conforman algún circuito de flujo.

En el mapa 1 se observa la ubicación y características de la infraestructura ciclista existente en la ciudad de Aguascalientes.



La distribución de la infraestructura ciclista en la ciudad se encuentra principalmente al oriente y norte de la urbe, en mayor porcentaje existe el tipo de infraestructura denominado andador peatonal y ciclista con un 63.73%, seguido en porcentaje la ciclo vía ocupa el segundo puesto con un 29.26%, además, el carril preferente representa el 4.14% del total de la infraestructura de este tipo en la ciudad. Finalmente, el ciclocarril que se encuentra sobre la avenida Universidad representa el 2.87% del total de este tipo de vialidad. De esta manera la red ciclista en la ciudad se conforma por un total de 25.56 kilómetros lineales.

Tabla 1 Tipología de infraestructura ciclista en la ciudad de Aguascalientes

Cobertura de infraestructura ciclista		
Tipo de infraestructura	Kilómetros lineales	Porcentaje
Ciclo vía	7.48	29.26
Andador peatonal y ciclista	16.29	63.73
Carril preferente	1.06	4.14
Ciclocarril	0.73	2.87
Total	25.56	100.00

Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

1.2.2.- Infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes (Zona PPDU Río Chicalote-San Pedro)

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Río Chicalote-San Pedro se proyecta sobre el municipio de Jesús María, sin embargo, la movilidad de la ciudad de Aguascalientes y su zona conurbada, no obedece a limitaciones administrativas ni de la zona de estudio del programa. De esta manera, la población que habita dentro del área de análisis se moviliza dentro y fuera del polígono a realizar sus diferentes actividades, para esto hace uso de la infraestructura existente y para el caso específico de este estudio, la población ciclista tan solo cuenta con un total de 3.57 kilómetros de andador peatonal y ciclista ubicado en el bulevar Paseo de los Chicahuales.

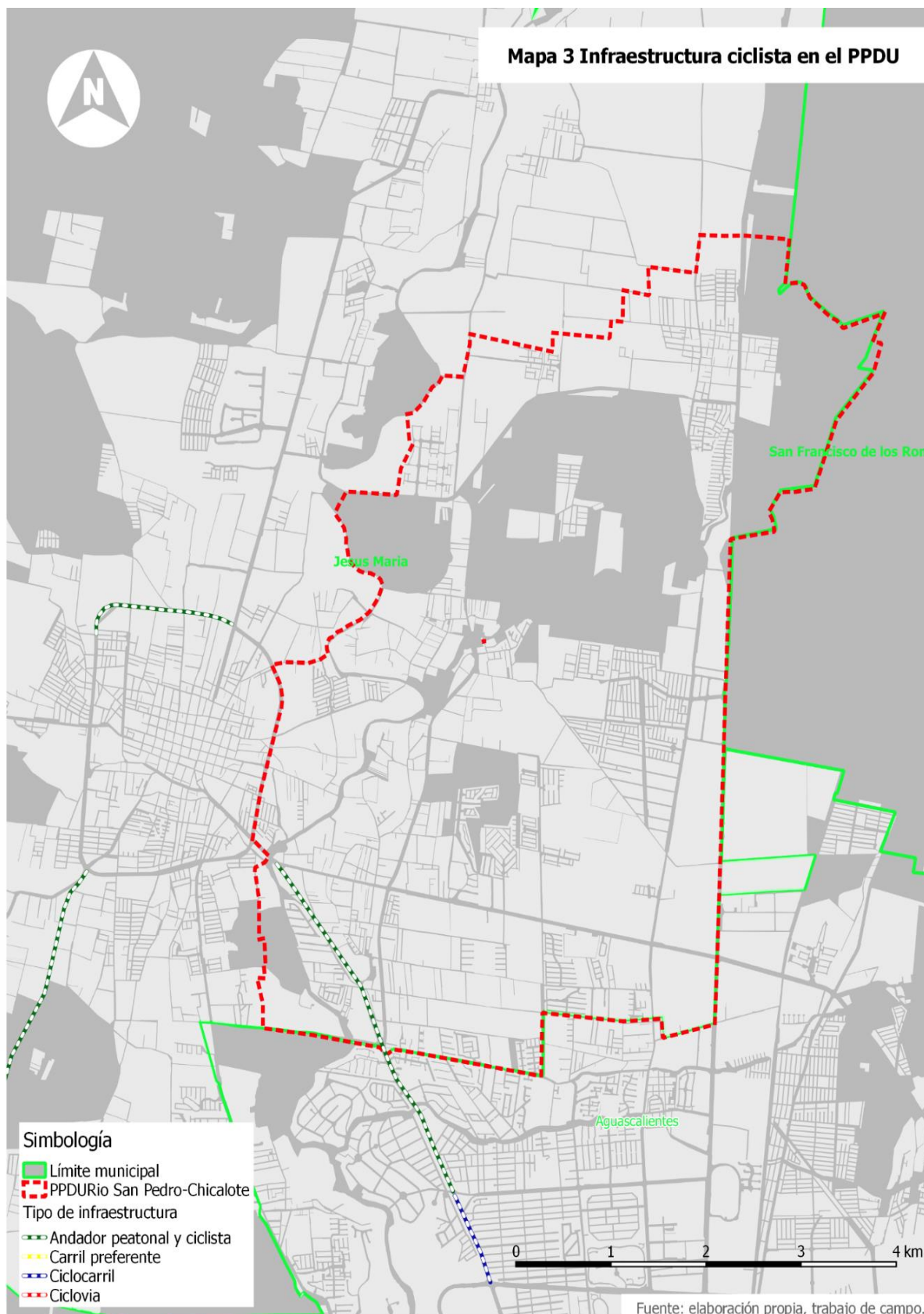


Imagen 4 Andador peatonal y ciclista bulevar Paseo de los Chichahuales



Fuente: Trabajo de campo.

1.2.2.- Movilidad ciclista en la ciudad de Aguascalientes

La ciudad de Aguascalientes dejó de ser una ciudad pequeña, actualmente la urbe se ha expandido hasta llegar a conjugarse con el área urbana del municipio de Jesús María directamente y de menor manera con el municipio de San Francisco de los Romo. Dicho de otra manera, la ciudad actualmente sufre un proceso de metropolización que además de expandir su territorio físicamente hacia las periferias, la población se dispersa alrededor del área urbana y de acuerdo al diagnóstico del PPDU, la mayor parte de la población que habita en la zona de estudio se moviliza a realizar sus actividades fuera del área con dirección en mayor medida a la ciudad capital.

Según información de la Encuesta Intercensal para el año 2015 elaborada por el INEGI, un 7.8% de la población del estado de Aguascalientes se moviliza en bicicleta para realizar actividades relacionadas con el trabajo, además un 2.1% utiliza este medio para acudir a espacios educativos.

Además de esta información, existe población que se desplaza a realizar otras actividades relacionadas con el abasto, recreación y deporte, por lo que estos datos no reflejan la totalidad de los usuarios de este medio de transporte, sin embargo, nos da pie a manejar datos concretos sobre la demanda de infraestructura ciclista.

Relacionando la población que se desplaza ya sea para trabajar o estudiar, aproximadamente el 9.9% lo hace utilizando una bicicleta como medio de transporte. En el estado de Aguascalientes para el año de 2015 se tenía una población de 1,312,544 habitantes (INEGI, 2015) de los cuales los niños en edad menor a los 15 años difícilmente

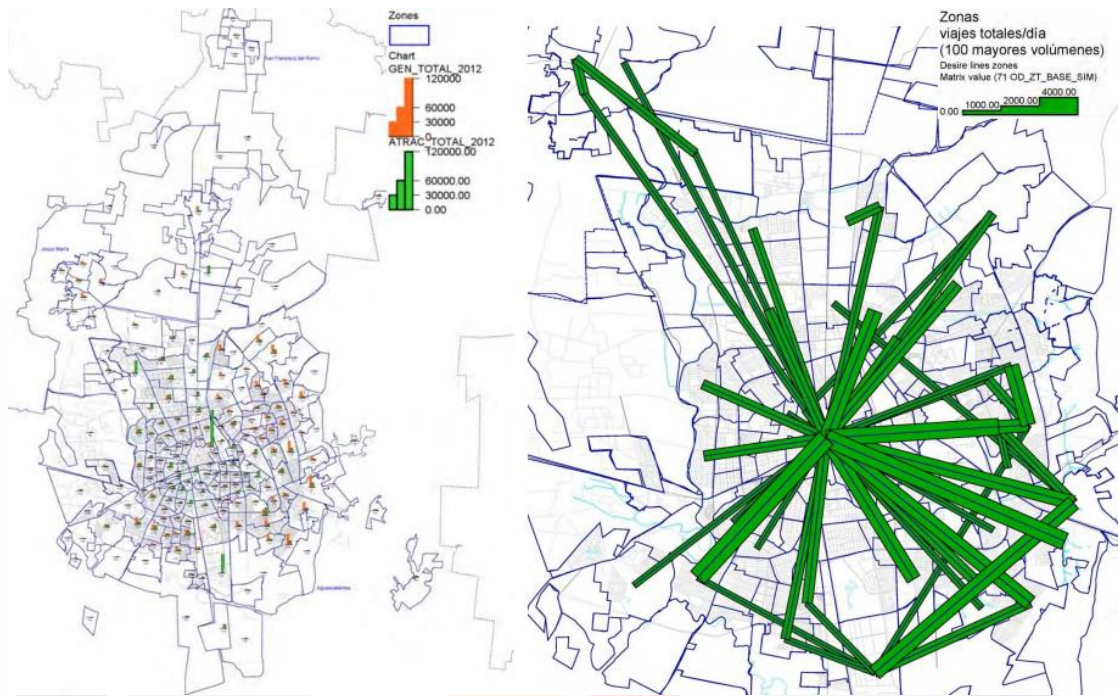
utiliza bicicleta para realiza actividades educativas, de la misma manera las personas con edad mayor a 65 tienen dificultades para acudir a trabajar en este medio, por lo que se puede establecer un parámetro de entre 15 a 64 años (982,927 habitantes) cuyo porcentaje de población relacionado a la movilidad ciclista es de 97,310 usuarios diarios de este medio de transporte a nivel estatal.

Sin embargo, este análisis se enfoca en la ciudad de Aguascalientes y al hablar de la zona conurbada entre el municipio de Jesús María y Aguascalientes, se tiene una estimación de población que contempla un 76.00% del total a nivel estatal por lo que traducido al porcentaje de usuarios de movilidad ciclista se tiene aproximadamente 73,955 personas que se ejercitan diariamente mientras realizan sus desplazamientos, haciendo su tiempo de traslado sea más productivo y no generando contaminación.

Además del INEGI como fuente oficial, el gobierno del estado de Aguascalientes, durante el sexenio de Carlos Lozano de la Torre, desarrolló un proyecto enfocado a la movilidad urbana, denominado: "Proyecto Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la Zona Metropolitana de Aguascalientes (PIMUS) (IMPLAN Aguascalientes, 2013)". En dicho documento se analizó la situación actual de la movilidad en la zona metropolitana, lo que lo hace un análisis más detallado de donde se puede rescatar lo siguiente:

- Dentro de la zona metropolitana de la ciudad de Aguascalientes se realizan un total de 1,220,000 viajes por día, de los cuales el 4% se movilizan en bicicleta, lo que nos da un total de 48,800 usuarios diarios de bicicleta que demandan infraestructura ciclista.
- Del total de los viajes que se originan en el municipio de Jesús María, los principales puntos de atracción por parte de la población que realiza esos viajes son el centro de la ciudad de Jesús María, la zona norte de la ciudad de Aguascalientes (zona compuesta por los complejos habitacionales como: Misión del Campanario, Valle del Campestre, Villas de Montenegro, etc.) y el centro de la ciudad de Aguascalientes.

Imagen 5 Mapa de Generación/Atracción y Origen/ Destino PIMUS



Fuente: IMPLAN Aguascalientes, (2013). *Proyecto Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la Zona Metropolitana de Aguascalientes (PIMUS)*. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de: <http://www.aguascalientes.gob.mx/seguat/prod/PIMUS.pdf>.

1.2.3.- Distancias accesibles mediante el uso de la bicicleta como medio de transporte

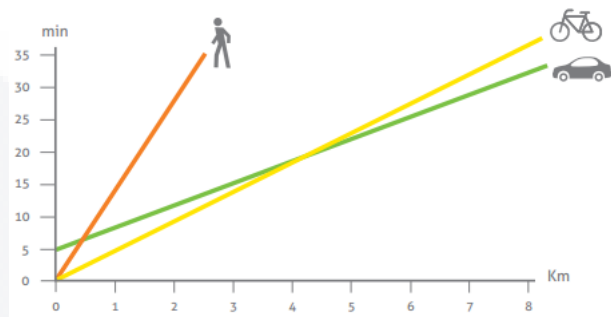
La bicicleta es una opción que ofrece muchos beneficios a los usuarios y que en una ciudad resulta una alternativa de movilidad más eficiente que los vehículos automotores, en ocasiones según sea la hora y los flujos vehiculares, las distancias y tiempos se reducen andando en bicicleta.

En ciudades muy grandes como la Ciudad de México, las distancias y los tiempos empleados en el traslado de un lugar a otro llegan a ser exagerados (se estima que una persona invierte en viajes diarios hasta 3.5 horas diarias, (INEGI, 2007) y poco productivos si hablamos que la mayor parte de las personas que se movilizan lo hacen en medios motorizados de transporte, ya sea automóviles particulares o algún tipo de transporte público.

Si bien la bicicleta ofrece una alternativa de movilidad mucho más saludable y productiva, no todos los viajes pueden o se recomiendan que se realicen en este medio. Alguna

literatura relacionada al tema sugiere que la bicicleta resulta mayormente productiva y es el mejor medio de transporte en una ciudad en distancias máximas de 5 kilómetros, llegando a velocidades de hasta 16.4 kilómetros por hora, y en comparación al automóvil, en horas pico un vehículo en promedio se desplaza a 15 km/hr. (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México, 2011).

Imagen 6 Movilidad ciclista en ciudad en comparación a otros medios de transporte



- Fuente: Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México, (2011). *Ciclociudades*.

La ciudad de Aguascalientes por su morfología vial y hablando de accesibilidad ciclista, es todavía una urbe que se puede recorrer en bicicleta, ya que del centro de la ciudad a cualquier dirección son 5 kilómetros de distancia que existen para llegar a la última vialidad principal, que en este caso es la avenida Siglo XXI.

Enrique Ignacio Espinoza Fernández en su libro *Distancias Caminables, Redescubriendo al Peatón en el Diseño Urbano* (Espinoza, 2014) desglosa de manera muy gráfica y entendible un aproximado de las distancias que se pueden recorrer en cada tipo de medio de transporte por tiempo (ver tabla 2).

Tabla 2 Distancias medidas en tipo por medio de transporte

	Minutos	60	45	25	10
Transporte	Distancia que se realiza (Km)				
Bicicleta		12	9	5	2
Transporte Público		20	15	8	3
Automóvil		30	22	12	5

Fuente: Elaboración propia, información *Distancias Caminables, Redescubriendo al Peatón en el Diseño Urbano*.

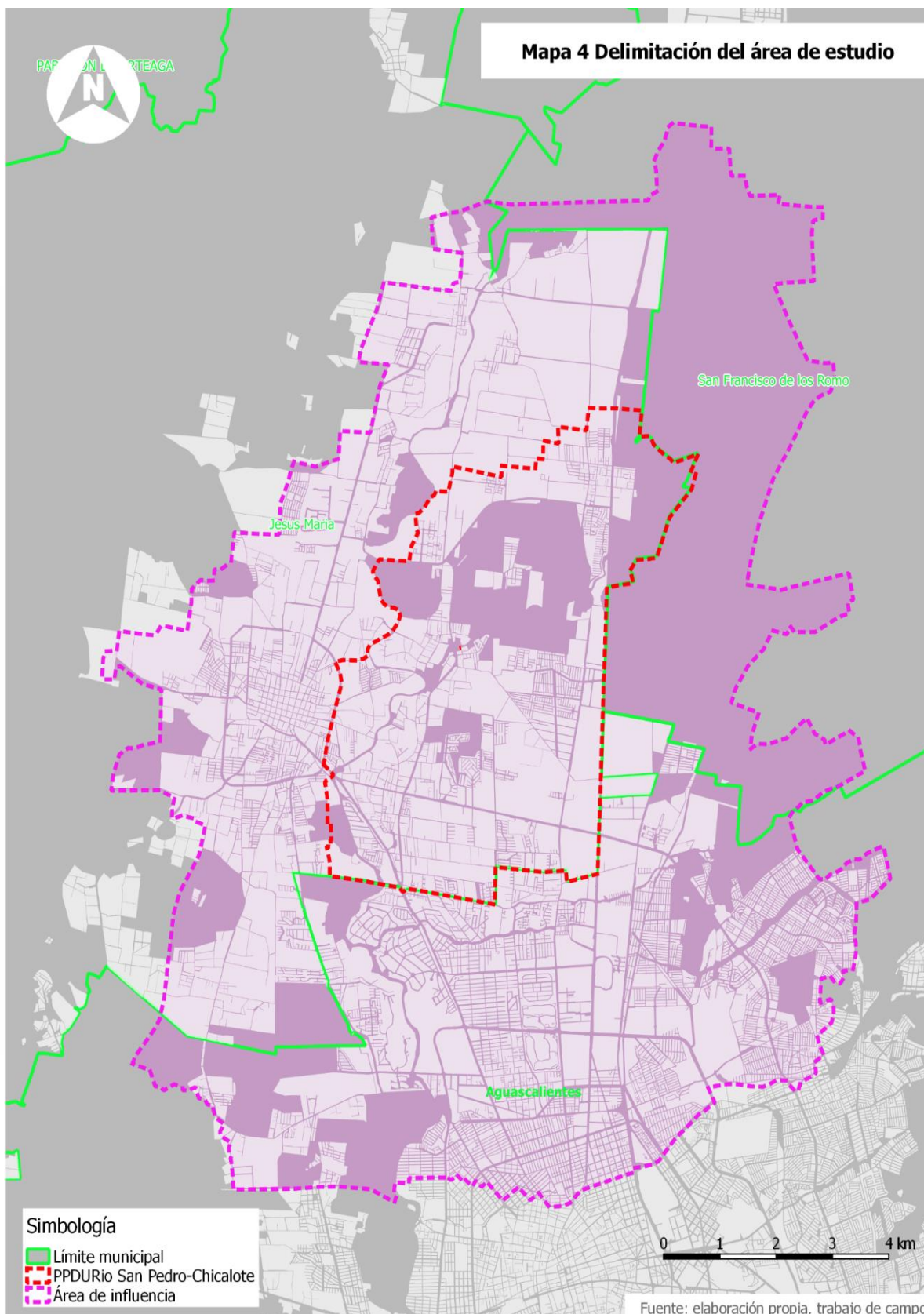
1.2.4.- Delimitación del área de estudio

Durante la elaboración del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Rio Chicalote-San Pedro, se definió con base en una variedad de criterios el área a analizar, por lo cual las etapas que conforman dicho instrumento se realizaron empleando la información específica para la zona. Sin embargo, y en relación al tema de movilidad, es claro que las limitantes administrativas y mucho menos las imaginarias (delimitación del área del programa) frenan la movilidad de las personas hacia el exterior, por tal motivo es pertinente expandir el área de análisis y para el caso de este trabajo, las ruedas de la bicicleta demarcaran la nueva zona de estudio.

Partiendo del polígono definido en el programa, se realizó un análisis con los parámetros establecidos anteriormente, donde se maneja una distancia aproximada de 5 kilómetros de movilidad ciclista, como la distancia optima en tiempo y recorrido.

Mediante el uso de un software y la implementación de los parámetros de distancia-tiempo reflejado en el recorrido de las vialidades existentes, se llegó a definir un nuevo polígono de estudio. El área se compone por un total de 158.46 kilómetros cuadrados y se delimita al norte con la zona urbana del municipio de San Francisco de los Romo, al oriente con el fraccionamiento Villas de Nuestra Señora, al sur con la colonia Buenos aires y al poniente con la avenida Siglo XXI. Cabe hacer mención que dicha superficie no implica que de los puntos más distantes uno del otro se recorran en 25 minutos en bicicleta (ver tabla 2), sino que el punto generado del límite del polígono del programa parcial en intersección con las vialidades existentes, hacia cualquier destino dentro del nuevo límite yendo por las calles son accesibles en aproximadamente ese tiempo (ver mapa 4).

Según información a nivel manzana proporcionada por el INEGI, el área de influencia comprende un 63.27% de la población total de la zona metropolitana, de tal manera, la población ciclista que circula suma un total de 30,876 ciclistas.



1.3.- La bicicleta como medio de transporte con beneficio social-económico

1.3.1.- Ventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte para una ciudad más habitable socialmente

El uso de la bicicleta como medio de transporte y no solo como un instrumento de ejercitación u ocio, se ha estereotipado en las ciudades mexicanas; “el que anda en bicicleta es alguien que no cuenta con el ingreso suficiente para adquirir un vehículo automotor”, sin embargo, esto no sucede en ciudades europeas, en las que se puede observar en las vialidades la convivencia armónica entre las diferentes clases sociales transitando hacia sus distintos destinos de manera saludable.

El uso de la bicicleta para realizar viajes en ciudad le brinda al usuario una gran variedad de beneficios, que van desde la mejoría en salud, hasta la disminución del consumo de tiempo para realizar sus recorridos. A continuación, se describen algunas de las ventajas por rubro que presenta el uso de bicicleta como medio de transporte en comparación a otros tipos de movilidad.

1. Salud: Pese a la amplia necesidad de desplazamientos en las urbes mexicanas, la mayoría de los viajes se realizan sin implicar actividad física, lo que contribuye a los altos niveles de sobrepeso y obesidad, y reduce la expectativa de vida de la población hasta 10 años. Cada hora hombre en un auto corresponde a un 6% de posibilidades de padecer obesidad. Está demostrado que 30 minutos diarios de transporte activo satisfacen hasta el 70% de la actividad física diaria recomendada por la Organización Mundial de la Salud. Además, llegar al trabajo en bicicleta reduce 11% del riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares y de contraer cáncer de mama en mujeres (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. 2011).
2. Medio ambiente: En las ciudades mexicanas, el transporte es la fuente principal de emisiones contaminantes, con 75% del volumen total de las emisiones a la atmósfera; en particular, se destacan las relativas a CO (98%), NOx (68%) y HC (54%), siendo los vehículos particulares los principales emisores de las mismas (SEMARNAT, 2005). La movilidad ciclista ofrece 0% emisiones en los desplazamientos de las personas.
3. Integración social: Cuando una persona utiliza un vehículo automotor se encapsula del mundo exterior y se priva de la convivencia dentro de las vialidades y tan solo

ve en los demás usuarios de las vías a obstáculos que le impiden transitar de mejor manera. En cambio, el usuario de la bicicleta siente el entorno, convive de mejor manera con los demás ciclistas, de tal manera que esta alternativa brinda la posibilidad de interactuar con diferentes personas que en el desarrollo de las actividades cotidianas de cada usuario sería difícil llegar a coincidir.

1.3.2.- Ventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte para el ahorro en gastos generados por movilidad

Además de los aspectos mencionados anteriormente sobre las ventajas que representa la movilidad ciclista en comparación a los otros medios, es interés de este estudio el analizar el beneficio económico que resulta con la implementación de este método, para esto de igual manera se dependen tres apartados que engloban los beneficios directos del uso de la bicicleta como medio de transporte.

1. Ahorro económico al adquirir y usar una bicicleta: La bicicleta permite incrementar la posibilidad de equidad social en México. Inicialmente, viajar en bicicleta es gratuito, así que es el vehículo más económico; adquirir una bicicleta tiene un costo menor al 2% del precio de un automóvil semi-compacto. Además, ahorra al propietario todos los gastos de impuestos de un auto particular, el seguro, la gasolina y los servicios (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. 2011). El gasto en transporte es la segunda variable en la que los hogares ocupan sus ingresos, sólo por debajo del rubro de alimentos, bebidas y tabaco, representando en promedio el 18.5% del ingreso neto total monetario (ONU-Hábitat, 2015).
2. Retorno de inversión por parte de la administración pública: En Gran Bretaña, se han realizado estudios que demuestran que el gasto en infraestructura para transporte no motorizado genera un retorno de inversión al evaluar el ahorro que esto provoca en salud pública, en productividad y en tiempos de traslado (Sustrans, 2006). En Santiago de Chile durante el 2003, el Banco Mundial, el Global Environmental Facility (GEF) y el gobierno local financiaron 10 kilómetros de ciclovías. El proyecto resultó en la reducción de entre 684 y 999 toneladas por año de emisiones de CO₂, gracias al cambio de modo de transporte del auto a la bicicleta, que generó un ahorro de \$8,558 USD. Adicionalmente, se lograron ahorros en combustible (\$166,234 USD), en tiempos de traslados (\$344,627 USD), reducciones en accidentes (\$133,903 USD) y costos de accidentes derivados del

cambio modal (\$24,473 USD), sumando un ahorro total de \$628,850 USD en 2005 (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. 2011). De esta manera la rentabilidad de inversión pública destinada al favorecimiento y ampliación de la infraestructura ciclista es redituable de manera indirecta, a la vez que satisface necesidades directas de la población usuaria.

3. Recurso tiempo: el tiempo invertido diariamente en la movilidad y muchas veces sin realizar dicha actividad (esperando el autobús o transporte público, varado en el tráfico vehicular, y otro tipo de cuestiones) resulta dañino al compararlo con las actividades cotidianas que dejamos de hacer por estar en dichas situaciones, por tal motivo, el desplazarse en bicicleta dentro de una ciudad, no te limita o no te hace depender de situaciones ajenas a ti para realizar la movilidad.

1.3.3.- Desventajas del uso de la bicicleta como medio de transporte

Para este apartado más que describir desventajas como tal, se enlistan algunas de las limitantes que se presentan al momento de hacer la bicicleta como medio de transporte.

1. Seguridad: una de las principales causas por las cuales la población tiene miedo de subirse a una bicicleta y trasladarse a sus diferentes destinos es la falta de seguridad que ofrece la vialidad. La falta de un espacio exclusivo y la poca cultura vial que tienen gran parte de la población automovilista hacen que se torne una hazaña el trasladarse por la ciudad de Aguascalientes en bicicleta.

1.3.3.- Situación legal del uso de la bicicleta como política pública de movilidad en Aguascalientes

Para el estado de Aguascalientes existen diversas normativas relacionadas a los temas de movilidad e infraestructura ciclista en donde se estipulan los alcances y lineamientos de uso para las personas que emplean este tipo de vehículo para realizar sus desplazamientos.

CÓDIGO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES

ARTÍCULO 940.- El Gobernador del Estado a través del Programa Sectorial de Infraestructura Vial, Movilidad, Transporte y Estacionamientos, planificará el transporte y sus infraestructuras, con el objeto de impulsar el desarrollo económico, la competitividad, la seguridad vial y el cambio modal hacia modos más sustentables, como el transporte colectivo y el uso de bicicleta.

ARTÍCULO 957.- La seguridad vial, se sujetará a lo previsto en la Ley de Vialidad del Estado de Aguascalientes, este Código y demás disposiciones jurídicas y administrativas aplicables, y a las políticas establecidas, de acuerdo con las siguientes bases:

IX.- Incluir en el Programa Sectorial de Infraestructura Vial, Movilidad, Transporte y Estacionamientos, vialidades o carriles exclusivos para el tránsito de bicicletas, el fomento de la infraestructura del transporte colectivo y la adecuación de la infraestructura arquitectónica adecuada para las personas con discapacidad, en un marco de promover la seguridad vial en el Estado (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2013);

LEY DE VIALIDAD DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

ARTICULO 29.- Las bicicletas deberán estar equipadas cuando circulen de noche, de faro delantero que emita luz blanca y con reflejante de color rojo en la parte posterior.

ARTÍCULO 61.- Las escuelas, centros comerciales, fábricas, oficinas, estacionamientos públicos, terminales de autobuses urbanos y edificios públicos en general, que de conformidad con las normas de desarrollo urbano requieran más de diez cajones de estacionamiento, deberán contar con sitios para el resguardo de bicicletas (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2015).

Cabe hacer mención que el Programa Sectorial de Infraestructura Vial, Movilidad, Transporte y Estacionamientos no existe, por lo que gran parte de los artículos del COTEDUVI que giran en torno a este instrumento quedan al aire y sin posibilidad de aplicarse.

La normativa existente en el estado deja abierta y al aire los temas relacionados a la infraestructura ciclista y de cierta manera limita y no dirige la implementación de este tipo de vialidades dentro de la rehabilitación de arterias y la nueva construcción de las mismas.

Por otro lado, la Ley de Vialidad del Estado de Aguascalientes tan solo brinda algunas recomendaciones que en pocas ocasiones son cubiertas tanto por parte de los ciclistas y terceros que tendrían que brindar espacios destinados a bicicletas en espacios de usos común y vialidades.

REGLAMENTO DE TRÁNSITO MUNICIPAL DE AGUASCALIENTES

Artículo 49.- Además de las indicaciones y reglas establecidas en el presente Reglamento, los motociclistas y ciclistas deberán cumplir con lo siguiente:

- I. No ingerir bebidas alcohólicas o cualquier tipo de estupefaciente antes y durante la conducción de una motocicleta o bicicleta;
- II. Exclusivo para motociclistas;
- III. No efectuar piruetas o zigzaguar;
- IV. No sujetarse a vehículos en movimiento;
- V. No rebasar a ningún vehículo de motor por el mismo carril;
- VI. Circular por la derecha;
- VII. En el caso de los motociclistas, no deberá llevar bultos u objetos sobre la cabeza, exceptuando el casco protector;
- VIII. Mantenerse a la extrema derecha de la vía sobre la que transiten y proceder con precaución al rebasar vehículos estacionados junto a las aceras;
- IX. No deberán transitar al lado de otra u otras unidades de su tipo, formando pelotones que dificulten la circulación de los demás vehículos, salvo los casos en que autorice la Dirección;
- X. No deberán circular sobre las aceras y áreas reservadas para el uso de peatones;
- XI. No deberán transitar por vías o carriles en donde lo prohíba el señalamiento respectivo o el presente Reglamento;
- XII. No deberán llevar carga que les dificulte su visibilidad, equilibrio, adecuada operación o constituya un peligro para sí o para otros usuarios de la vía pública;
- XIII. No deberán circular entre los carriles de tránsito o entre hileras adyacentes de vehículos estacionados o en movimiento;
- XIV. No deberán realizar actos de acrobacia y competencia de velocidad en la vía pública;
- XV. Exclusivo para motociclistas; y

XVI. Las demás que se establezcan en el presente Reglamento (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2015).

Si bien el Reglamento de Vialidad de manera más detallada que la normativa de mayor jerarquía, expone indicaciones de la circulación de la bicicleta en la ciudad, aún queda una infinidad de detalles que no se toman en cuenta y el hecho de considerar a la bicicleta a la par de la motocicleta sin duda expone la falta de una normativa con mejor definición de los tipos de usuarios.

1.3.4.- Situación legal del uso de la bicicleta como política pública de movilidad a nivel nacional

REGLAMENTO DE TRÁNSITO DEL DISTRITO FEDERAL

CAPÍTULO III

DE LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS NO MOTORIZADOS

Artículo 14.- Los conductores de vehículos no motorizados deben respetar las reglas descritas en el capítulo II de este Título, exceptuando aquellas provisiones que por la naturaleza propia de los vehículos no motorizados no sean aplicables, así como lo establecido en el presente capítulo. Adicionalmente deben:

- I. Donde existan vías ciclistas exclusivas, circular preferentemente por éstas, excepto cuando:
 - a) Estas vías estén impedidas para el libre tránsito a consecuencia de obras públicas o privadas, eventos que interfieran de forma temporal la circulación o cuando el flujo de ciclistas supere la capacidad de la vía;
 - b) Circulen vehículos no motorizados que tengan un ancho mayor a 0.75 m que impida la libre circulación de los demás ciclistas sobre la vía;
 - c) Se tenga que adelantar a otro usuario; y
 - d) Vayan a girar hacia el lado contrario en el que se encuentre la vía ciclista o estén próximos a entrar a un predio. En estos casos, los conductores de vehículos no motorizados tienen derecho a ocupar un carril completo.
- II. Indicar la dirección de su giro o cambio de carril, mediante señales con el brazo y mano; Los conductores de vehículos no motorizados que no cumplan con las obligaciones

estipuladas en las normas generales de circulación y de este capítulo, serán amonestados verbalmente por los agentes y orientados a conducirse de conformidad con lo establecido por las disposiciones aplicables.

Artículo 15.- Los conductores de vehículos no motorizados tienen preferencia de paso sobre los vehículos motorizados:

I. En las intersecciones controladas por semáforos, cuando:

- a) La luz verde les otorgue el paso;
- b) Habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con el ciclo del semáforo no alcancen a cruzar la vía; y
- c) Sigán de frente en la vía y los vehículos motorizados vayan a realizar un giro para incorporarse a una vía transversal.

II. En las intersecciones que no cuenten con semáforos, independientemente de las reglas establecidas en el artículo 10; cuando haya vehículos no motorizados esperando pasar, los conductores de vehículos motorizados deberán frenar y cederles el paso; y

III. Cuando circulen por una vía ciclista exclusiva y los vehículos motorizados vayan a realizar un giro para entrar o salir de un predio. Los conductores de vehículos motorizados que no cedan el paso a los vehículos no motorizados de acuerdo a lo dispuesto en este artículo serán sancionados con base en la siguiente tabla:

Sanción con multa equivalente en veces la Unidad de Cuenta de la Ciudad de México vigente Puntos de penalización en licencia para conducir 10 a 20 veces 3 puntos

Artículo 16.- Los ciclistas que vayan a cruzar una vía secundaria en cuya intersección la luz del semáforo se encuentre en rojo o en la que exista un señalamiento restrictivo de “Alto” o “Ceda el paso”, podrán seguir de frente siempre y cuando disminuyan su velocidad, volteen a ambos lados y se aseguren que no existen peatones o vehículos aproximándose a la intersección por la vía transversal. En caso de que existan peatones o vehículos aproximándose, o no existan las condiciones de visibilidad que les permita cerciorarse de que es seguro continuar su camino, los ciclistas deberán hacer alto total, dar el paso o verificar que no se aproxima ningún otro usuario de la vía y seguir de frente con la debida precaución.

Artículo 17.- Al circular en una vía que no cuente con infraestructura ciclista, los conductores de vehículos no motorizados tienen derecho a ocupar el carril completo. También tienen prioridad en el uso de la vía, cuando circulen: I. En calles y carriles compartidos ciclistas; y II. En comitivas organizadas, dependiendo del número de participantes podrán utilizar parte o la totalidad de la vía. Los conductores de vehículos motorizados que no respeten la prioridad de uso de la vía de acuerdo a lo dispuesto en este artículo serán sancionados con base en la siguiente tabla: Sanción con multa equivalente en veces la Unidad de Cuenta de la Ciudad de México vigente Puntos de penalización en licencia para conducir 10 a 20 veces 3 puntos.

Artículo 18.- Los vehículos no motorizados preferentemente deben circular por el carril derecho, excepto: I. En calles compartidas ciclistas en las que pueden utilizar cualquier carril; II. Se vaya a realizar un giro a la izquierda, en cuyo caso deberá llegar a la esquina próxima, posarse en el área de espera ciclista, en donde permanecerá hasta que señalamientos viales permitan su incorporación a la izquierda; y III. Se requiera rebasar a otros vehículos más lentos o existan vehículos parados o estacionados, obstáculos u obras que impiden la utilización del carril.

Artículo 19.- Se prohíbe a los conductores de vehículos no motorizados:

- I. Circular sobre las aceras y áreas reservadas al uso exclusivo de peatones, con excepción de los niños menores de doce años y los elementos de seguridad pública que conduzcan vehículos no motorizados, salvo que el conductor ingrese a su domicilio o a un estacionamiento, en este caso debe desmontar y caminar;
- II. Circular por los carriles exclusivos para el transporte público de pasajeros; excepto cuando estos cuenten con el señalamiento horizontal y vertical que así lo indique;
- III. Detenerse sobre las áreas reservadas para el tránsito de peatones;
- IV. Circular por los carriles centrales o interiores de las vías de acceso controlado y donde así lo indique el señalamiento restrictivo, excepto cuando sea autorizado por la Secretaría y Seguridad Pública, quienes determinarán las condiciones y los horarios permitidos (Administración Pública del Distrito Federal, 2015);

Si bien las situaciones actuales entre la Ciudad de México y la ciudad de Aguascalientes son muy diferentes, sin duda el tener un documento que dictamine los alcances y comportamientos a nivel de peatón en las vialidades es de gran ayuda para tener una buena circulación en las calles.

Cabe mencionar que el caso de la Ciudad de México no es perfecto y como toda interacción social, existen dificultades que se presentan y por tal motivo no dejan de existir accidentes y cuestiones relacionadas a la movilidad.

Una de las grandes diferencias que existen entre las dos urbes es sin duda es la cantidad de infraestructura ciclista con la que cuenta cada ciudad, por un lado, Aguascalientes apenas comienza con la implementación de dichas vías, mientras que, por el otro, la Ciudad de México cuenta con una gran red que interconecta gran parte de los principales sitios de aglomeración de gente, además, de la interconexión del sistema de transporte público. Sin duda, este hecho marca una gran diferencia ya que algunos de los lineamientos establecidos están estrictamente ligados con la utilización de la infraestructura ciclista por parte de las personas que anda en bicicleta.

1.3.5.- La movilidad ciclista dentro del sistema de planeación actual

Los instrumentos de planeación son otra herramienta que sirven para impulsar este tipo de alternativas de movilidad, el estado de Aguascalientes cuenta con una gran variedad de Programas de desarrollo urbano a diferentes escalas que tendrían que contener políticas para el impulso de la bicicleta.

Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018

Objetivo 4. Impulsar una política de movilidad sustentable que incremente la calidad, disponibilidad y accesibilidad de los viajes urbanos.

- Estrategia 4.1. Consolidar el marco institucional y normativo nacional que facilite la implementación de la política de movilidad urbana sustentable.

- Impulsar la modificación de la normatividad local para garantizar la construcción de infraestructura peatonal, ciclista y de transporte público adecuada (Secretaría de Gobernación, 2015).

Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana 2013-2035 de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo.

Objetivos Específicos

- Efectuar una red de ciclovías que permitan que la bicicleta sea un medio de transporte prioritario en la Zona que permita mejorar los niveles de calidad ambiental e impacten en la salud de los usuarios (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2015).

Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Jesús Gómez Portugal 2015-2035.

Estructura vial

- En las nuevas vialidades y las existentes o en proceso de ampliación, se prevé el empleo de ciclovías para consolidar una red que conecte a las localidades internas con el exterior. vialidades como: carretera a Maravillas - Paso Blanco, San Antonio de los Horcones – Margaritas, avenida Paseos de Jesús María, bulevar San Pedro, Prolongación Zaragoza y avenida Independencia (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2016).

Programa Subregional de Desarrollo Urbano Tepetates-El Llano 2015-2035

Proyectos estratégicos

- Diseño, construcción y adecuación del circuito de ciclovía Tepetates-El Llano (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2016).

Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jesús María 2015-2035.

Proyectos estratégicos

- Red de ciclovías para la ciudad de Jesús María
 - Rediseño y organización vial de las principales avenidas y ligas de transporte no motorizado, como Av. Paseos de los Chichahuales, Av. Eugenio Garza Sada, carretera a Valladolid, carretera a Paso Blanco, y carretera a Los Arquitos que permitan un recorrido más seguro para los ciclistas, en su mayoría la parte obrera que se traslada de sus viviendas a la zona industrial (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2016).

Dentro de los instrumentos de planeación se encuentra presente la implementación de la infraestructura ciclista, sin embargo, las acciones son poco llevadas a la práctica y se quedan en los instrumentos tan solamente.

1.4.- Justificación del tema

Como resultado del diagnóstico de movilidad realizado en el PPDU surge la necesidad de formalizar la movilidad ciclista como un medio de transporte como tal, dejando de lado la visión que asocia la bicicleta como un mero elemento de entretenimiento o recreación y darle el espacio que se merece dentro del diseño de las vialidades. Aunado a lo anterior, como objetivo último del PPDU para conformar el “Pulmón Verde” es reducir la contaminación generada por la movilidad automotora, lo que el implementar una red de infraestructura ciclista es un proyecto destinado a incentivar la movilidad ciclista ofreciendo a los habitantes de la zona una alternativa segura, sana y rápida de realizar sus desplazamientos.

1.4.1.- Visión de un pulmón verde

Con la mira puesta en generar el “Pulmón Verde” de la zona metropolitana de la ciudad de Aguascalientes, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Rio Chicalote-San Pedro pretende generar un modelo de movilidad basado en el desplazamiento productivo de las personas y no de vehículos, privilegiando los medios masivos de transporte y los que generan menor contaminación.

De tal manera el generar un proyecto de infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes gira en torno al fin último de reducir la contaminación generada por la movilidad.

1.4.2.- Hacia un futuro con mayor democracia en las vialidades

A lo largo de los años se ha desarrollado un interesante debate sobre el transporte sostenible, sus alcances y las metas que cada ciudad debe proponerse. La inclusión de la bicicleta se ha convertido en un tema importante en la agenda de gobernantes, técnicos y sociedad civil, reconociendo así sus méritos y capacidades para ayudar a crear un entorno que mejore la calidad de vida y la salud de la población. Sin embargo, la bicicleta ha tenido por lo general un rol limitado y no se ha explotado su gran potencial como parte de la solución hacia ciudades competitivas bajas en emisiones de carbono (Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo, México, 2011). Su promoción sigue estando alineada con

esfuerzos aislados y con un perfil recreativo más que como parte de una política integral de movilidad sostenible, de esta manera la ciudad de Aguascalientes tiene la posibilidad de mejorar su entorno urbano y al mismo tiempo la movilidad, todo esto mediante políticas orientadas a uso de la bicicleta como medio de transporte.

El concepto de democratización de las vialidades hace referencia a la igualdad de condiciones de la manera de interactuar con el entorno público de cada tipo de usuario. Al tratarse de las vialidades como un espacio público la igualdad de condiciones tiene que estar presente, si alguien se moviliza caminando, tendría que poder caminar sin interrupciones, sin el riesgo de un accidente vial y con la comodidad necesaria para desplazarse tranquilamente.

Visto desde la misma perspectiva, la movilidad ciclista merece un espacio en las vialidades y al estar presente en dicha infraestructura, las condiciones tienen que cubrir con la demanda de seguridad, calidad, conectividad y confort en las vías. De tal forma que, si se busca que las calles sean democráticas, será necesario antes que nada brindar un área para cada tipo de usuario y, además, dotar cada espacio con las mejores características para hacer una vía transitable y seguro, que incentive la movilidad ciclista.

1.5.- Conceptos y objetivos

1.5.1.- Objetivo general

Crear un proyecto de infraestructura ciclista que satisfaga la demanda actual de los usuarios de este medio de transporte y a su vez que incentive a la población mediante el ofrecimiento de las condiciones necesarias para un buen tránsito en bicicleta como medio de transporte a fin de contribuir a generar una movilidad con menores emisiones resultado de los desplazamientos.

1.5.2.- Objetivos particulares

- Conocer el comportamiento de los usuarios de la bicicleta de la zona del PPDU.
- Democratizar el espacio público mediante la implementación de infraestructura ciclista en las vialidades como un derecho de vía para los usuarios de la bicicleta.
- Establecer un sistema de nodos que den resguardo a los ciclistas y a las bicicletas.
- Generar circuitos de circulación interna y externa.

- Detectar, analizar y modificar mediante diseño espacios peligrosos para los usuarios de la bicicleta.
- Proponer modificaciones al sistema actual de planeación y normativa vigente en materia de movilidad ciclista.
- Incentivar mediante la creación de campañas de promoción del uso de la bicicleta tanto del sector gubernamental e iniciativa privada.



2.- Marco de Referencia

2.1.- Identificación de las teorías, estudios o investigadores referentes a la infraestructura ciclista y la movilidad de ese tipo

La movilidad es un tema que se encuentra de moda en boca de planeadores y de la población en general, y por el mismo motivo, las investigaciones y proyectos referentes al tema abundan, sin embargo, los casos de análisis obedecen a ciudades de gran tamaño o las capitales de los países donde se desarrollan dichos proyectos.

Para parte aguas y comienzo del análisis, el INEGI incorporó en la Encuesta Intercensal del año 2015, temas referentes a la movilidad y en específico a la movilidad ciclista a nivel estatal, lo que brinda información previamente inexistente con dicha fuente y que sirve de apoyo para la elaboración de proyectos como este.

Un documento clave y de gran apoyo para la realización de los apartados del Capítulo I es “Ciclociudades, Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas” generado por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITPD), dicho documento consta de VI tomos que parten de un análisis muy completo con respecto a la movilidad

ciclista y culmina con el tomo VI referente a la Educación y promoción del uso de este medio de transporte.

Referente a movilidad, el “Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015” realizado por ONU-HABITAT, brinda datos más acertados a la situación actual de las ciudades mexicanas, que además de acercarnos a la situación actual, se hace referencia a aspectos importantes con respecto las principales ciudades mexicanas, incluida la ciudad de Aguascalientes.

El “Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México” por Carreón García y Martínez Moterrublo, expone de manera técnica los elementos principales de un ciclista, partiendo de la composición de la bicicleta, hasta llegar a definir las características principales de cada tipo de infraestructura ciclista, además de consejos útiles para andar en bicicleta en las ciudades.

“Invertir para Movernos Diagnóstico de Inversiones en Movilidad en las Zonas Metropolitanas de México 2014”, es otro documento generado por el ITPD en coordinación con algunas otras organizaciones que de manera más ejecutiva y de interés para las autoridades gubernamentales, brinda un panorama sobre fondos y recursos que se pueden emplear en la elaboración de proyectos que incentiven la movilidad de medios no contaminantes.

Además, de las investigaciones y estudios nombrados anteriormente, las fuentes de información son diversas y variadas en cuanto a contenido, por lo que para la elaboración de este proyecto no resulta una condicionante para el mejor desarrollo del mismo.

2.2.- Sujetos o instituciones intervinientes.

Para este y cada uno de los proyectos estratégicos que se derivan del programa y de los diferentes instrumentos de planeación, según el rubro pueden llegar a tener participación de actores o instancias Federales, Estatales y Municipales con aportación de recursos de dichas instancias.

Para la realización de obras de carácter de infraestructura el abanico de instancias competentes que pueden ser variado, si los ayuntamientos cuentan con un sistema de

planeación definido, se puede gestionar recursos de la federación para la realiza de dichas obras.

Dentro del sistema nacional de planeación, exista la posibilidad de bajar recursos adicionales al ingreso anual ordinario de los ayuntamientos, el “Catálogo de Programas Federales para Municipios 2016” ofrece esa posibilidad.

En dicho documento, según el giro del proyecto a desarrollar, se encuentran las instancias federales que brindan el apoyo, para el caso de infraestructura, la SEDATU abre ventanillas los primeros meses del año para la entrega de proyectos que justifiquen la inversión y se pueda acceder al apoyo. Cabe mencionar que muchos de los recursos que maneja este catálogo son por partida compartida, es decir que el ayuntamiento interesado necesita aportar un porcentaje y la instancia federal se encarga del otro tanto.

A nivel estatal la dependencia encargada de la infraestructura es la Secretaria de Infraestructura y Comunicaciones, dicho organismo se encarga de la realización de obras a nivel estatal y para el caso de estudio y por tratarse de la zona conurbada se puede apoyarse de esta dependencia estatal para la realización del proyecto.

El ayuntamiento municipal es la cabeza si se quiere cambiar con el paradigma de movilidad actual, si la voluntad política está encaminada a la movilidad sustentable, tan solo es cuestión de trabajar bajo esa directriz. Internamente el municipio necesita designar alguna área para que se encargue de la realización, ejecución y conclusión de dichos proyectos.

Las asociaciones civiles y entes caso las que se dedican a promover el uso de la bicicleta pueden llegar a tener un papel relevante en la elaboración de los proyectos enfocados a la movilidad ciclista.

2.3.- Plan, programa o legislación (normatividad) en la que se sustenta el estudio o la intervención de planeación urbana.

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Rio Chicalote-San Pedro sustenta dentro de los proyectos estratégicos la elaboración de este proyecto de infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes.

Además del sustento del instrumento de planeación antes mencionado, la normativa los programas existentes dan pie a la elaboración de este proyecto, si bien no definen como tal dicho trabajo, la orientación está definida, al tratar de conformar una red de infraestructura ciclista tanto a nivel metropolitano, como las localidades que conforman el PPDU Zona Rio Chicalote San Pedro.

3.- Investigación y/o estudio en la que sustenta la propuesta de intervención de planeación urbana

3.1.- Trabajo de campo (teórico y/o empírico).

- Formulación del trabajo de campo

Para la elaboración del trabajo de campo se retomó el polígono generado mediante las distancias recorridas en el tiempo establecido como accesible según la literatura seleccionada (ver mapa 4).

Una vez definida el área de estudio, las principales vialidades determinadas según su tamaño y nivel de circulación dentro de la zona, fueron los lugares de análisis y sobre los cuales se implementó el instrumento realizado. En específico, se propusieron las siguientes vialidades:

- Av. Alejandro de la Cruz
- Av. San Lorenzo
- Bulevar Paseo de los Chichahuales
- Bulevar Chichimeco
- Carretera San Antonio de los Horcones-Margaritas

Av. Margaritas
 Carretera Maravillas-Paso Blanco
 Av. Independencia
 Av. Zaragoza
 Av. Siglo XXI
 Av. Eugenio Garza Sada
 Av. Arroyo del Molino
 Av. Universidad
 Av. Luis Donaldo Colosio
 Av. Aguascalientes
 Av. Convención de 1914
 Carretera Federal Número 45
 - Elaboración del instrumento

El instrumento se configuro de manera que fuera fácil de aplicar a los usuarios que circulan dentro del área de estudio sin necesidad de detener su andar sobre la vía. Las cuestiones que se abordaron fueron las siguientes:

1. ¿A dónde se dirige?
2. ¿De dónde viene?
3. ¿Cuánto tiempo dedica a desplazarse?
4. ¿Cuál es su ruta habitual?
5. ¿Por qué se desplaza?
6. ¿Alguna vez sufrió un accidente?

Además de las preguntas, se pretende realizar una observación a los usuarios, donde sea posible recabar cierta información, en específico información referente a: el rango de edad de los usuarios, el sexo, las medidas de seguridad con las cuales transitan, el estado de la bicicleta y la reacción de los individuos al trabajo de campo.

- Materiales empleados

Para la realización del trabajo de campo, será necesario emplear una bicicleta con la cual se recorrerá el área de estudio, además de una videocámara para capturar las entrevistas sin necesidad de utilizar algún medio para registrar y procesar a información en tiempo real, de igual manera analizar la situación actual de la infraestructura ciclista dentro de la zona y

las diferentes dificultades que tienen que sobrellevar las personas que utilizan la bicicleta como medio de transporte. Finalmente, algunos accesorios que ayuden a brindar seguridad durante el trabajo de campo: luces, casco y candado.

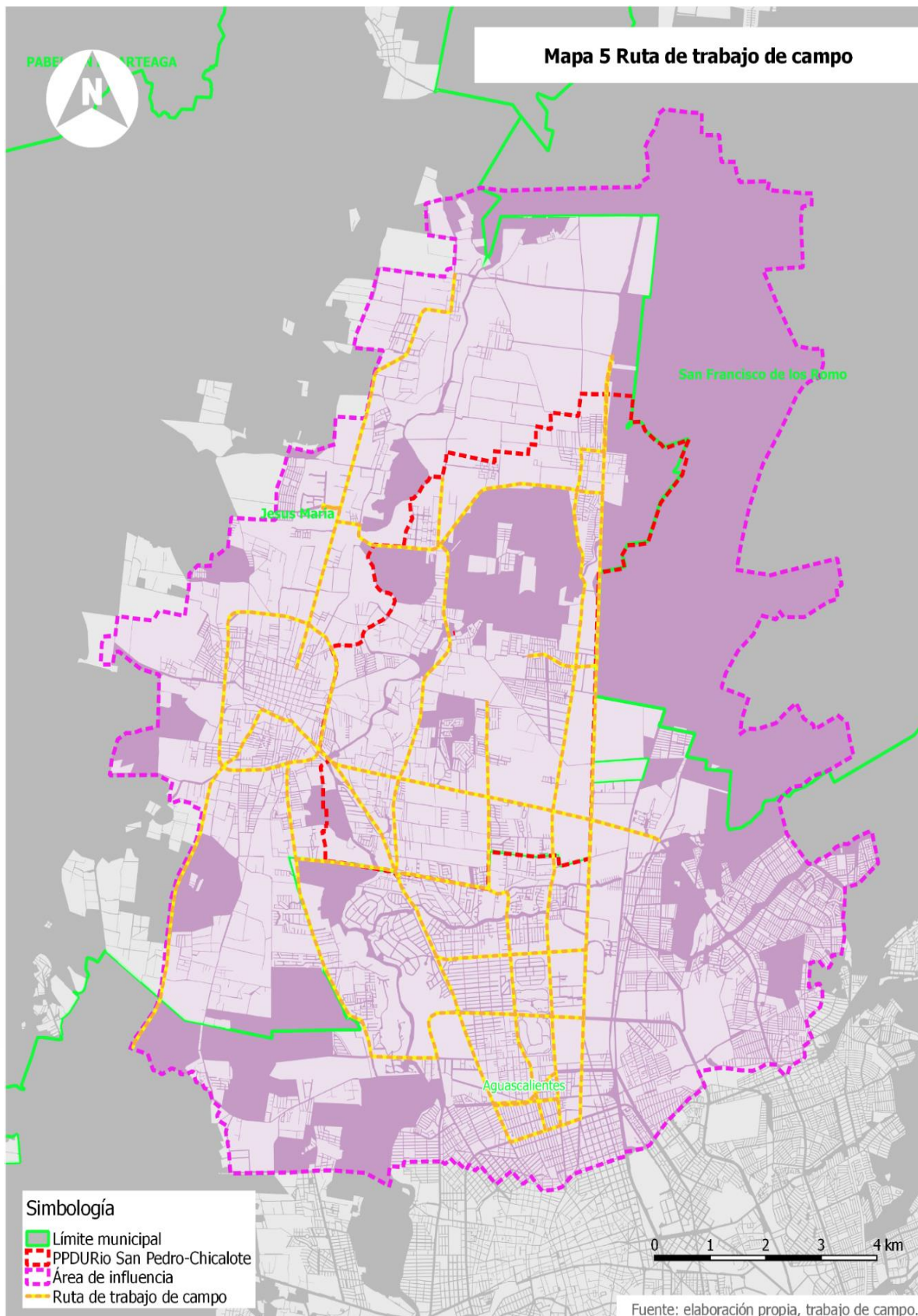
Imagen 7 Elementos empleados en trabajo de campo



Fuente: Elaboración propia.

- Realización del trabajo de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de noviembre del año 2016 a febrero del 2017, en dicho periodo se realizó una intervención participativa en donde se recorrieron más de 100 kilómetros utilizando como único medio de transporte la bicicleta. En el transcurso del trabajo en campo se entrevistaron de manera personal y en igual de condiciones a 51 personas que externaron sus vivencias y dificultades al desplazarse en bicicleta.



3.2.- Resultados.

Después de recorrer más de 100 kilómetros y con base en la opinión de las personas entrevistadas, se obtuvo la siguiente información:

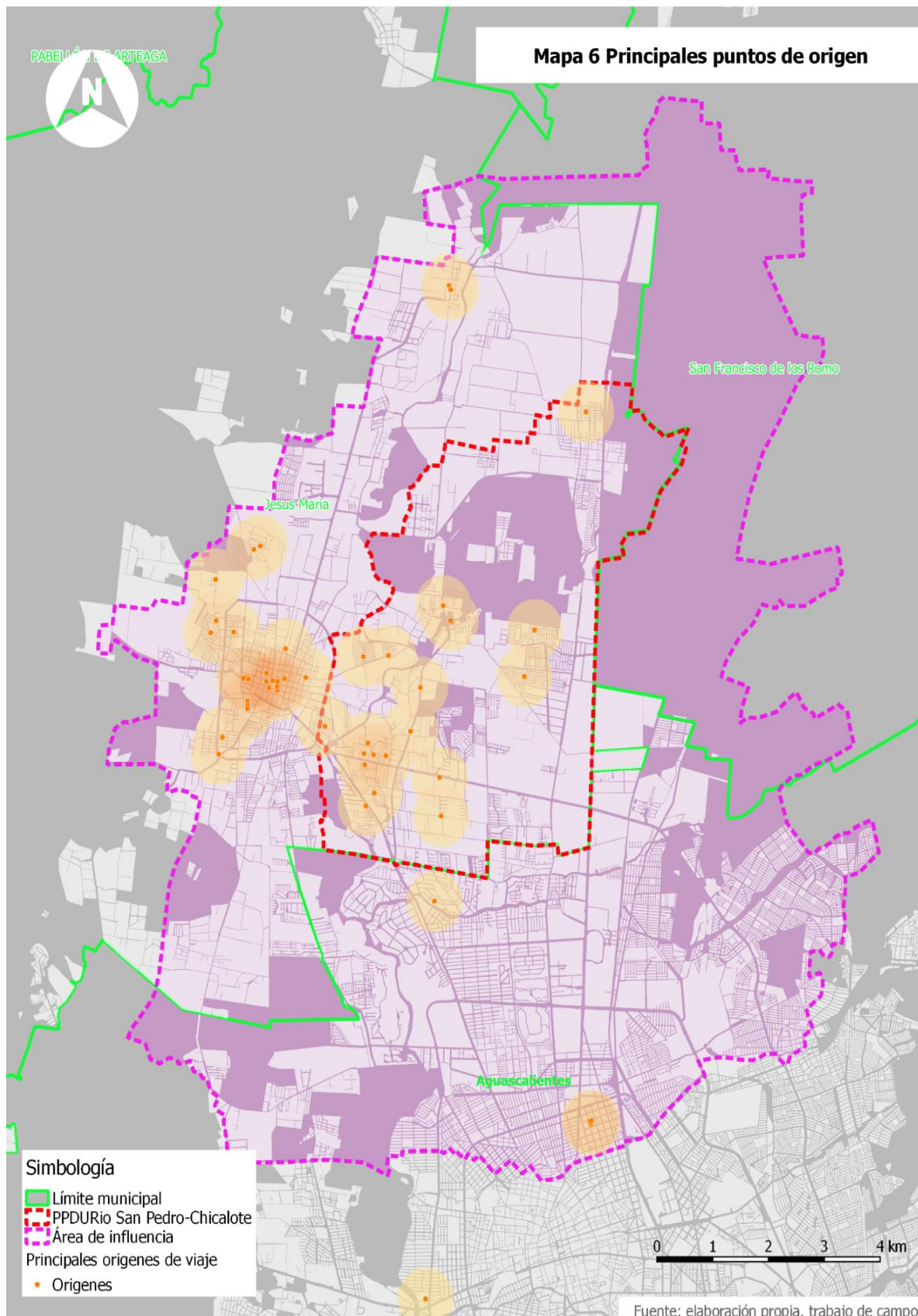
Imagen 8 Trabajo de campo



Fuente: Elaboración propia.

Una vez recabada la información, los principales puntos de origen por parte de la población usuaria de la bicicleta en la zona de estudio es en su mayoría la zona centro de la ciudad de Jesús María, seguido por la localidad de Maravillas y la zona nor-poniente de la cabecera municipal de dicho municipio.

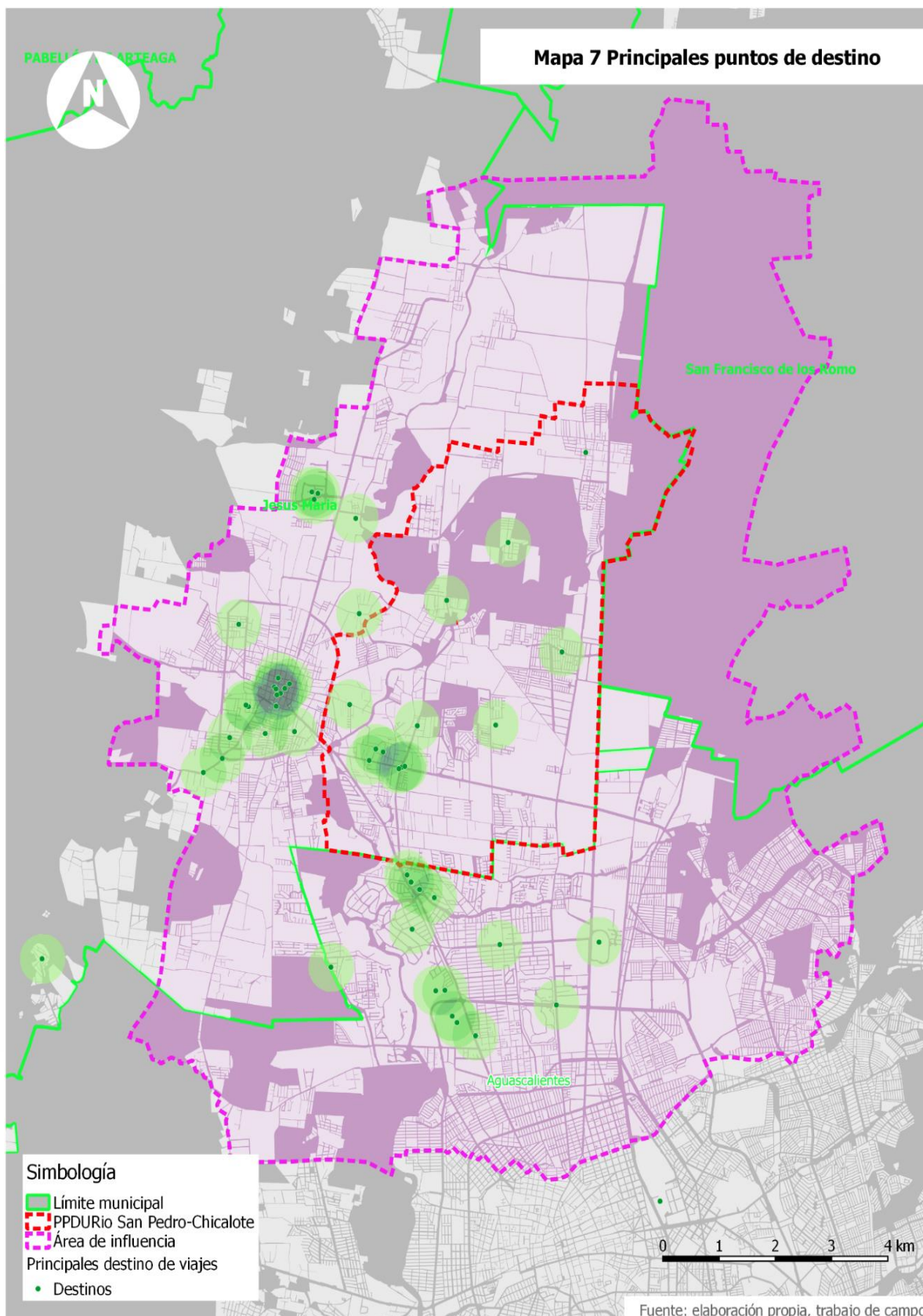
Por tal motivo, la gran mayoría de los usuarios inician sus trayectos dentro del territorio municipal de Jesús María.



Por otro lado, y siguiendo la misma tendencia, el centro de la ciudad de Jesús María es el principal destino de los ciclistas. Además, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, es otro punto de atracción ya sea para realizar estudio o laboral por parte de los usuarios de la bicicleta.

La zona comprendida al nor-poniente de la ciudad de Aguascalientes y sur-oriente de la ciudad de Jesús María, sobre los límites municipales, es otro destino de gran importancia para los ciclistas. Finalmente, el parque industrial Chichimeco ubicado al norte de la mancha urbana del municipio de Jesús María es otro nodo de atracción ciclista.

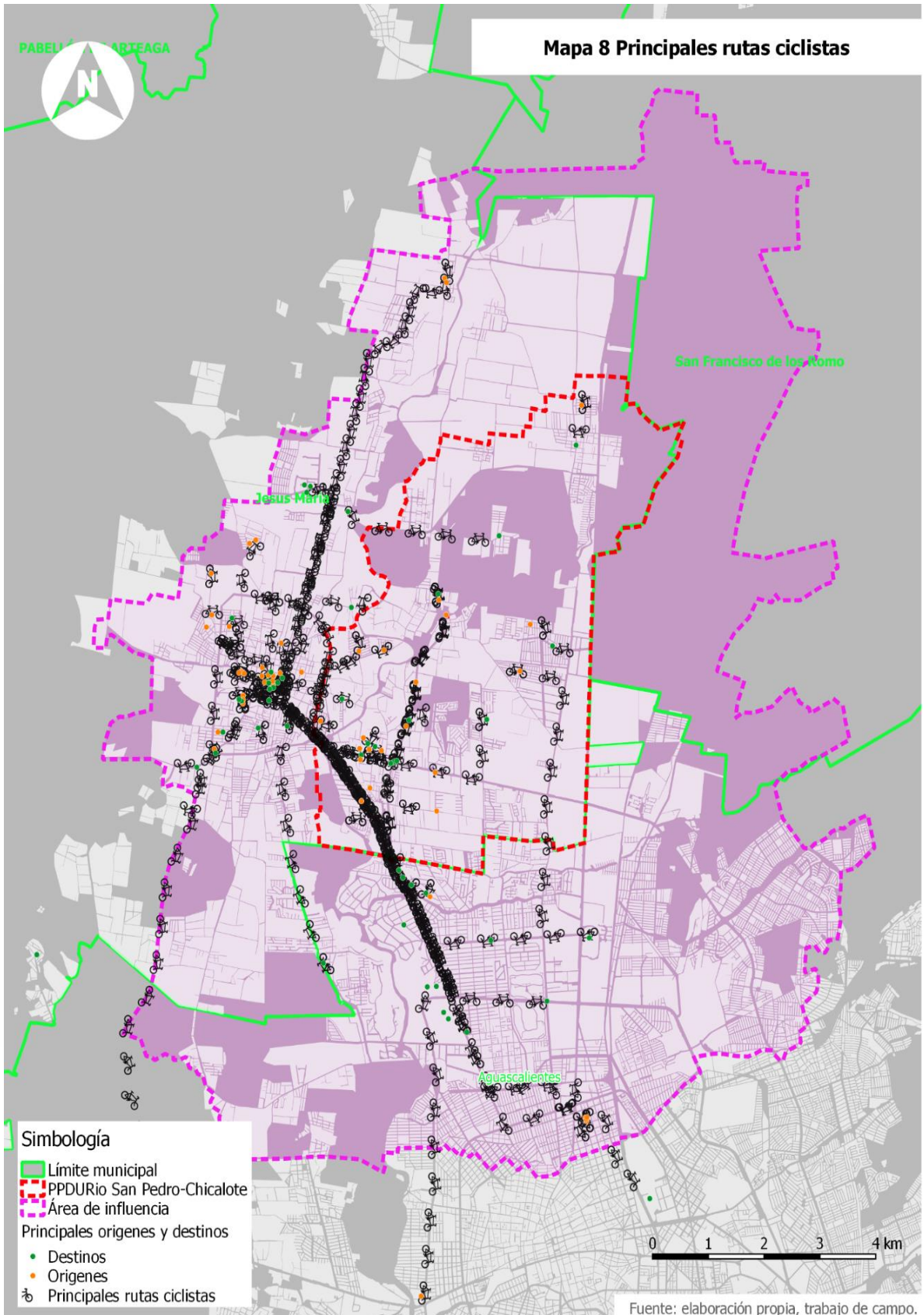




Una vez definidos los principales orígenes y destinos, las rutas usadas son el siguiente aspecto a tomar en cuenta en el proyecto, de tal manera, según el trabajo de campo las principales vialidades empleadas por los usuarios son principalmente el bulevar Paseo de los Chichahuales en continuación con la avenida Universidad (el 39.21% de los viajes transitan en algún tramo sobre esta vía).

Otras vialidades de gran circulación ciclista son el bulevar Chichimeco, avenida Guadalupe y la avenida Paseo de las Maravillas, cabe hacer mención que la totalidad de las anteriores se ubican dentro del territorio municipal de Jesús María.

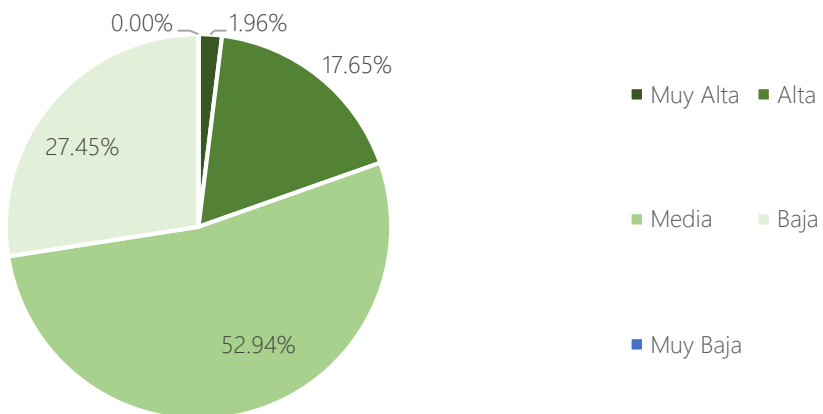




- Medidas de seguridad

Del total de los usuarios que transitan la zona de estudio, tan solo el 1.96% lo hacen con las medidas optimas de seguridad, lo que se categorizo como Muy Alto grado de seguridad, dichas personas circulan con: casco, frenos, chaleco reflejante, luces y algunos elementos más. El 17.65% de los usuarios utilizan al menos frenos, luces y elementos reflejantes. La mayor parte de los usuarios con un 52.94% del total de los entrevistados transitan con un nivel de seguridad Medio lo que representa el uso de frenos y elementos reflejantes. Finalmente, el 27.45% tan solo cuenta con frenos manuales como elemento que brinde seguridad por lo que se encuentran vulnerables a sufrir algún daño en caso de accidentes.

Grafica 1 Medidas de seguridad con las que circulan los ciclistas

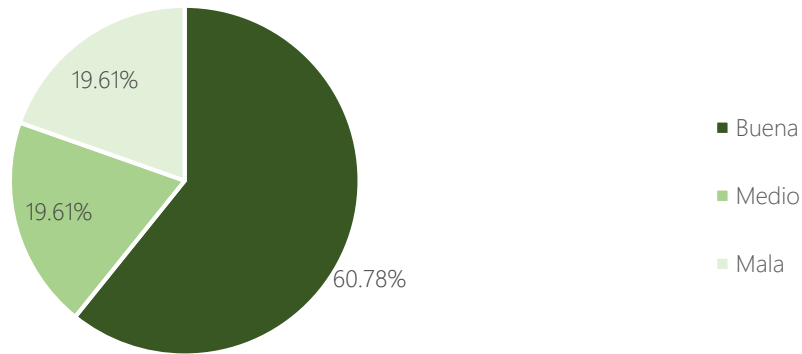


Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

- Estado actual de las bicicletas

Al hablar del estado físico en el que se encuentra las bicicletas de los usuarios en la zona, el 60.78% del total cuentan con una bicicleta en buenas condiciones o en su caso con un buen mantenimiento. El 19.61% cuentan con una bicicleta usada con los elementos necesarios para transitar libremente por las vialidades y finalmente, el 19.61% se movilizan en vehículos con justamente lo necesario o alguna limitante que impide andar libremente.

Grafica 2 Estado físico de la bicicleta

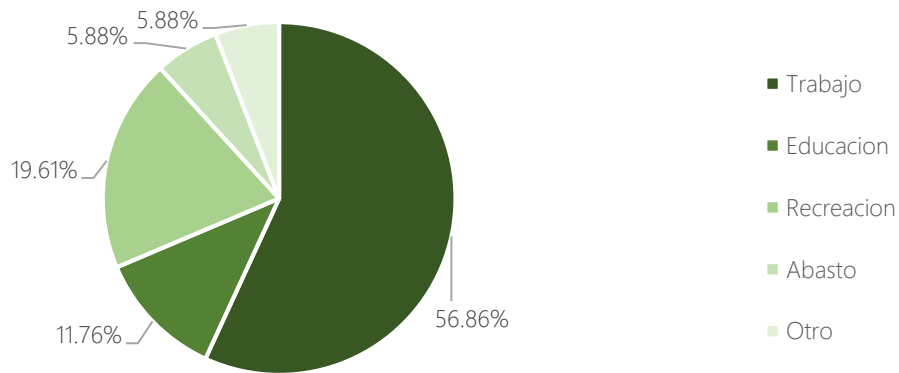


Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

- Motivo de la movilidad

Al cuestionar a las personas sobre el motivo por el cual se movilizan en bicicleta, en su mayoría contestó que lo hace para realizar actividades relacionadas con el trabajo (con un 56.86%), en un segundo puesto se encuentra la población que se mueve en bicicleta para realizar actividades recreativas. La educación es otro de los fines por los cuales se moviliza la población (con un 11.76%). Finalmente, entre las actividades de abasto y algunas de otro tipo, los usuarios en un 11.76% utilizar la bicicleta para realizar dicha actividad.

Grafica 3 Motivo de la movilidad

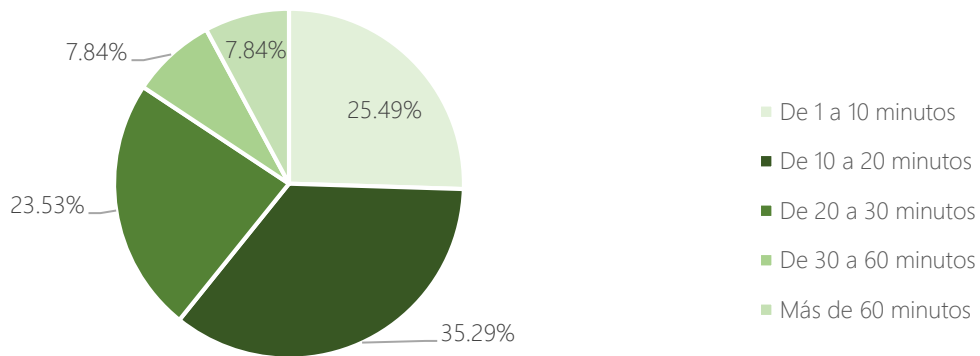


Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

- Tiempo de desplazamiento

Si bien al momento de definir el polígono de estudio se tomó en cuenta una literatura referente a los tiempos óptimos de desplazamiento en bicicleta, la situación actual de la población que transita por dicha zona emplea en su mayoría entre 10 y 20 minutos para llegar de su punto de origen a su destino, seguido por el porcentaje de población que accede a su destino en menos de 10 minutos andando en bicicleta. Con un 23.53% la población que utiliza la bicicleta durante 20 a 30 minutos ocupa el tercer y finalmente el 15.68% emplea más de 30 minutos para acudir a sus destinos.

Grafica 4 Estado físico de la bicicleta

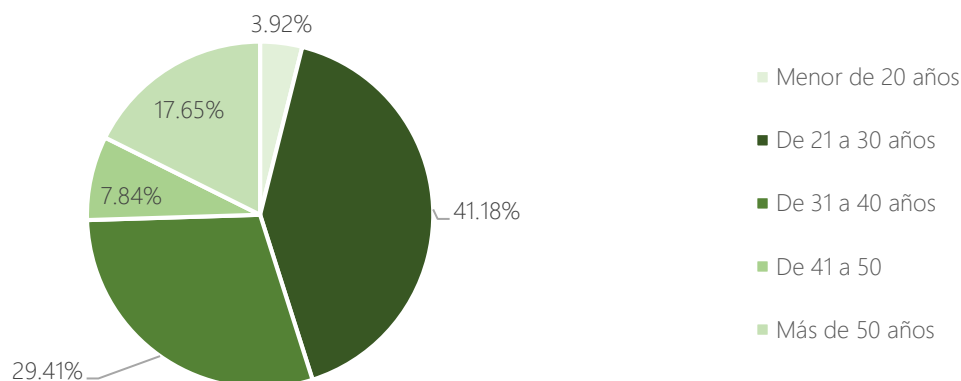


Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

- Rango de edad de los usuarios

Principalmente los usuarios que transitan por el área de estudio tienen una edad de entre los 21 y los 30 años, en segundo lugar, se encuentran los usuarios que tienen entre 31 a 40 años, seguidos por las personas adultas de más de 50 años.

Grafica 5 Rango de edad de los usuarios



Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

- Sexo

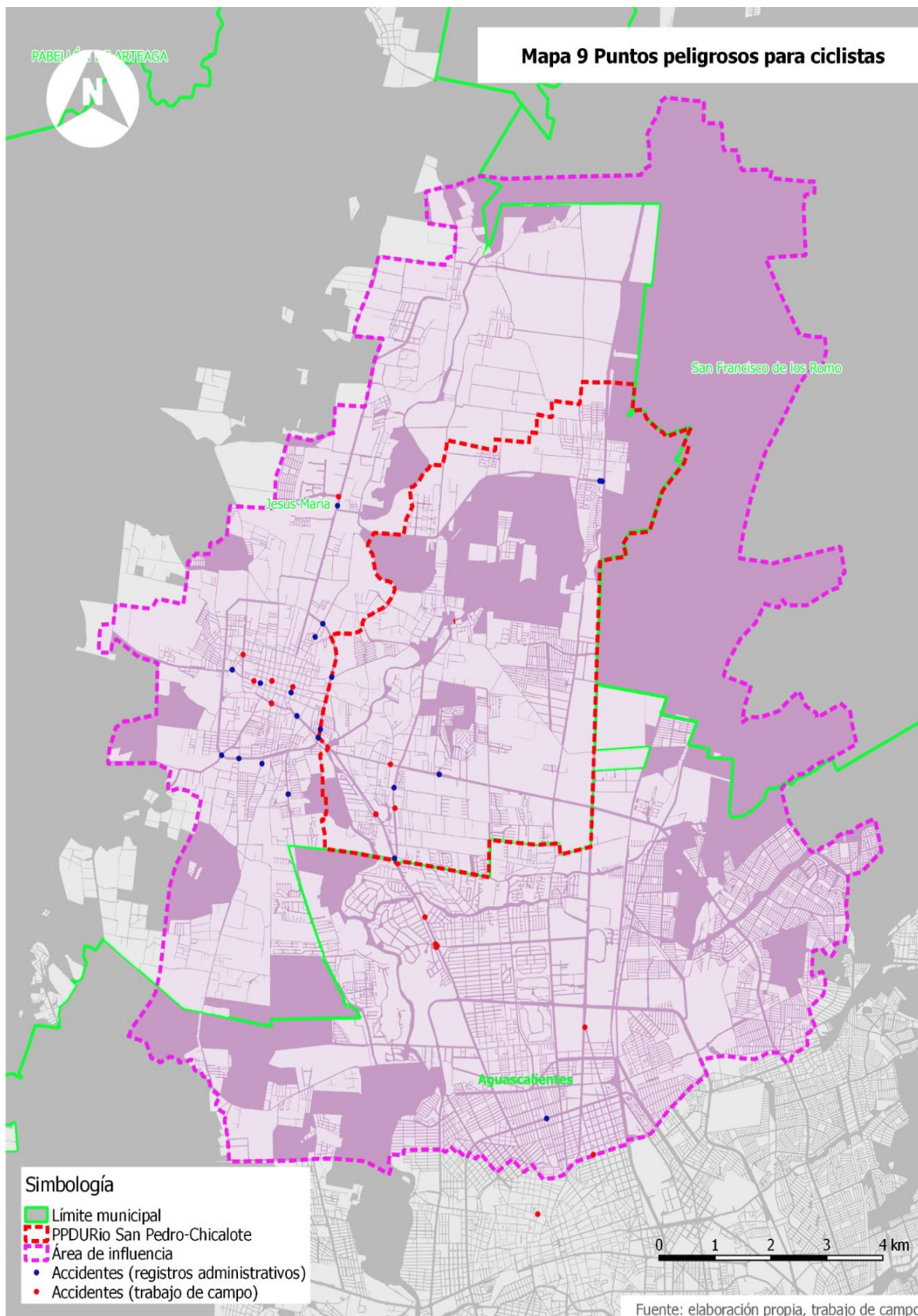
El 80.39% de los usuarios que transitan en bicicleta son del sexo masculino, mientras que el 19.61% restante son del sexo femenino. Además, 3 de cada 10 ciclistas han sufrido un accidente relacionado con su tipo de movilidad (ver mapa 6).

- Accidentes

Los accidentes al andar en bicicleta no son aspectos menores y según el trabajo de campo, existen puntos donde los usuarios han sufrido algún percance ya sea por descuido del ciclista o por un choque con algún automovilista.

Además de la información recopilada en el trabajo de campo, los datos administrativos del municipio de Jesús María y en específico de la Secretaria de Seguridad Pública¹ (ver Anexo Tabla 1 y Anexo Tabla 2) son una fuente de primera mano que pueden servir para definir algunos puntos conflictivos para el uso de la bicicleta en la ciudad de Aguascalientes (ver mapa 9).

¹ Registro de datos administrativos, Secretaria de Seguridad Pública, municipio de Jesús María, Ags. 2016. Accidentes relacionados a ciclistas.



Finalmente, y resultado del trabajo de campo, se detectaron algunas zonas con un mayor grado de flujo ciclista, por lo que se definieron seis polígonos derivados de las principales vías de circulación, aglomerando las localidades, colonias y/o centros de población aledaños a dichas vías. Las zonas se delimitaron de la siguiente manera:

JM Norte: con el bulevar el Chichimeco como principal eje;

San Pedro: con la carretera Maravillas – Paso Blanco como principal vía;

Federal 45: con la carretera Federal número 45 como arteria principal;

Poniente: con la avenida Siglo XXI como principal eje;

Universidad: con el bulevar Paseo de los Chichahuales en continuación con la avenida Universidad como principal vía;

Oriente: con la avenida Aguascalientes como principal vialidad, y;

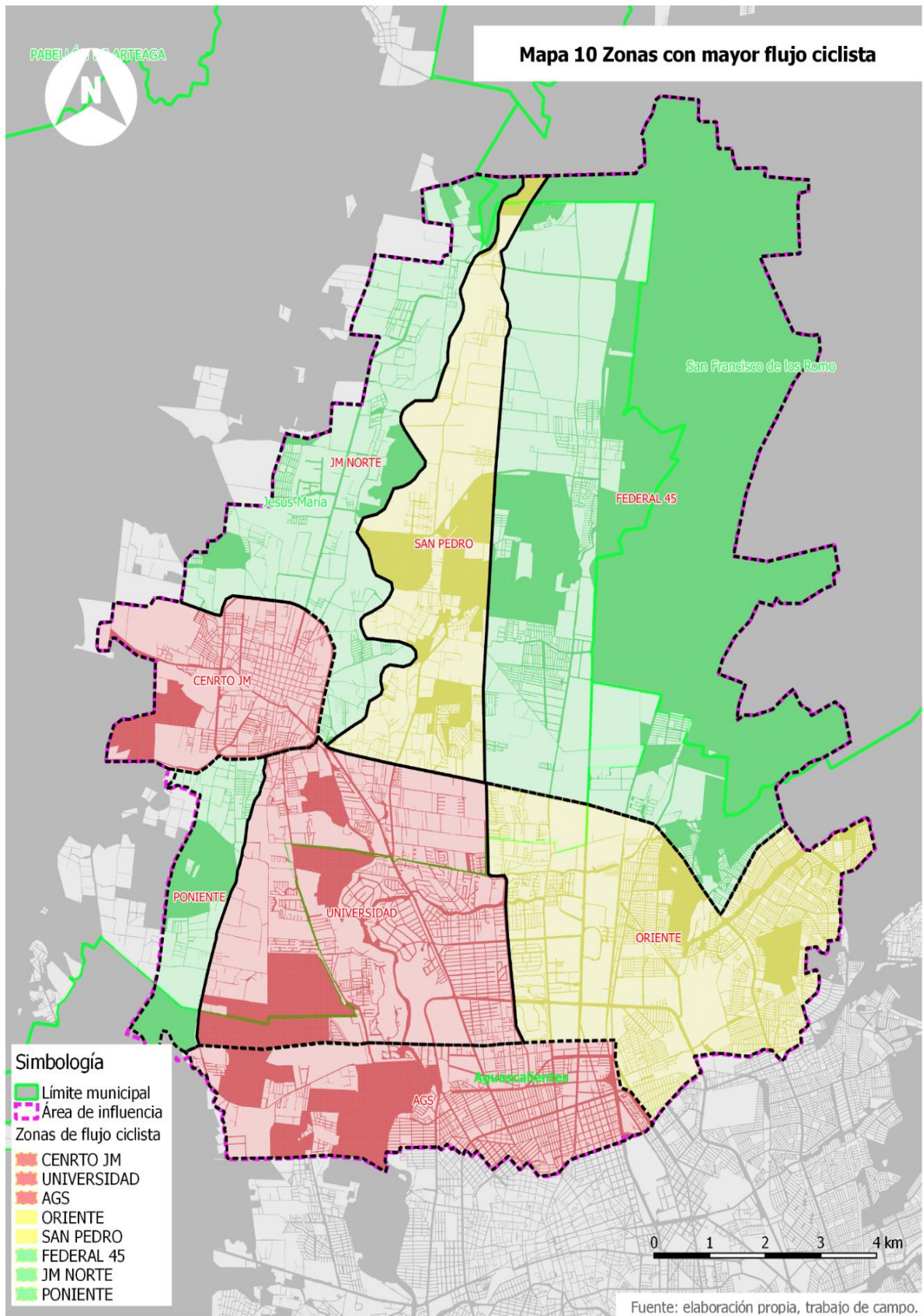
Ags: con la avenida Convención norte como eje.

Una vez definidos los polígonos, se pasó a la jerarquización de los niveles de flujos según lo arrojado en el trabajo de campo, de donde se definieron tres niveles de priorización de intervención.

En una primera jerarquía se encuentran las zonas de JM Centro, Universidad y Ags. Dichas áreas son las que presentan un mayor grado de flujo ciclista por lo que la intervención en dichas zonas se reflejaría en un mayor impacto positivo en la población ciclista.

En un segundo nivel de importancia o flujos ciclistas, se encuentran las zonas denominadas Oriente y San Pedro, esto por su gran flujo ciclista, sin punto de comparación con las principales áreas de circulación descritas anteriormente.

Finalmente, y con una menor tasa de circulación ciclista se encuentran las zonas denominadas Federal 45, JM Norte y Poniente.



4.- Propuesta de Intervención de Planeación Urbanística

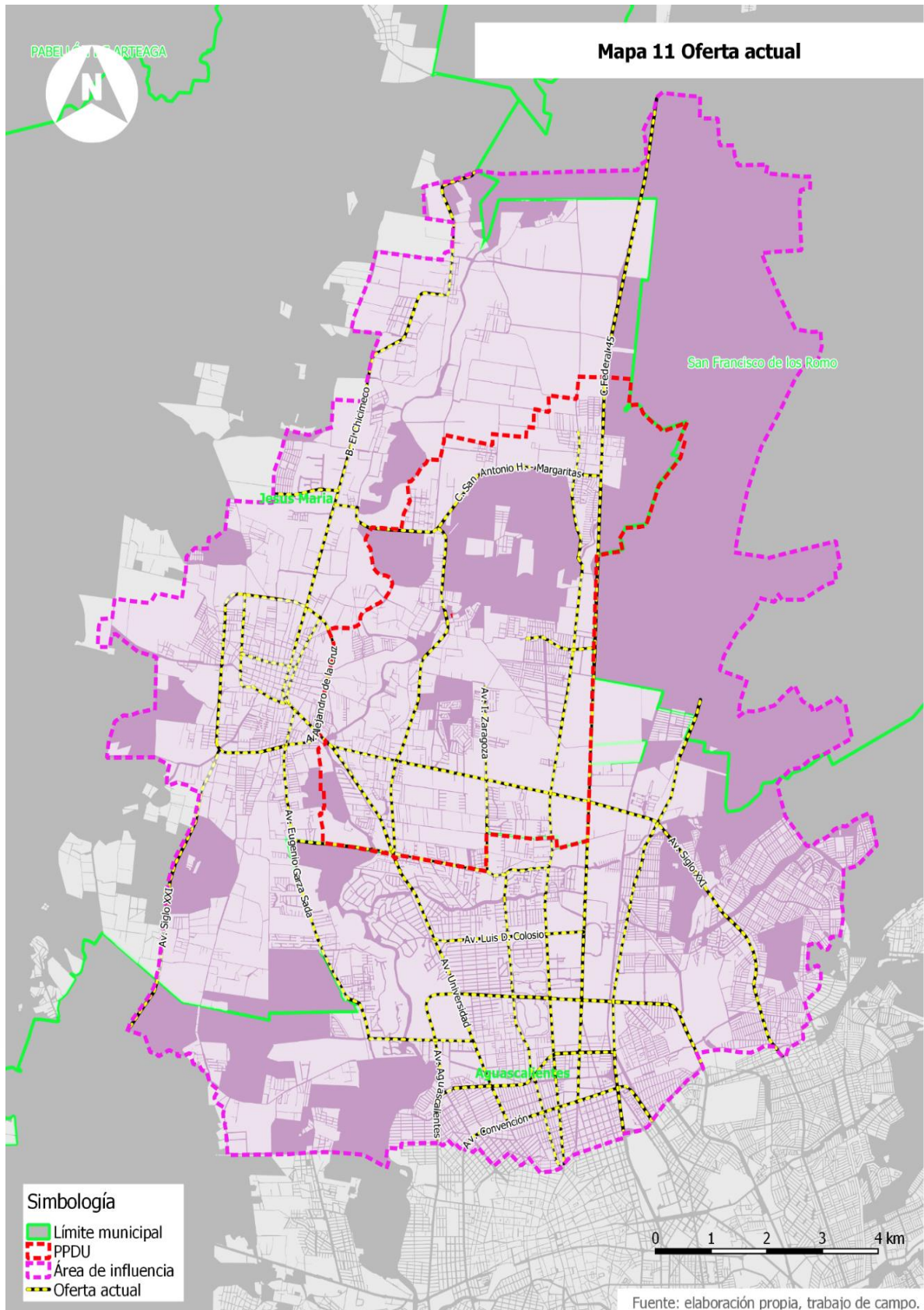
Una vez definidas las principales rutas de circulación de la población ciclista, además de los puntos conflictivos dentro de la zona, la propuesta de intervención se llevará acabo sobre dichas arterias, solventando el déficit de cobertura y la necesidad por parte de la población de un carril para desplazarse dentro de la vía.

4.1.- Oferta actual

Para definir la oferta actual de infraestructura ciclista en la zona de estudio, se analizó cada una de las vialidades que son las de mayor afluencia de vehículos no automotores, en dicho análisis se tomó en cuenta la longitud total de la vialidad, la sección de dicha vía, el tipo de circulación (un solo sentido o doble sentido), la infraestructura ciclista existente y su extensión, el tipo de infraestructura ciclista, el tipo de terreno (plano, inclinado, etc.), el índice de rugosidad, y el estado físico de la infraestructura ciclista. Dicho análisis servirá para definir el campo de acción del proyecto, de tal manera se obtuvo la siguiente información:

En total existe una red de infraestructura vial dentro del área de estudio de aproximadamente 133.68 kilómetros lineales de vialidades principales, de los cuales tan solo el 9.59% (12.83 kilómetros) de las mismas cuentan con algún tipo de vía destinada al ciclista (ver Anexo Tabla 3).



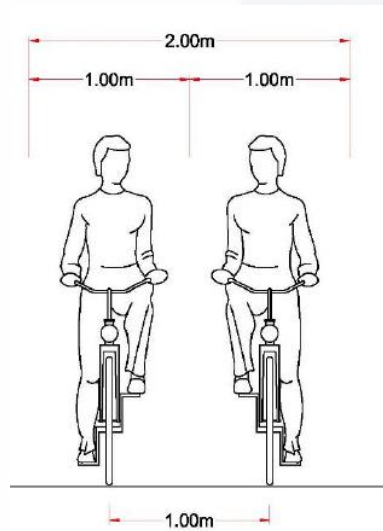


4.2.- Descripción de la intervención

La intervención que se pretende realizar, girará en torno a establecer una ciclovía en cada vialidad analizada, que según el caso tendrá diferentes características.

Según la literatura existente una ciclovía unidireccional tiene que presentar un mínimo de dos metros de sección (imagen 19) para no dificultar el tránsito mismo de las bicicletas y poder esquivar ciclistas o impedimentos, además una ciclovía de dos metros de ancho puede tener un flujo de 4,700 ciclistas por hora (CROW, 2007). Sin embargo, habrá ocasiones que, por la fisonomía de la sección vial, se tendrá que hacer una excepción.

Imagen 9 Ejemplo de sección de infraestructura ciclista unidireccional



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

Fuente: INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. (1999). *Manual De Diseño De Ciclorutas, Plan Maestro De Ciclorutas Para Santa Fé De Bogotá D.C.* Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de: <https://www.idu.gov.co/>.

Para la intervención no se prevé una construcción completa de la infraestructura ciclista, ya que con base en la oferta actual y según las características físicas de las vialidades a intervenir, con una distribución diferente a la existente se puede consolidar una red de ciclovías sobre las ligas viales. Con la reducción del espacio destinado a la circulación de

los vehículos automotores, es factible crear una ciclovía en cada sentido de circulación sobre la oferta actual sin entorpecer el tránsito vehicular actual.²

Además de la implementación de la infraestructura, las obras de intervención ira acompañada por señalización horizontal para ciclistas. La implementación de boyas tipo rectangulares con elemento reflejante (ojo de gato) sobre el arroyo vehicular, servirá para la delimitación física de los diferentes medios de transporte, y la señalización vertical en los principales cruces. (ver imagen 10).

Imagen 10 Elementos que componen la ciclovía



Fuente: <http://www.vialidadtotal.com/senalamiento-vial-o-senales-de-transito-/verticales/detail/27-senales-preventivas-sp/flypage/375-sp39-ciclista?sef=hcfp>

De acuerdo a los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de la Unidad de Inversiones de la SHCP, este proyecto se clasifica como:

² National Association of City Transportation Officials en su documento denominado “Urban Street Design Guide” define lo siguiente en relación al diseño de las vialidades en las ciudades: “Lane widths of 10 feet are appropriate in urban areas and have a positive impact on a street’s safety without impacting traffic operations.” “(Anchos de carril de 10 pies son apropiados (3.04 m) en áreas urbanas y tienen un impacto positivo en la seguridad de una calle sin afectar las operaciones de tráfico)”. Actualmente las vialidades de la ciudad de Aguascalientes presentan un tamaño promedio de 3.5 metro por carril (ver Anexo Imagen 3).

Proyectos de infraestructura económica, cuando se trate de la construcción, adquisición y/o ampliación de activos fijos para la producción de bienes y servicios en los sectores de agua, comunicaciones y transportes, electricidad, hidrocarburos y turismo. Bajo esta denominación, se incluyen todos los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo a que se refieren los artículos 18, tercer párrafo, de la Ley General de Deuda Pública y 32, segundo párrafo, de la Ley, así como los de rehabilitación y mantenimiento cuyo objeto sea incrementar la vida útil o capacidad original de los activos fijos destinados a la producción de bienes y servicios de los sectores mencionados (Secretaría de gobernación, 2013).

Según la jerarquización de las zonas prioritarias de intervención, el área comprendida por Universidad, JM Centro y Ags, son sobre las cuales se necesita trabajar, primeramente.

Zona Universidad

La zona Universidad se compone por un total de seis vialidades principales según la oferta actual, las cuales pueden ser intervenidas para mejorar la circulación ciclista y brindarles un camino menos peligroso a los usuarios.

Av. Universidad

Sobre la avenida Universidad, se implementará una ciclovia a cada sentido de circulación en los 4.96 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical distribuida estratégicamente.

Tabla 3 Análisis Av. Universidad

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$297,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$843,200.00
Señalética vertical (7 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$63,000.00
Total		\$1,203,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 11 Situación con proyecto Av. Universidad



Fuente: Elaboración propia.

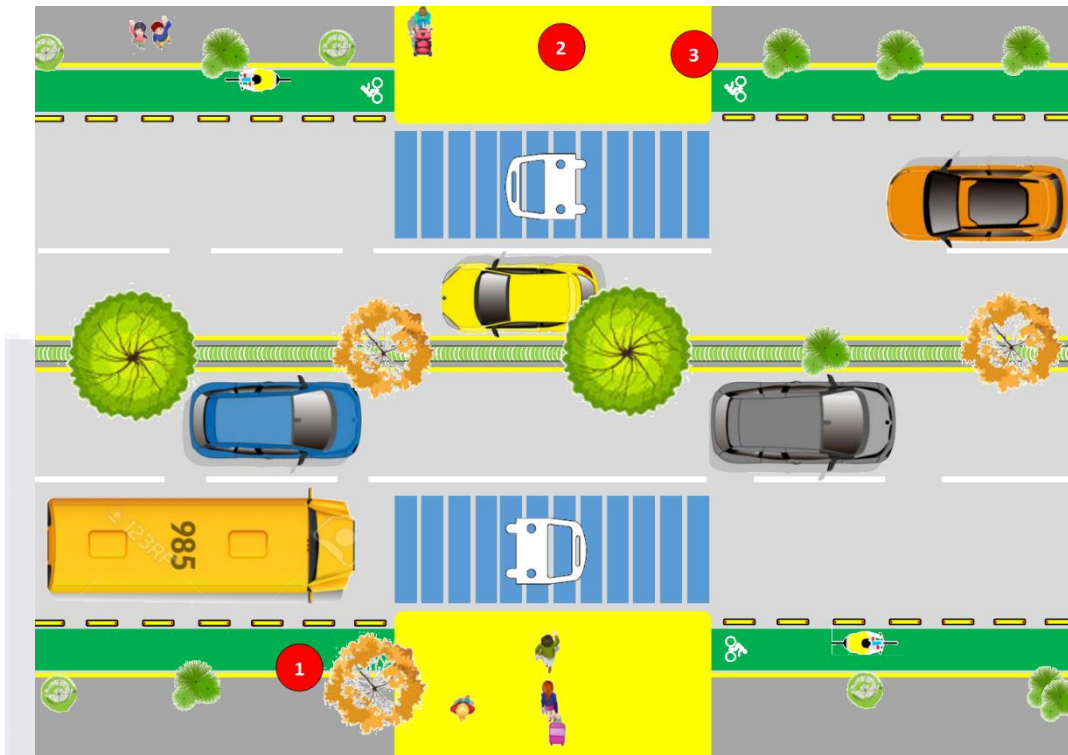
El resto de las vialidades que comprende la zona Universidad, así como el proyecto en su totalidad, se encuentran descritos al igual que el anterior en los anexos.

En total y cubriendo las seis vialidades a intervenir dentro de la zona Universidad, se estima un total de inversión de aproximadamente \$7,250,000.00 de pesos mexicanos.

En muchas ocasiones la interacción bicicleta – autobús no resulta de la mejor manera, y en más de una ocasión dicha interacción resulta en accidentes que por lo general afectan en mayor medida a los usuarios de bicicleta. De tal misma manera las estaciones de autobuses necesitan un tratamiento especial para evitar accidentes relacionados con peatones, ciclistas y vehículos particulares o autobuses.

Se establecieron un total de 50 paraderos de autobuses que colaboraran con la buena fluidez ciclista evitando un contacto directo con los peatones y usuarios del sistema de transporte público de la ciudad de Aguascalientes.

Imagen 12 Situación con proyecto paradero de autobús



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Descripción de la intervención en paraderos de autobús

Número	Imagen	Descripción
1		Señalética vertical de preferencia al ciclista, en cada punto en donde se intercepten ciclista y vehículos automotores.
2		Señalética vertical de paradero de autobuses, ubicado sobre las aceras, únicamente en donde los autobuses tengan paradero oficial
3		Señalética vertical de preferencia al peatón y desmotar bicicleta, específicamente en cada punto en donde el peatón pueda ser obstáculo para la circulación ciclista y por tanto se pueda producir un accidente.

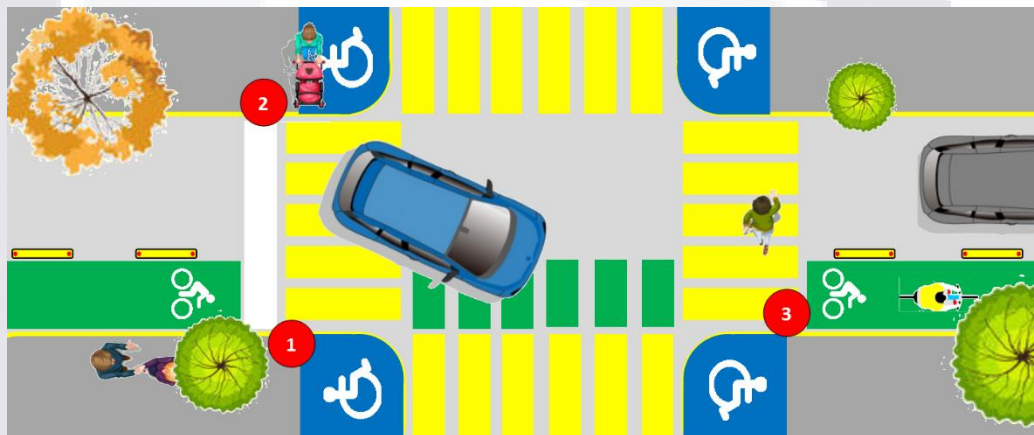
Fuente: Elaboración propia.

Según los costes tanto de mano de obra como materiales al mes de marzo del año 2017 el costo promedio por paradero de autobús asciende a \$14,100.00 moneda nacional.

En total y cubriendo los 50 paraderos de autobús, se estima que el monto a intervenir dentro de la zona Universidad, se estima un total de aproximadamente \$705,000.00 de pesos mexicanos.

A la par de la implementación de infraestructura ciclista y los paraderos de autobuses, a lo largo de las vialidades, es necesario establecer un tratamiento especial a los cruces con mayor índice de accidentes que involucran automotores y ciclistas.

Imagen 13 Situación con proyecto nodos peligrosos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 Descripción de la intervención en Nodos Peligrosos

Número	Imagen	Descripción
1		Señalética vertical de preferencia al ciclista, en cada punto en donde se intercepten ciclista y vehículos automotores
2		Señalética vertical de cruce de ciclistas, específicamente en cada punto en donde el peatón y los vehículos automotores puedan entrar en contacto, sirve para advertir la afluencia de ciclistas en determinada zona.



Señalética vertical de preferencia al peatón, en cada punto en donde se intercepten ciclista y peatones

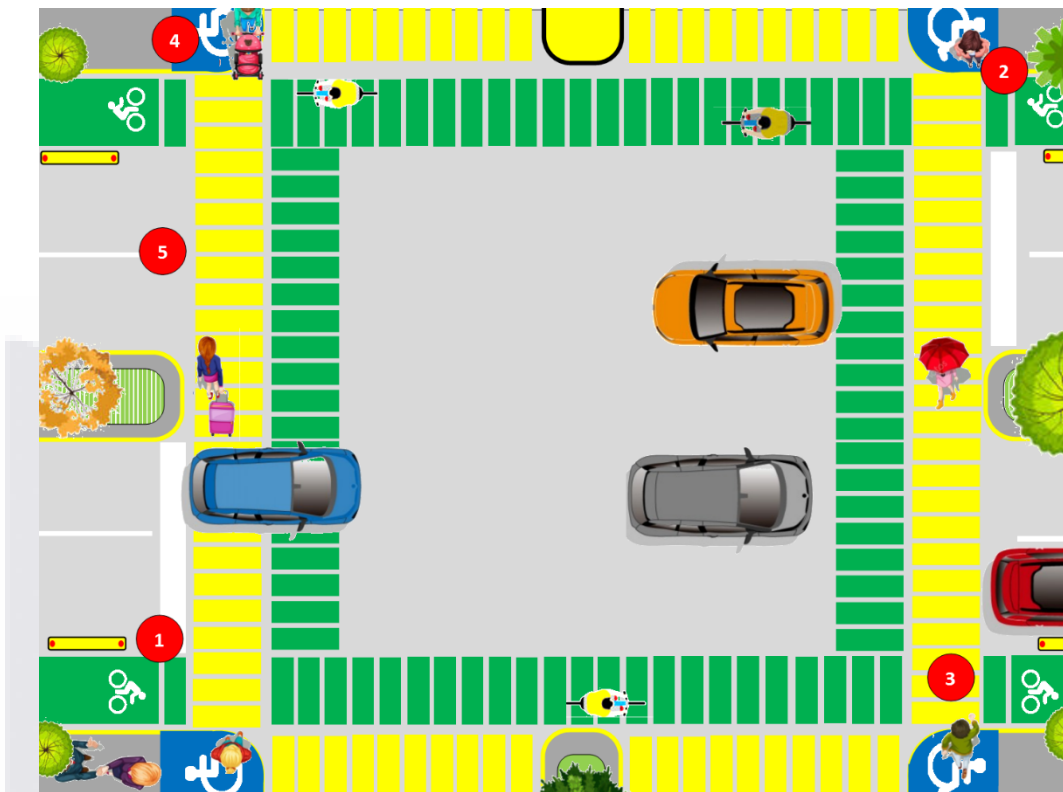
Fuente: Elaboración propia.

Según los costes tanto de mano de obra como materiales al mes de marzo del año 2017 el costo promedio por nodo peligroso asciende a \$14,100.00 moneda nacional.

En total y cubriendo los 4 paraderos de autobús, se estima que el monto a intervenir dentro de la zona Universidad, se estima un total de aproximadamente \$56,400.00 de pesos mexicanos.

De igual manera, los cruceros peligrosos, que principalmente son resultado de la gran afluencia de vehículos automotores y en contacto frecuente con ciclistas puede resultar en accidentes. Las principales vialidades son dichas vías por donde los ciclistas circulan mayormente, de tal manera, dichos espacios se tienen que diseñar con los elementos necesarios para garantizar la seguridad y libre tránsito de los ciclistas.

Imagen 14 Situación con proyecto cruceros peligrosos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 Descripción de la intervención en cruceros peligrosos

Número	Imagen	Descripción
1		Señalética vertical de cruce de ciclistas, específicamente en cada punto en donde el peatón y los vehículos automotores puedan entrar en contacto, sirve para advertir la afluencia de ciclistas en determinada zona.
2		Señalética vertical de preferencia al peatón, en cada punto en donde se intercepten ciclista y peatones
3		Semáforo ciclista en cada una de las direcciones que exista circulación ciclista



Semáforo ciclista en cada una de las direcciones que exista circulación peatonal



Semáforo ciclista en cada una de las direcciones que exista circulación vehicular

Fuente: Elaboración propia.

Según los costes tanto de mano de obra como materiales al mes de marzo del año 2017 el costo promedio por cruceo peligroso asciende a \$2,650,000.00 moneda nacional.

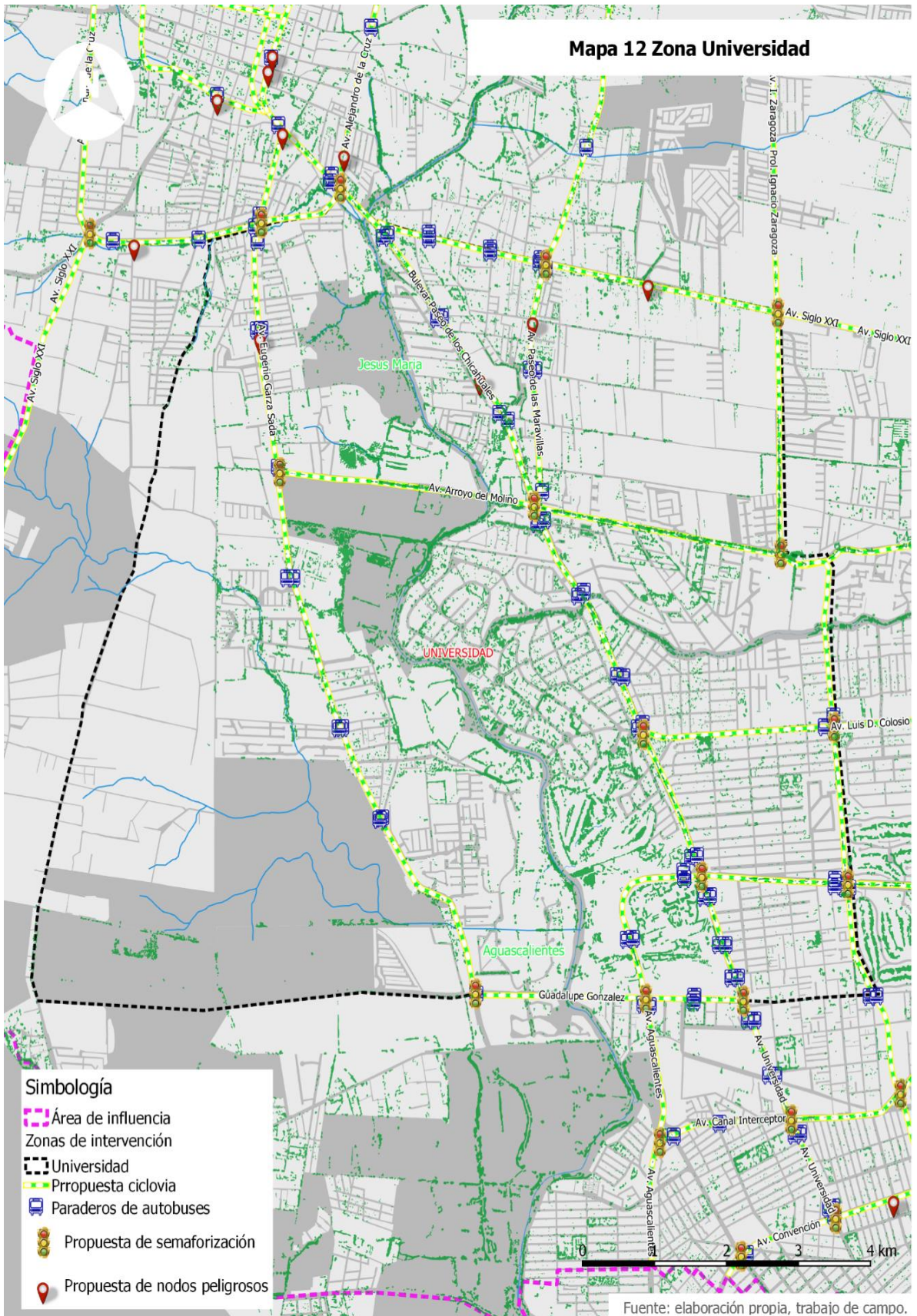
En total se propusieron la modificación de 14 crucesos peligrosos, se estima que el monto a intervenir dentro de la zona Universidad, se estima un total de aproximadamente \$37,100,000.00 de pesos mexicanos.

Tabla 7 Inversión total en la zona Universidad

Concepto	Monto unitario	TOTAL
Ciclovia	\$1,203,800.00	\$7,250,000.00
	Av. Universidad	
Paradero de autobús	\$14,100.00	\$705,000.00
Nodo peligroso	\$14,100.00	\$56,400.00
Crucero peligroso	\$2,650,000.00	\$37,100,000.00
TOTAL		\$45,111,400.00

Fuente: Elaboración propia.

La intervención proyectada para la zona Universidad con la finalidad de mejorar las condiciones de los ciclistas presupone una inversión total de \$45,111,400.00 de pesos. Dicho monto engloba los costes del material y mano de obra con precios al mes de marzo de 2017.



4.3.- Costo por zona de intervención

Así como se describió la intervención de la zona Universidad, cada una de las áreas se pretende consolidar integrando una red de infraestructura ciclista que, de conectividad, seguridad y sobre todo un espacio dentro de la vía.

La jerarquización de las diferentes zonas de intervención servirá para planear las áreas según su real necesidad y darle una prioridad mayor a las vialidades que actualmente soportan la mayor circulación de usuarios de la bicicleta.

De tal manera, la intervención según la zona se plantea tenga los siguientes costes de construcción:

Tabla 8 Costo de intervención por zona

Jerarquía	Zona	Vialidad	Paradero de autobuses	Nodo peligroso	Crucero peligroso	Total
Alta	Universidad	7,250,000	705,000	56,400	37,100,000	45,111,400
Alta	Jesús María	1,511,650	155,100	84,600	15,900,000	17,651,350
Alta	Ags.	983,000	296,100	14,100	31,800,000	31,800,100
Medio	Oriente	881,800	239,700	0	26,500,000	27,621,500
Medio	San Pedro	2,437,100	84,600	0	2,650,000	5,171,700
Bajo	JM Norte	2,390,000	0	0	5,300,000	7,690,000
Bajo	Poniente	3,634,600	0	0	0	3,634,600
Bajo	Federal 45	9,002,650	98,700	14,100	10,600,000	19,715,450
TOTAL		28,090,800	1,579,200	169,200	129,850,000	159,689,200

Fuente: Elaboración propia.

Para la intervención en las zonas con mayor jerarquía de afluencia ciclista se estima un total de inversión aproximadamente de \$ 94,652,750.00 de pesos. Con esto, la zona de Universidad, Jesús María y Aguascalientes quedaran cubiertas en su totalidad de vialidades con infraestructura ciclista.

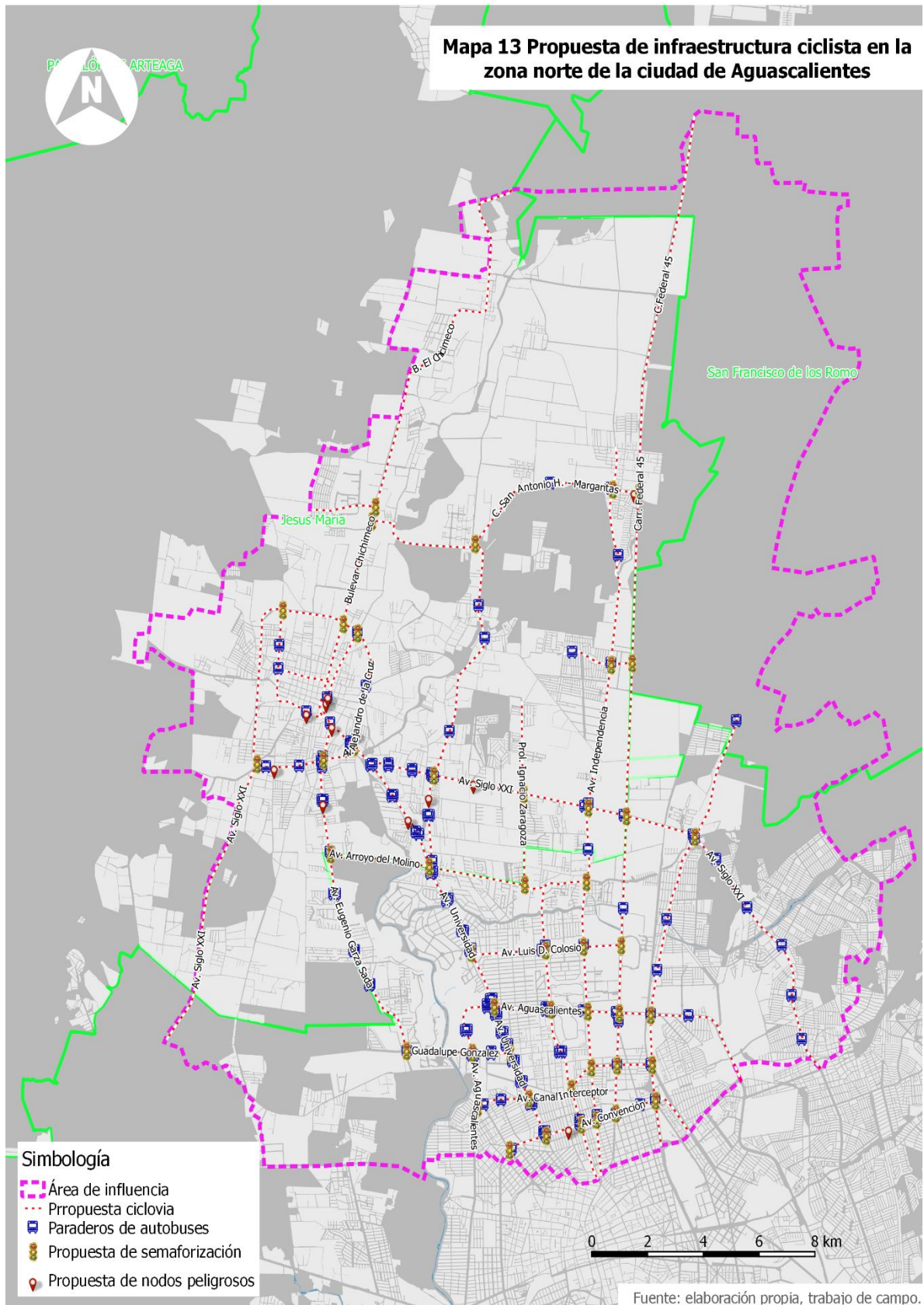
Por otro lado, las zonas de jerarquía medio se estiman tendrán un valor de \$ 32,793, 200.00 de pesos.

Finalmente, y previniendo que esta última etapa de la intervención se realice en el plazo final del proyecto, se estima que tendrá un costo de alrededor de \$ 31,040,050.00 de pesos.

Con esto, las zonas Poniente y Federal 45 se cubrirán de infraestructura adecuada para la circulación en bicicleta.

En total se prevé la modificación de 133.68 kilómetros lineales de infraestructura ciclista (ver anexo punto), un total de 71 paraderos de autobuses (ver anexo punto), 12 nodos peligrosos (ver anexo punto), 46 cruces peligrosos (ver anexo punto), dando forma a una red de infraestructura ciclista en la zona norte de la ciudad de Aguascalientes.





4.4.- Calendario de actividades

Tomando en cuenta los flujos actuales de movilidad de usuarios de bicicleta plasmados en las zonas de intervención, las etapas de creación de la infraestructura ciclista se prevé que se realice en diferentes horizontes de planeación.

Dichos horizontes y tiempos de intervención serán plasmados en acciones y obras para la ejecución y operación del proyecto, la etapa 1 comprende las zonas que se han priorizado como de alta jerarquía, la etapa 2 hace referencia a las de jerarquía medio y, finalmente, la etapa 3 comprende la intervención a realizar en las zonas de jerarquía baja. De tal manera se han programado de acuerdo a las siguientes fechas:

Tabla 9 Calendario de actividades

Actividad	2018
Proceso de licitación etapa 1	Enero
Construcción etapa 1	Enero - Mayo
Inicio de operaciones etapa 1	Mayo
Año	2027
Proceso de licitación etapa 2	Enero
Construcción etapa 2	Enero - Mayo
Inicio de operaciones etapa 2	Mayo
Año	2037
Proceso de licitación etapa 3	Enero
Construcción etapa 3	Enero - Mayo
Inicio de operaciones etapa 3	Mayo

Fuente: Elaboración propia.

4.5.- Monto total de inversión

Para el cálculo del monto requerido para la realización del proyecto, se realizó con base en los costos unitarios de los componentes que conforman dicha obra, además de tomar en cuenta el costo de la mano de obra necesaria. La inversión total estimada es de \$ 159,689,200.00 de pesos incluyendo IVA. y se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 10 Costos totales y por zona de intervención

Vialidad	Costo	IVA	Total (sin IVA)
Alejandro de la Cruz	\$523,900.00	\$83,824.00	\$440,076.00
San Lorenzo	\$201,800.00	\$32,288.00	\$169,512.00

Carmen Briseño	\$81,350.00	\$13,016.00	\$68,334.00
Constitución JM	\$376,600.00	\$60,256.00	\$316,344.00
Emiliano Zapata	\$185,800.00	\$29,728.00	\$156,072.00
Guadalupe Victoria	\$142,200.00	\$22,752.00	\$119,448.00
B. El Chichimeco	\$2,093,700.00	\$334,992.00	\$1,758,708.00
A. El Chichimeco	\$296,300.00	\$47,408.00	\$248,892.00
Maravillas Paso Blanco	\$1,010,800.00	\$161,728.00	\$849,072.00
San Antonio de los H. Margaritas	\$1,426,300.00	\$228,208.00	\$1,198,092.00
Federal 45	\$3,887,300.00	\$621,968.00	\$3,265,332.00
Margaritas	\$321,050.00	\$51,368.00	\$269,682.00
Paseos de Ags.	\$337,500.00	\$54,000.00	\$283,500.00
Prol. Independencia	\$2,428,300.00	\$388,528.00	\$2,039,772.00
Prol. Zaragoza	\$2,028,500.00	\$324,560.00	\$1,703,940.00
Universidad	\$1,203,800.00	\$192,608.00	\$1,011,192.00
Arroyo del Molino	\$1,208,600.00	\$193,376.00	\$1,015,224.00
Eugenio Garza Sada	\$1,272,600.00	\$203,616.00	\$1,068,984.00
Paseo de los Chicahuales	\$2,041,200.00	\$326,592.00	\$1,714,608.00
Aguascalientes	\$1,523,800.00	\$243,808.00	\$1,279,992.00
Canal Interceptor	\$881,800.00	\$141,088.00	\$740,712.00
Convención de 1914	\$983,000.00	\$157,280.00	\$825,720.00
Siglo XXI	\$3,634,600.00	\$581,536.00	\$3,053,064.00
Costo por Crucero Peligroso (\$2,650,000.00 por unidad) 49 creceros	\$129,850,000.00	\$20,776,000.00	\$109,074,000.00
Nodos Peligrosos (\$14,100.00) 12 nodos	\$169,000.00	\$25,380.00	\$143,620.00
Costo por paradero de autobús (\$14,100.00) 112 paraderos	\$1,579,200.00	\$252,672.00	\$1,326,528.00
TOTAL	\$159,689,200.00	\$25,550,272.00	\$134,138,928.00

Fuente: Elaboración propia

4.6.- Mantenimiento de la obra

El mantenimiento de la infraestructura ciclista se realice cada 3 años correspondiente al recubrimiento de la señalética horizontal y reparación de elementos dañados. Para el primer plazo de planeación se prevé un monto \$ 7,109,900.00 de pesos para la totalidad del proyecto, por lo que, para el primer trienio de funcionamiento, con tan solo la etapa 1 de la

intervención, se estima un coste de \$ 4,214,037,73 pesos. Conforme se consolide la totalidad del proyecto, el mantenimiento del mismo se irá incrementando.

Tabla 11 Mantenimiento anual por zona y plazo de planeación

Situación	Concepto	Primer año (\$)	3 años (\$)	6 años (\$)	9 años (\$)	12 años (\$)	15 años (\$)	18 años (\$)	21 años (\$)	24 años (\$)	27 años (\$)	30 años (\$)
Sin proyecto	Situación actual sin intervención	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con proyecto	Instalación y creación de ciclovías	0.00	4,214,037.73	4,214,037.73	4,214,037.73	5,727,735.44	5,727,735.44	5,727,735.44	7,109,900.00	7,109,900.00	7,109,900.00	7,109,900.00

Fuente: Elaboración propia.

4.7.- Fuentes de financiamiento

Según el giro del proyecto dentro del catálogo de programas federales para municipios del ejercicio fiscal 2017, el proyecto puede aplicarse en la modalidad de Mejoramiento del entorno con fondos de la SEDATU, dichos recursos son de tipo complementario, lo que implica una inversión por parte de las autoridades municipales de una suma equivalente a la aportación federal (50% federación y 50% municipio).

Por tratarse de un proyecto de carácter metropolitano, la aportación estatal puede gestionarse y de esta manera reducir el gasto municipal. De tal manera el fondo metropolitano para el ejercicio fiscal del año 2017, está definido en 131 millones de pesos. De dicho fondo pudiese gestionar saldar el 25% del coste del proyecto (\$37,857,725.00).

Finalmente, los municipios que intervienen directamente en la elaboración de dicho proyecto son Jesús María y Aguascalientes por lo que el 25% restante se puede dividir en montos iguales por cada administración municipal.

Tabla 12 Recursos para la elaboración del proyecto

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
Federales	Programa de infraestructura (SEDATU)	\$79,844,600.00	50%
Estatales	Fondo metropolitano	\$39,922,300.00	25%
Municipal Jesús María		\$19,961,150.00	12.5%
Municipal Ags.		\$19,961,150.00	12.5%

Fuente: Elaboración propia, información:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187810/Programas_Federales_2017_version_preliminar_01feb17.pdf, <http://www.cefp.gob.mx/edospéf/2017/ppéf2017/Aguascalientes.pdf>

Cabe hacer mención, que, al tratarse de varias etapas de intervención y el diferente horizonte de cada una de las mismas, los ejercicios fiscales sobre los cuales se pretende financiar la obra serán diferentes y el monto de intervención no será de una sola expedición, por lo que en un primer momento tan solo se tendrá que financiar el 59.27% del total del proyecto, dejando el restante para las futuras intervenciones.

4.8.- Capacidad instalada

Según la tasa de crecimiento del estado de Aguascalientes para el año 2015 (2.2% anual) (INEGI, 2015), se prevé un incremento en la población ciclista de entre 679 y 1,305 anuales de habitantes en un lapso de 30 años, llegando de 30,876 a 59,313 en el año de 2047.

Tabla 13 Proyección de la capacidad de la infraestructura

Proyección	Población Ciclista	Incremento poblacional
2017	30,876	679
2018	31,555	694
2019	32,249	709
2020	32,959	725
2021	33,684	741
2022	34,425	757
2023	35,182	774
2024	35,956	791
2025	36,748	808
2026	37,556	826

2027	38,382	844
2028	39,227	863
2029	40,090	882
2030	40,972	901
2031	41,873	921
2032	42,794	941
2033	43,736	962
2034	44,698	983
2035	45,681	1005
2036	46,686	1027
2037	47,713	1050
2038	48,763	1073
2039	49,836	1096
2040	50,932	1121
2041	52,053	1145
2042	53,198	1170
2043	54,368	1196
2044	55,564	1222
2045	56,787	1249
2046	58,036	1277
2047	59,313	1305

Fuente: Elaboración propia

4.9.- Metas anuales y totales de producción

Durante el primer año se prevé la realización del proyecto de intervención, por lo que durante ese periodo se realizarán la totalidad de actividades, dejando el mantenimiento en una periodicidad de cada 5 años.

Tabla 14 Meta anual

Año	Obras por realizar	Mdp (IVA incluido)	Porcentaje del proyecto por etapa
2018	Implementación de ciclovía en su primera etapa	\$ 94,652,750.00	59.27
2027	Implementación de ciclovía en su segunda etapa	\$ 32,793, 200.00	20.53

2037	Implementación de ciclovia en su tercera etapa	\$ 31,040,050.00	20.20
------	--	------------------	-------

Fuente: Elaboración propia.

4.10.- Vida útil

La vida útil del proyecto se prevé sea de 31 años, uno de construcción y 30 de uso con el mantenimiento pertinente en los plazos señalados.

4.11.- Descripción de los aspectos más relevantes

- Estudios técnicos

El proyecto tendrá que contar con un visto bueno de la SCT, tratándose de vialidades de administración Federal y Estatal, además de los respectivos permisos por las autoridades locales tanto del municipio de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo.

- Estudios de impacto vial

Tratándose de una obra de implementación y modificación del sistema vial, será necesario contar con un estudio de impacto vial para prever los impactos que dicha acción tendrá sobre el flujo de los medios de transporte de la región.

- Estudio geofísico y geológico

Algunas de las vialidades proyectadas se ubican en zonas con fracturamientos del suelo, por lo que, para definir las zonas de riesgo y las acciones a realizar en dichas áreas, será necesario el estudio correspondiente.

Tabla 15 Condiciones de oferta con proyecto

Concepto	Paseo de los Chichahuales	Universidad	Eugenio Garza Sada	Siglo XXI	Alejandro de la Cruz	Arroyo del Molino	Carmen Briseño	San Lorenzo	Constitución JM	Emiliano Zapata	Guadalupe Victoria	B. Chichimeco	Chichimeco	San Antonio de los H.	Paso Blanco	Margaritas	Independencia	45 Federal	Zaragoza	Paseos de Ags.	Aguascalientes	Canal Interceptor	Circunvalación	Luis Donaldo Colosío	Constitución Ags.	Guadalupe Glz.
Longitud (km)	3.2	4.96	5.22	15.02	8.37	5.02	0.59	0.76	1.52	1.42	1.08	8.79	1.21	5.81	4.16	2.09	10.01	16.51	8.35	1.35	8.3	3.56	4	2.88	7.51	1.99
Sección total	40	35	30	37	35	28	14	28	28	12	15	35	30	28	40	15	40	40	40	30	45	40	38	35	30	30
Tipo de circulación	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Un solo sentido	Doble sentido	Doble sentido	Un solo sentido	Un solo sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido	Doble sentido
Long. Inf. Ciclista	3.2	4.96	5.22	15.02	8.37	5.02	0.59	0.76	1.52	1.42	1.08	8.79	1.21	5.81	4.16	2.09	10.01	16.51	8.35	1.35	8.3	3.56	4	2.88	7.51	1.99
Tipo de vialidad	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia	Ciclovia
Ancho de carril	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Tipo de terreno	Plano	Plano	Plano	Desnivel	Plano	Desnivel	Desnivel	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Desnivel	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano
Índice de Rugosidad	9	9	9	4	4	4	9	9	4	4	9	4	9	9	9	9	4	4	4	2	2	9	4	4	9	4
Estado físico	Malo	Malo	Malo	Regular	Regular	Regular	Malo	Malo	Regular	Regular	Malo	Regular	Malo	Malo	Malo	Malo	Regular	Regular	Regular	Bueno	Bueno	Malo	Regular	Regular	Malo	Regular

Fuente: Elaboración propia.

4.12.- Interacción Oferta-Demanda

La interacción de la oferta y demanda tiene relación con la capacidad instalada y el nivel de servicio del proyecto en estudio; dicho proyecto hace suponer que con la implementación se solventara las necesidades de movilidad de la población ciclista en un periodo de 30 años, dando respuesta a gran variedad de problemáticas actuales que presenta la población que utiliza este medio de transporte hoy en día.

- De tal manera, con la implementación y realización del proyecto se podrán beneficiar los usuarios de las siguientes maneras:
- Ahorro en el gasto por salud debido a personas activas físicamente.
- Ahorro en tiempos de traslado.
- Ahorro en gastos de salud de personas accidentadas.
- Disminución de las emisiones generadas por la movilidad automotora.
- Ahorro económico en desplazamientos.

4.13.- Evaluación del PPI

Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Los beneficios del proyecto se estimaron en relación al ahorro por gastos de salud en personas activamente físicas y ahorro en consumo de tiempo en desplazamientos dentro de la ciudad.

Beneficio 1

- Beneficio directo en salud (BDS)

Según la OMS más de 150 minutos de actividad física por semana reduce el riesgo de adquirir enfermedades crónicas, de tal manera una persona que utiliza la bicicleta como medio de transporte no tiene que invertir en su salud con respecto a enfermedades de este tipo.

Algunas enfermedades relacionadas al estilo de vida sedentario son: Hipertensión Arterial Sistémica, Dislipidemia y Obesidad.

En México las cifras son alarmantes, la obesidad es una enfermedad que afecta a la población adulta de nuestro país, México, es el primer lugar a nivel mundial en obesidad y los datos lo demuestran; el 73% y 69.4% de mujeres y hombres mayores de 20 años padecen de esta enfermedad respectivamente. El tratamiento de dicho padecimiento conlleva un gasto anual de \$ 26,132.96 pesos mexicanos.³

Las personas que son activas físicamente tienen una menor probabilidad de adquirir una de estas enfermedades, lo que representa un ahorro en su economía y en el sector salud del gobierno.

Según el trabajo de campo 5 de cada 100 usuarios aparenta padecer algún grado de obesidad. Con información referente a la población físicamente activa que circula en bicicleta por la zona de estudio se tiene que el 5% de los 30,876 ciclistas actuales (1,544) presentan algún grado de obesidad, por lo que el mantenerse activos les representa un ahorro en gastos de salud por un total de \$26,132.96 pesos mexicanos por año, lo que multiplicado por el total suman un ahorro directo en salud anual de \$ 40,344,063.65 pesos. Esta cifra se incrementa año con año según la proyección de población.

Tabla 16 Ahorro por salud

Año	Población propensa	Ahorro anual por salud
2017	1544	\$40,344,063.65
2018	1578	\$41,231,633.05
2019	1612	\$42,138,728.98
2020	1648	\$43,065,781.01
2021	1684	\$44,013,228.20
2022	1721	\$44,981,519.22
2023	1759	\$45,971,112.64
2024	1798	\$46,982,477.12
2025	1837	\$48,016,091.61
2026	1878	\$49,072,445.63
2027	1919	\$50,152,039.43
2028	1961	\$51,255,384.30

³ <http://www.pwc.com/mx/es/industrias/articulos-salud/obesidad.html>

2029	2004	\$52,383,002.75
2030	2049	\$53,535,428.81
2031	2094	\$54,713,208.25
2032	2140	\$55,916,898.83
2033	2187	\$57,147,070.60
2034	2235	\$58,404,306.16
2035	2284	\$59,689,200.89
2036	2334	\$61,002,363.31
2037	2386	\$62,344,415.31
2038	2438	\$63,715,992.44
2039	2492	\$65,117,744.28
2040	2547	\$66,550,334.65
2041	2603	\$68,014,442.01
2042	2660	\$69,510,759.74
2043	2718	\$71,039,996.45
2044	2778	\$72,602,876.37
2045	2839	\$74,200,139.65
2046	2902	\$75,832,542.73
2047	2966	\$77,500,858.67

Fuente: Elaboración propia.

Beneficio 2

Ahorro en tiempo de viajes (ATV)

La bicicleta es el modo de transporte más rápido y eficiente para hacer viajes de hasta cinco kilómetros, con una velocidad promedio de 16.4 Km/hr, comparado con la velocidad promedio de otros modos de transporte, como la de un auto en hora pico que es de 15 Km/hr. Inclusive, la velocidad de la bicicleta es competitiva con la del transporte público en distancias cortas; hasta los cinco kilómetros, la cadena «caminar-esperar-autobús-caminar» suele tomar más tiempo que usar la bicicleta de puerta a puerta. Es la opción ideal para viajes cortos y medianos, para desplazarse dentro de una colonia o entre colonias y para realizar viajes más largos en conexión con el transporte público.

En la zona metropolitana de la ciudad de Aguascalientes según el PIMUS se realizan un total de 1,220,000 viajes al día de los cuales el 33% se realiza en vehículo particular (402,600 viajes). Según el INEGI en los resultados de la Encuesta Intercensal del 2015 la

distribución en tiempo de los viajes en la ciudad de Aguascalientes se distribuye de la siguiente manera; viajes menores a 15 minutos, 34.66%, viajes de entre 16 y 30 minutos, 34.11%, viajes de entre 31 minutos y 1 hora, 21.97%, viajes de entre 1 y 2 horas, 4.34% y finalmente, viajes de más de 2 horas, 0.57%.

Del total de los viajes que se realizan en vehículo automotor en un lapso menor a los 15 minutos, se tiene un total de 139,541 viajes, además, según un análisis realizado en la ciudad, las principales horas pico al hablar de tránsito vial son de las 14 a 15 horas, entre las 18:45 y 19:45 horas y 7:30 a 8:30 horas registrando en total un 37.92% del total de los viajes diarios en esas tres horas.

Según los parámetros anteriores al día en horas pico se realizan 52,914 viajes, los que al multiplicarlos por el 1.4 minutos que se puede ahorrar una persona yendo en bicicleta en comparación a un carro a dichas horas, se tiene un ahorro en tiempo de 74,079.61 minutos, que al dividirlos por los 60 minutos que tiene una hora, se registra un total al día de 1235.66 horas con la implementación del proyecto.

Según el Instituto Mexicano del Transporte la hora de trabajo para uso de análisis de costos se estima en 41.54 pesos mexicanos la hora al año 2016, por tal motivo por día se tendría un ahorro de \$ 10,634.24 pesos. Al año se tiene un promedio 256 día laborales, por lo que con la creación del proyecto al año se tendría un ahorro en horas productivas de \$ 2,722,365.44 pesos mexicanos.

Calculo de los indicadores de rentabilidad

Considerando un período de análisis de 31 años, los indicadores de rentabilidad del proyecto son los que se muestran en la Tabla 16.

Tabla 17 Indicadores de rentabilidad.

Indicador	Valor
Valor Presente Neto	\$ 2,385,507,937.43
Tasa Interna de Retorno	29%
Tasa de Rentabilidad Inmediata	72%

Fuente: Elaboración propia

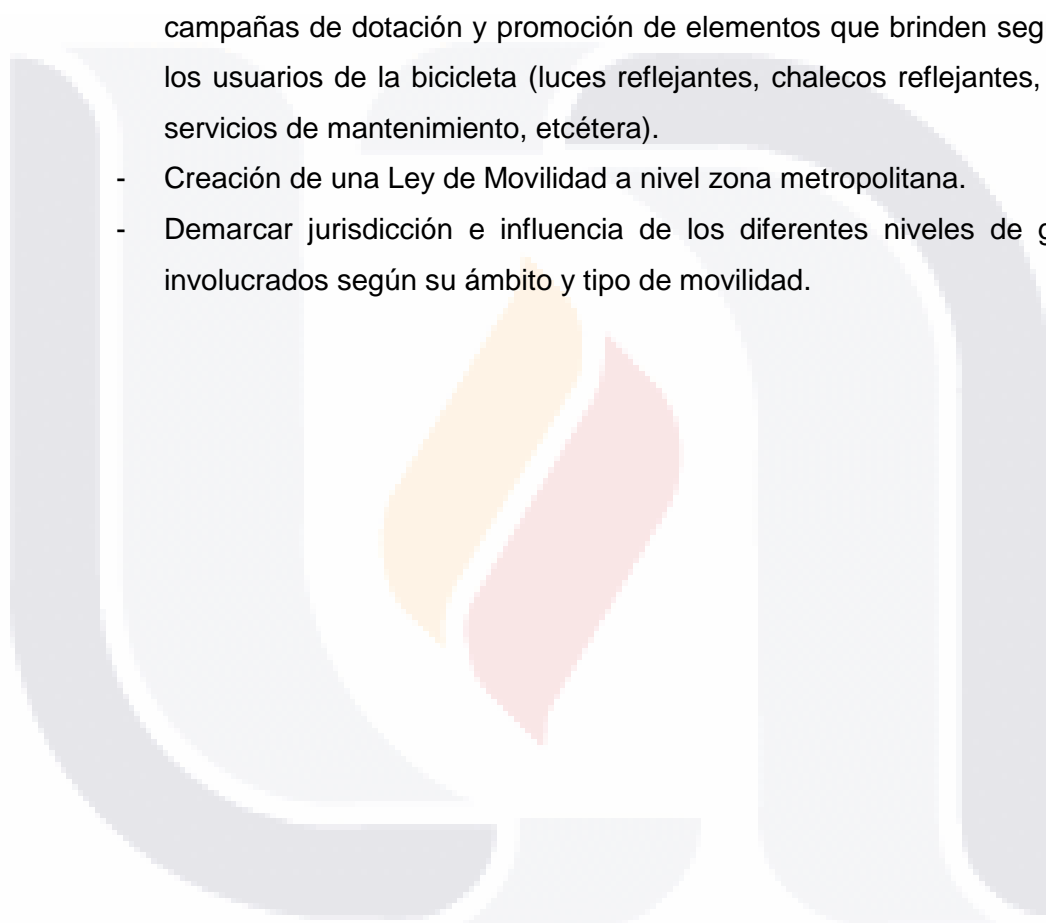
Con base en estos indicadores, se observa que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico, pues genera la utilidad necesaria, durante 30 años de operación, en comparación con el monto de la inversión, con una tasa de descuento del 10%.

4.14.- Acciones complementarias

Si bien la implementación del proyecto de infraestructura ciclista ayudaría a los usuarios a circular de manera más segura y confortable sobre la vía, no basta con este tipo de proyectos para formalizar el uso de la bicicleta como medio de transporte. A continuación, se enlistan algunas acciones complementarias al proyecto que pueden ayudar a darle el espacio que se merece la bicicleta vialidades:

- Modificación a la Ley de Vialidad del Estado de Aguascalientes
- Estructuración de la Ley incluyendo a la bicicleta como medio de transporte dentro de la vialidad.
- Normar y regular la circulación e interacción de la bicicleta con los diferentes medios de transporte.
- Sancionar y rectificar conductas inapropiadas por parte de ciclistas u otros usuarios de la vía.
- Modificación del Código de Ordenamiento Territorial, Urbano y Vivienda del Estado de Aguascalientes.
- Exigir espacio para estacionamiento de bicicleta sobre giros relacionados con la aglomeración de población.
- Exigir la creación de espacios destinados a la circulación de bicicletas en las vialidades de nueva creación.
- Modificación del Reglamento del Tránsito Municipal de Aguascalientes-
- Diferenciación de la bicicleta con la motocicleta como medio de transporte urbano.
- Definir preferencia entre los usuarios de la bicicleta y en relación a los vehículos automotores.
- Establecer derechos y obligaciones de los ciclistas al momento de hacer uso de las vialidades.
- Implementar sanciones a la falta del cumplimiento de lo establecido es el reglamento.

- Campañas de motivación por parte de las autoridades que fomente el uso de la bicicleta en la movilidad diaria.
- Incentivar el uso de la bicicleta en eventos recreativos organizados por parte de los ayuntamientos.
- Propiciar el uso de la bicicleta mediante campañas de circulación en bicicleta una o varias veces por semana.
- Mejorar las condiciones de circulación por parte de los usuarios mediante campañas de dotación y promoción de elementos que brinden seguridad a los usuarios de la bicicleta (luces reflejantes, chalecos reflejantes, cascos, servicios de mantenimiento, etcétera).
- Creación de una Ley de Movilidad a nivel zona metropolitana.
- Demarcar jurisdicción e influencia de los diferentes niveles de gobierno involucrados según su ámbito y tipo de movilidad.



5.- Análisis del Proceso, reflexión final

5.1.- Análisis del proceso

Sin duda el cambiar los paradigmas es un reto que tenemos las generaciones actuales, en particular el paradigma de la movilidad urbana es un tema de actualidad y que por más que las tendencias y nuevas corrientes apuntan hacia un futuro con movilidad sustentable, es un proceso difícil el concretar en acciones particulares tales como obras con impacto significativo en la movilidad actual.

Con el paso del tiempo, los procesos que dan lugar al crecimiento urbano se han hecho cada vez más complejos, de la misma manera, la planeación y el sistema con el que se asignan los recursos se ha ido fortaleciendo. En muchos casos dicha transformación ha perjudicado a los ayuntamientos que por la complejidad del sistema se han quedado rezagados al no poder aspirar a concretar proyectos de inversión apegados a los requerimientos gubernamentales.

Sin duda este proceso conlleva un cambio en muchos aspectos, sin embargo, el concretar y fundamentar cada proyecto de inversión presupone que la realización de los mismos se

lleve a cabo sobre una necesidad específica y no deja a voluntad de algunos, la apuesta por el desarrollo colectivo.

Los ayuntamientos necesitan redoblar esfuerzos para no quedarse atrás en la solicitud y aprobación de fondos de inversión con apoyo de instancia de los altos órdenes de gobierno y la iniciativa privada. De tal manera, el contar con personal capacitado en los diferentes sectores de la administración pública es fundamental para aspirar a crecer y desarrollarse de una mejor manera.

El llevar a cabo un análisis de costo beneficio para la creación de un proyecto de inversión, no solo brinda un fundamento social a los proyectos, sino que además se establece sobre bases medibles y cuantificables que anteriormente resultaba complicado el llegar a estimar cuestiones de este tipo y hace que los beneficios obtenidos por dicha inversión puedan estimarse no solo en un presente sino hasta en un futuro próximo.

5.2.- Importancia de la implementación

La movilidad es una necesidad de los seres humanos, desde la antigüedad, los primeros hombres se encontraban en constante movimiento en busca de alimento y espacios habitables. De igual manera, actualmente, los seres humanos seguimos estando en constante movimiento, si bien, las necesidades han cambiado sobre las cuales realizamos nuestros desplazamientos, de igual manera los medios de transporte han sufrido cambios para bien y para mal.

Con la aparición del vehículo automotor se dio un salto significativo a la movilidad, reduciendo tiempos y distancias, sin embargo, este cambio conllevó una serie de aspectos que han impactado tanto a los mismos seres humanos como al medio ambiente, en específico hablamos de la contaminación que se genera por este tipo de medio de desplazamiento.

La bicicleta sin duda es otro medio de transporte que en su momento trajo un cambio significativo a la movilidad, y actualmente por la dinámica de las ciudades, no cabe duda que dicho medio representa una mejor y más productiva forma de desplazarse, brindando a sus usuarios, un medio rápido, que no produce contaminación al movilizarse y entre otros, los beneficios que representa a la economía de la sociedad explicados anteriormente.

Con las tendencias internacionales relacionadas a la movilidad sustentable, las ciudades mexicanas no se pueden dar el lujo de abstenerse de orientar sus políticas y esfuerzos hacia dicho fin, de tal manera, el presente trabajo intenta marcar la pauta y avanzar un pequeño paso en un camino con el horizonte marcado hacia la movilidad sustentable.

5.3.- Dificultades, limitaciones y retos para la implementación

El proceso de planeación nacional hace que el camino para la creación de obras no sea corto, por el contrario, cada vez las exigencias son mayores por lo que el crear un proyecto ambicioso no es funcional si no cuenta con el fundamento debido, por tal motivo, es necesario fortalecer en lo mayor posible el sustento de las acciones a realizar.

Si bien la utilización de recursos públicos en la implementación de proyectos como el que se propone en este documento no es sencillo, las limitaciones impuestas por el mismo gobierno de alguna manera privilegia a los proyectos que ataquen una necesidad verídica y por tal motivo se presupone tenga un mayor impacto en la sociedad a diferencia de proyectos surgidos de alguna ocurrencia o voluntad política.

Cabe hacer mención que además de los recursos de partida gubernamental, existe la posibilidad de financiar parte de los proyectos mediante el apoyo de la iniciativa privada, que de manera directa o indirecta puede beneficiarse de la creación de obras como la creación de infraestructura ciclista, por ejemplo.

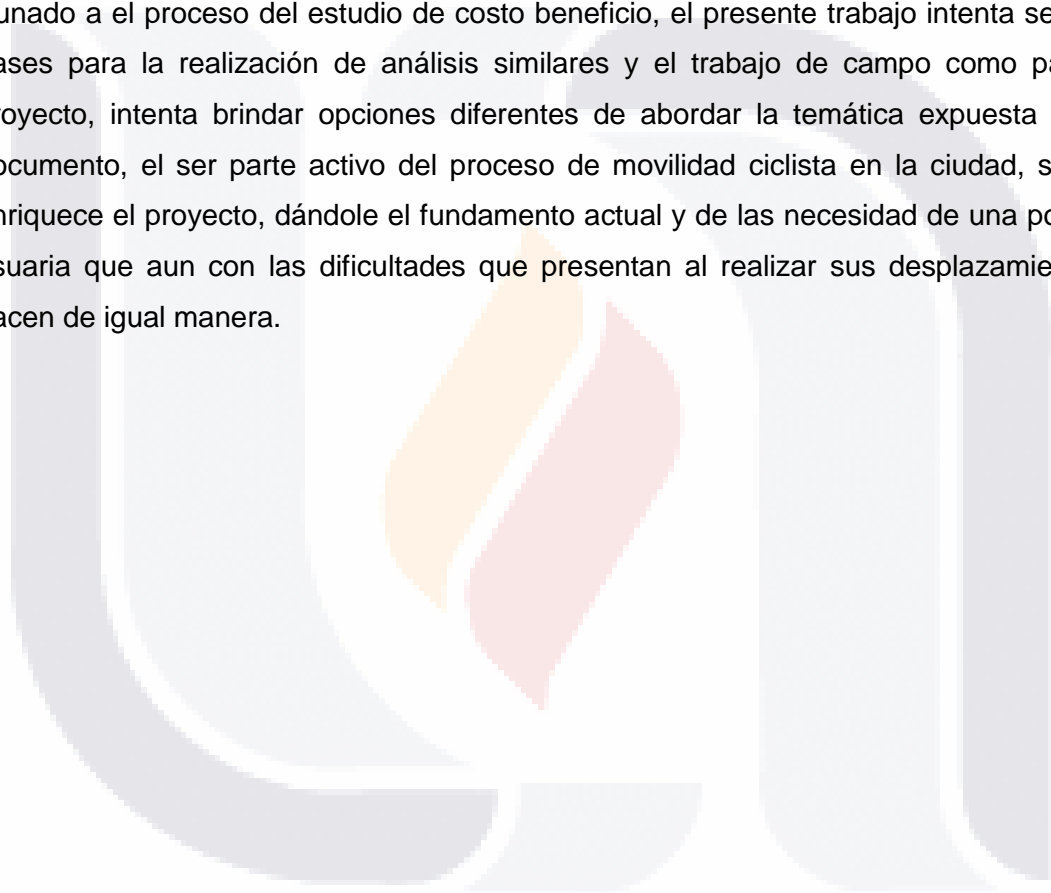
Sin duda el camino a consolidar una sociedad más equitativa en relación a la circulación vial aún es una meta por alcanzar, sin embargo, con el personal capacitado y encontrando alternativas de solución que no se limiten al recurso asignado anualmente, sino que de una manera

5.4.- Reflexiones de los aprendizajes

Los ayuntamientos necesitan redoblar esfuerzos para no quedarse atrás en la solicitud y aprobación de fondos de inversión con apoyo de instancia de los altos órdenes de gobierno y la iniciativa privada. De tal manera, el contar con personal capacitado en los diferentes sectores de la administración pública es fundamental para aspirar a crecer y desarrollarse de una mejor manera.

El conocer y saber cómo es que se dan este tipo de procesos (análisis de costo beneficio), sin duda, es una herramienta fundamental para complementar los conocimientos sobre planeación local, nacional e internacional. Un planeador necesitar estar consiente de todo lo que conlleva cualquier obra, acción o camino a seguir, por tal motivo la realización de este trabajo sirvió para abrir aún más el panorama sobre el sistema nacional de planeación, sus normas, lineamientos y cuestiones técnicas que son necesarias para la realización de este tipo de documentos.

Aunado a el proceso del estudio de costo beneficio, el presente trabajo intenta sentar las bases para la realización de análisis similares y el trabajo de campo como parte del proyecto, intenta brindar opciones diferentes de abordar la temática expuesta es este documento, el ser parte activo del proceso de movilidad ciclista en la ciudad, sin duda enriquece el proyecto, dándole el fundamento actual y de las necesidad de una población usuaria que aun con las dificultades que presentan al realizar sus desplazamientos, lo hacen de igual manera.



Bibliografía

- ACONVIVIR. (2014). *Ciudades Humanas*. Blog. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de https://www.aconvivir.org/contenido/ciudades_humanas.
- Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. (2011). *Ciclociudades*. Ciudad de México, México, LASSO Comunicación.
- DENMARK. (2012). Copenhague: Ciudad de la bicicleta desde hace más de un siglo. Cultura ciclista danesa. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de <https://denmark.dk/es/vida-ecologica/cultura-ciclista-danesa/copenhague-ciudad-de-la-bicicleta-desde-hace-mas-de-un-siglo>.
- BRANDO. (2013). *Bicicletas: conocé las ciudades más amigables para pedalear*. Revista Brando. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de: <http://www.conexionbrando.com/1339604-bicicletas-conoce-las-ciudades-mas-amigables-para-pedalear>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2016). *La Ciclo vía Bogotana*. Recreación. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de: <http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/?q=node/1606>.
- INEGI. (2015). *Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015, Estados Unidos Mexicanos*. Ciudad de México, México, INEGI.
- El Universal. (2016). *Hay 170 kilómetros de ciclo vías para trasladarse en la ciudad*. CDMX. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/04/17/hay-170-kilometros-de-ciclovias-para-trasladarse-en-la-ciudad>.
- ONU-Hábitat. (2015). *Reporte Nacional De Movilidad Urbana En México 2014-2015*. Ciudad de México, México. Grupo Mexicano de Parlamentarios para el Hábitat.
- Carreón, A., Martínez, A., y Treviño, X. (2011). *Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México*. Ciudad de México, México. Movilidad y Espacio Público A. C.
- IMPLAN Aguascalientes. (2013). *Proyecto Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la Zona Metropolitana de Aguascalientes (PIMUS)*. Aguascalientes, Aguascalientes. IMPLAN Aguascalientes.

- Espinoza, F., E. (2014). *Distancias caminables, redescubriendo al peatón en el diseño urbano*. Ciudad de México, México. Trillas.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2013). *Código de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Vivienda para el Estado de Aguascalientes*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2016). *Ley de Vialidad del Estado de Aguascalientes*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2015). *Reglamento de Tránsito del Municipio de Aguascalientes*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Administración Pública del Distrito Federal. (2015). *Reglamento de Tránsito del Distrito Federal*. Distrito Federal, México. Gaceta Oficial Distrito Federal.
- Secretaria de Gobernación. (2015). *Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018*. Ciudad de México, México Diario Oficial de la Federación.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2015). *Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana 2013-2035 de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2016). *Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Jesús Gómez Portugal 2015-2035*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2016). *Programa Subregional de Desarrollo Urbano Tepetates-El Llano 2015-2035*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Gobierno del Estado de Aguascalientes. (2016). *Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Jesús María 2015-2035*. Aguascalientes, Aguascalientes. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.
- Secretaria de Gobernación. (2016). *Catálogo de Programas Federales para Municipios 2016*. Ciudad de México, México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

- Registro de datos administrativos, Secretaria de Seguridad Pública, municipio de Jesús María, Ags. 2016. Accidentes relacionados a ciclistas.
- Secretaria de Gobernación. (2013). *LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación.
- INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. (1999). *Manual De Diseño De Ciclorutas, Plan Maestro De Ciclo rutas Para Santa Fé De Bogotá D.C.* Santa Fé De Bogotá D.C. Ed. Projekta Ltda.
- NACTO, (2012). *Urban Street Design Guide*, 10-19. Recuperado el 19 de noviembre de 2017, de <https://nacto.org/>.





Anexos

Anexos

Anexo Tabla 1 Estadística de accidentes con vehículos tipo bicicleta con lesionados, año 2016

Fecha	Lugar del accidente	Responsable
9 de febrero 2016	Avenida San Lorenzo y calle Hernández	Responsable
3 de marzo 2016	Avenida Alejandro de la Cruz Saucedo y avenida Guadalupe	Responsable (occiso)
28 de mayo 2016	Boulevard paseo de los Chichahuales y avenida Paseos del Molino	Afectado
11 de julio 2016	Calle Feliciano Martínez cruz no. 200	Afectado
17 de julio 2016	Avenida Guadalupe, frente al fraccionamiento tierra verde	Afectado (dos lesionados)
30 de julio 2016	Avenida siglo xxi, y avenida Alejandro de la Cruz Saucedo	Responsable
15 de diciembre 2016	Carretera 28 estatal y calle violeta	Responsable

Fuente: Elaboración propia, información Seguridad Pública Municipio de Jesús María.

Anexo Tabla 2 Estadística de accidentes con vehículos tipo bicicleta sin lesionados, año 2016

Fecha	Lugar del accidente	Responsable
10 de enero 2016	Calle Julio Cadena y calle José María Morelos	Responsable
15 de enero 2016	Boulevard paseo de los Chichahuales y calle Carmen Briseño	Afectado
8 de marzo 2016	Carretera 135 estatal kilómetro 14+000	Afectado
18 de abril 2016	Avenida Alejandro de la Cruz Saucedo y calle Román Loera	Responsable
14 de mayo 2016	Avenida Alejandro de la Cruz Saucedo y calle julio cadena	Responsable
15 de mayo 2016	Avenida Alejandro de la cruz Saucedo y entrada a la Rinconada	Responsable
17 de junio 2016	Calle Julio cadena no. 1100	Afectado
21 de julio 2016	Calle Ignacio allende y calle flores	Responsable
17 de agosto 2016	Avenida Eugenio Garza Sada, frente al fraccionamiento lomas de Jesús María	Afectado

17 de agosto 2016	Calle julio cadena y calle san miguel	Afectado
20 de septiembre 2016	Avenida Alejandro de la Cruz Saucedo y calle agua marina	Responsable
27 de noviembre 2016	Carretera 3 estatal y calle tierra y libertad	Afectado
27 de diciembre 2016	Calle Barberena Vega	Responsable

Fuente: Elaboración propia, información Seguridad Pública Municipio de Jesús María.

Anexo Imagen 1 Caída en trabajo de campo



Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

Anexo Imagen 2 Resultado de caída en trabajo de campo



Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

Anexo Tabla 3 Oferta actual de infraestructura ciclista en las principales vialidades de área de estudio

VARIABLE	BULEVARD PASO DE LOS CHICAHUALES	VARIABLE	AVENIDA UNIVERSIDAD
Longitud vial.	3.2 kilómetros	Longitud vial.	4.96 kilómetros
Sección total	40 metros	Sección total	35 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	2.47 kilómetros	Long inf. ciclista	1.59 kilómetros (4.96 km)
Tipo de vialidad	Andador peatonal y ciclista	Tipo de vialidad	Andador peatonal y ciclista
Ancho de carril	2.5 metros	Ancho de carril	2.5 metros
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	9 mm/m	Índice de rugosidad	9 mm/m
Estado físico	Malo	Estado físico	Malo

VARIABLE	AVENIDA UNIVERSIDAD	VARIABLE	AV. EUGENIO GARZA SADA
Longitud vial.	4.96 kilómetros	Longitud vial.	5.22 kilómetros
Sección total	35 metros	Sección total	30 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	0.99 Kilómetros (En un solo sentido)	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	Ciclocarril	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	1.5 metros	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	2 mm/m	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	Bueno	Estado físico	No aplica

VARIABLE	AV. SIGLO XXI	VARIABLE	AV. ALEJANDRO DE LA CRUZ
Longitud vial.	15.02 kilómetros	Longitud vial.	8.37 kilómetros
Sección total	37 metros	Sección total	35 metros

Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	5.24 Kilómetros	Long inf. ciclista	1.73 Kilómetros
Tipo de vialidad	Andador peatonal y ciclista	Tipo de vialidad	Andador peatonal y ciclista
Ancho de carril	3 metros	Ancho de carril	2.5 metros
Tipo de terreno	Inclinado	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	4 mm/m	Índice de rugosidad	4 mm/m
Estado físico	Regular	Estado físico	Regular

VARIABLE	AV. ARROYO DEL MOLINO	VARIABLE	CALLE CARMEN BRISEÑO
Longitud vial.	5.02 kilómetros	Longitud vial.	0.59 kilómetros
Sección total	28 metros	Sección total	14 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Un solo sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	AV. SAN LORENZO	VARIABLE	AV. CONSTITUCIÓN J.M.
Longitud vial.	0.76 kilómetros	Longitud vial.	1.52 kilómetros
Sección total	28 metros	Sección total	28 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	CALLE EMILIANO ZAPATA	VARIABLE	CALLE GUADALUPE VICTORIA
Longitud vial.	1.42 kilómetros	Longitud vial.	1.08 kilómetros
Sección total	12 metros	Sección total	15 metros

Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Un solo sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	BULEVARD CHICHIMECO	VARIABLE	AV. CHICHIMECO
Longitud vial.	8.79 kilómetros	Longitud vial.	1.21 kilómetros
Sección total	35 metros	Sección total	30 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	CARRETERA SAN ANTONIO DE LOS HORCONES- MARGARITAS	VARIABLE	CARRETERA PASO BLANCO-MARAVILLAS
Longitud vial.	5.81 kilómetros	Longitud vial.	4.16 kilómetros
Sección total	28 metros	Sección total	40 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	AV. MARGARITAS	VARIABLE	PROLONGACIÓN INDEPENDENCIA
Longitud vial.	2.09 kilómetros	Longitud vial.	10.01 kilómetros

Sección total	15 metros	Sección total	40 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	CARRETERA 45 FEDERAL	VARIABLE	PROLONGACIÓN ZARAGOZA
Longitud vial.	16.51 kilómetros	Longitud vial.	8.35 kilómetros
Sección total	40 metros	Sección total	40 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	AV. PASEO DE AGS	VARIABLE	AV. AGUASCALIENTES
Longitud vial.	1.35 kilómetros	Longitud vial.	8.30 kilómetros
Sección total	30 metros	Sección total	45 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	AV. CANAL INTERCEPTOR	VARIABLE	AV. CIRUNVALACIÓN NORTE
Longitud vial.	3.56 kilómetros	Longitud vial.	4.00 kilómetros
Sección total	40 metros	Sección total	38 metros

Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica	Estado físico	No aplica

VARIABLE	AV. LUIS DONALDO COLOSIO	VARIABLE	AV. CONSTITUCIÓN AGS.
Longitud vial.	2.88 kilómetros	Longitud vial.	7.51 kilómetros
Sección total	35 metros	Sección total	30 metros
Tipo de circulación	Doble sentido	Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura	Long inf. ciclista	0.81 kilómetros
Tipo de vialidad	No aplica	Tipo de vialidad	Ciclovia
Ancho de carril	No aplica	Ancho de carril	2.5 metros
Tipo de terreno	Plano	Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica	Índice de rugosidad	4 mm/m
Estado físico	No aplica	Estado físico	Regular

VARIABLE	AV. GUADALUPE GLZ
Longitud vial.	1.99 kilómetros
Sección total	30 metros
Tipo de circulación	Doble sentido
Long inf. ciclista	Sin infraestructura
Tipo de vialidad	No aplica
Ancho de carril	No aplica
Tipo de terreno	Plano
Índice de rugosidad	No aplica
Estado físico	No aplica

Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

Anexo Imagen 3 Tamaño del arroyo vehicular en la ciudad de Aguascalientes



Fuente: Elaboración propia, información trabajo de campo.

Zona Universidad

Av. Arroyo del Molino

Sobre la avenida Arroyo del Molino, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 5.02 kilómetros que comprende dicha vía, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 4 Análisis Av. Arroyo del Molino

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$301,200.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$853,400.00
Señalética vertical (6 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$54,000.00
Total		\$1,208,600.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 4 Situación con proyecto Av. Arroyo del Molino



Fuente: Elaboración propia.

Av. Eugenio Garza Sada

Sobre la avenida Eugenio Garza Sada, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 5.22 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 5 Análisis Av. Eugenio Garza Sada

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$313,200.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$887,400.00
Señalética vertical (8 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$72,000.00
Total		\$1,272,600.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 5 Situación con proyecto Av. Eugenio Garza Sada



Fuente: Elaboración propia.

Bulevar Paseo de los Chichahuales

Sobre el Bulevar Paseo de los Chichahuales, se implementará una ciclovia en cada sentido de circulación en los 3.20 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 6 Análisis Bulevar Paseo de los Chichahuales

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$518,400.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$1,468,800.00
Señalética vertical (6 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$54,000.00
Total		\$2,041,200.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 6 Situación con proyecto Bulevar Paseo de los Chichahuales



Fuente: Elaboración propia.

Av. Aguascalientes

Sobre la avenida Aguascalientes Norte, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 8.30 kilómetros que se encuentran en el área de estudio, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 7 Análisis Av. Aguascalientes

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$498,000.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$1,411,000.00
Señalética vertical (7 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$63,000.00
Total		\$1,523,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 7 Situación con proyecto Av. Aguascalientes



Fuente: Elaboración propia.

JM Centro

Av. Alejandro de la Cruz Saucedo

Sobre la avenida Alejandro de la Cruz Saucedo, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 8.37 kilómetros que comprende dicha vialidad, delimitada por señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 8 Análisis Av. Alejandro de la Cruz

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$103,800.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$294,100.00
Señalética vertical (14 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$126,000.00
Total		\$523,900.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 8 Situación con proyecto Av. Alejandro de la Cruz Saucedo



Fuente: Elaboración propia.

Av. San Lorenzo

Sobre la avenida San Lorenzo, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 0.76 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y

bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 9 Análisis Av. San Lorenzo

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$45,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$129,200.00
Señalética vertical (3 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$27,000.00
Total		\$201,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 9 Situación con proyecto Av. San Lorenzo



Fuente: Elaboración propia.

Calle Carmen Briseño

Sobre la calle Carmen Briseño, se implementará una ciclovía en un solo sentido de circulación en los 0.59 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 10 Análisis Calle Carmen Briseño

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$17,700.00

Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$50,150.00
Señalética vertical (3 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$13,500.00
Total		\$81,350.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 10 Situación con proyecto Calle Carmen Briseño



Fuente: Elaboración propia.

Av. Constitución Jesús María

Sobre la avenida Constitución del municipio de Jesús María, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 1.52 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 11 Análisis Av. Constitución Jesús María

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$91,200.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$258,400.00
Señalética vertical (3 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$27,000.00
Total		\$376,600.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 11 Situación con proyecto Av. Constitución Jesús María



Fuente: Elaboración propia.

Calle Emiliano Zapata

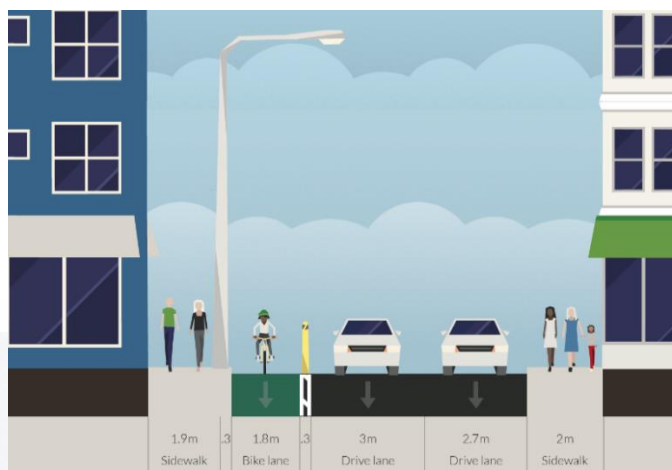
Sobre la calle Emiliano Zapata, se implementará una ciclovía en los 1.42 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 12 Análisis Calle Emiliano Zapata

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$42,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$120,700.00
Señalética vertical (5 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$22,500.00
Total		\$185,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 12 Situación con proyecto Calle Emiliano Zapata



Fuente: Elaboración propia.

Calle Guadalupe Victoria

Sobre la calle Guadalupe Victoria, se implementará una ciclovía en los 1.08 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 13 Análisis Calle Guadalupe Victoria

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$32,400.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$91,800.00
Señalética vertical (4 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$18,000.00
Total		\$142,200.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 13 Situación con proyecto Calle Guadalupe Victoria



Fuente: Elaboración propia.

Aguascalientes

Av. Convención de 1914

Sobre la Av. Convención de 1914, se implementará una ciclovía en cada sentido de circulación en los 4.00 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 14 Análisis Av. Convención de 1914

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$240,000.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$680,000.00
Señalética vertical (7 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$63,000.00
Total		\$983,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 14 Situación con proyecto Av. Convención de 1914



Fuente: Elaboración propia.

Oriente

Av. Canal Interceptor

Sobre la avenida Canal Interceptor, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 3.56 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 15 Análisis Av. Canal Interceptor

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$213,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$605,200.00
Señalética vertical (7 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$63,000.00
Total		\$881,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 15 Situación con proyecto Av. Canal Interceptor



Fuente: Elaboración propia.

San Pedro

Carretera Maravillas Paso Blanco

Sobre la Carretera Maravillas Paso Blanco, se implementará una ciclovía en cada sentido de circulación en los 4.16 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 16 Análisis Carretera Maravillas Paso Blanco

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$249,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$707,200.00
Señalética vertical (6 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$54,000.00
Total		\$1,010,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 16 Situación con proyecto Carretera Maravillas Paso Blanco



Fuente: Elaboración propia

Carretera San Antonio de los Horcones Margaritas

Sobre la Carretera San Antonio de los Horcones Margaritas, se implementará una ciclovía en cada sentido de circulación en los 5.81 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 17 Análisis Carretera San Antonio de los Horcones Margaritas

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$348,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$987,700.00
Señalética vertical (10 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$90,000.00
Total		\$1,426,300.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 17 Situación con proyecto Carretera San Antonio de los Horcones Margarita



Fuente: Elaboración propia.

Federal 45

Carretera Federal 45

Sobre la carretera Federal 45, se implementará una ciclovía a cada sentido de circulación en los 16.51 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 18 Análisis Carretera Federal 45

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$990,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$2,806,700.00
Señalética vertical (10 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$90,000.00
Total		\$3,887,300.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 18 Situación con proyecto Carretera Federal 45



Fuente: Elaboración propia.

Av. Margaritas

Sobre la avenida Margaritas, se implementará una ciclovía de doble sentido en los 2.09 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 19 Análisis Av. Margaritas

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra (doble sentido)	\$60.00 metro lineal	\$125,400.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$177,650.00
Señalética vertical (4 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$18,000.00
Total		\$321,050.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 19 Situación con proyecto Av. Margaritas



Fuente: Elaboración propia.

Av. Paseo de Aguascalientes

Sobre av. Paseo de Aguascalientes, se implementará una ciclovía en cada sentido de circulación en los 1.35 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 20 Análisis Av. Paseo de Aguascalientes

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$81,000.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$229,500.00
Señalética vertical (3 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$27,000.00
Total		\$337,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 20 Situación con proyecto Av. Paseo de Aguascalientes



Fuente: Elaboración propia.

Av. Prolongación Independencia

Sobre la Av. Prolongación Independencia, se implementará una ciclovía en cada sentido de circulación en los 10.01 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 21 Análisis Av. Prolongación Independencia

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$600,600.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$1,701,700.00
Señalética vertical (14 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$126,000.00
Total		\$2,428,300.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 21 Situación con proyecto Av. Prolongación Independencia



Fuente: Elaboración propia.

Av. Prolongación I. Zaragoza

Sobre la Av. Prolongación I. Zaragoza, se implementará una ciclovia en cada sentido de circulación en los 8.35 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 22 Análisis Av. Prolongación I. Zaragoza

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$501,000.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$1,419,500.00
Señalética vertical (12 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$108,000.00
Total		\$2,028,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 22 Situación con proyecto Av. Prolongación I. Zaragoza



Fuente: Elaboración propia.

Poniente

Av. Siglo XXI

Sobre la Av. Siglo XXI, se implementará una ciclovía en cada sentido de circulación en los 15.02 kilómetros que comprende la vialidad, delimitada con señalética horizontal y bollas rectangulares al margen que colinde con el arroyo vehicular, así como señalética vertical en cada intersección.

Anexo Tabla 23 Análisis Av. Siglo XXI

Concepto	Monto Unitario	Total
Delimitación de señalética horizontal con mano de obra	\$30.00 metro lineal	\$901,200.00
Bolla rectangular con ojo de gato (a cada metro) y con mano de obra	\$85.00 c/u	\$2,553,400.00
Señalética vertical (20 intersecciones)	\$4,500.00 c/u	\$180,000.00
Total		\$3,634,600.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo Imagen 23 Situación con proyecto Av. Siglo XXI



Fuente: Elaboración propia.

Anexo Tabla 24 Costos totales de infraestructura ciclista por vialidad y zona

Zona	Vialidad	Costo	IVA	Total (sin IVA)
Centro JM	Alejandro de la Cruz	\$523,900.00	\$83,824.00	\$440,076.00
	San Lorenzo	\$201,800.00	\$32,288.00	\$169,512.00
	Carmen Briseño	\$81,350.00	\$13,016.00	\$68,334.00
	Constitución JM	\$376,600.00	\$60,256.00	\$316,344.00
	Emiliano Zapata	\$185,800.00	\$29,728.00	\$156,072.00
	Guadalupe	\$142,200.00	\$22,752.00	\$119,448.00
	Victoria			
Total		\$1,511,650.00	\$241,864.00	\$1,269,786.00
JM Norte	B. El Chichimeco	\$2,093,700.00	\$334,992.00	\$1,758,708.00
	A. El Chichimeco	\$296,300.00	\$47,408.00	\$248,892.00
	Total	\$2,390,000.00	\$382,400.00	\$2,007,600.00
San Pedro	Maravillas Paso Blanco	\$1,010,800.00	\$161,728.00	\$849,072.00
	San Antonio de los H. Margaritas	\$1,426,300.00	\$228,208.00	\$1,198,092.00
	Total	\$2,437,100.00	\$389,936.00	\$2,047,164.00
Federal 45	Federal 45	\$3,887,300.00	\$621,968.00	\$3,265,332.00
	Margaritas	\$321,050.00	\$51,368.00	\$269,682.00
	Paseos de Ags.	\$337,500.00	\$54,000.00	\$283,500.00
	Prol.	\$2,428,300.00	\$388,528.00	\$2,039,772.00
	Independencia			

	Prol. Zaragoza	\$2,028,500.00	\$324,560.00	\$1,703,940.00
	Total	\$9,002,650.00	\$1,440,424.00	\$7,562,226.00
Universidad	Universidad	\$1,203,800.00	\$192,608.00	\$1,011,192.00
	Arroyo del Molino	\$1,208,600.00	\$193,376.00	\$1,015,224.00
	Eugenio Garza Sada	\$1,272,600.00	\$203,616.00	\$1,068,984.00
	Paseo de los Chichahuales	\$2,041,200.00	\$326,592.00	\$1,714,608.00
	Aguascalientes	\$1,523,800.00	\$243,808.00	\$1,279,992.00
	Total	\$7,250,000.00	\$1,160,000.00	\$6,090,000.00
Oriente	Canal Interceptor	\$881,800.00	\$141,088.00	\$740,712.00
	Total	\$881,800.00	\$141,088.00	\$740,712.00
Aguascalientes	Convención de 1914	\$983,000.00	\$157,280.00	\$825,720.00
	Total	\$983,000.00	\$157,280.00	\$825,720.00
Poniente	Siglo XXI	\$3,634,600.00	\$581,536.00	\$3,053,064.00
	Total	\$3,634,600.00	\$581,536.00	\$3,053,064.00
TOTAL		\$28,090,800.00	\$4,494,528.00	\$23,596,272.00

Fuente: Elaboración propia.

Cruceros peligrosos

Dentro del área de estudio se prevé la adecuación de 46 cruceros con alto índice de circulación, dichos cruceros son los siguientes:

1. Av. Alejandro de la Cruz y Av. Constitución
2. Av. Alejandro de la Cruz y Prolongación Julio Cadena
3. Av. Alejandro de la Cruz y Bulevar El Chichimeco
4. Av. Alejandro de la Cruz y Av. Siglo XXI
5. Av. Alejandro de la Cruz y Av. Eugenio Garza Sada
6. Av. Alejandro de la Cruz y Bulevar Paseo de los Chichahuales
7. Av. Siglo XXI y Carretera Paso Blanco – Maravillas
8. Av. Siglo XXI y Prolongación Zaragoza
9. Bulevar El Chichimeco y Carretera Don Quijote de la Mancha

10. Bulevar El Chichimeco y Av. El Chichimeco
11. Carretera San Antonio de los H. – Margaritas y Carretera Paso Blanco – Maravillas
12. Av. Margaritas y Carretera San Antonio de los H. - Margaritas
13. Carretera San Antonio de los H. – Margaritas y Carretera Federal Número 45
14. Av. Paseos de Aguascalientes y Prolongación Independencia
15. Av. Paseos de Aguascalientes y Carretera Federal Número 45
16. Av. Siglo XXI y Prolongación Independencia
17. Av. Siglo XXI y Carretera Federal Número 45
18. Av. Siglo XXI y Prolongación Constitución
19. Av. Eugenio Garza Sada y Av. Arroyo del Molino
20. Bulevar Paseo de los Chichahuales
21. Prolongación Zaragoza y Av. Arroyo del Molino
22. Av. Arroyo del Molino y Prolongación Independencia
23. Av. Universidad y Av. Luis Donaldo Colosio
24. Av. Luis Donaldo Colosio y Prolongación Zaragoza
25. Av. Luis Donaldo Colosio y Prolongación Independencia
26. Av. Luis Donaldo Colosio y Carretera Federal Número 45
27. Av. Pocitos y Av. Guadalupe González
28. Av. Guadalupe González y Av. Aguascalientes
29. Av. Universidad y Av. Aguascalientes
30. Av. Aguascalientes y Prolongación Zaragoza
31. Av. Aguascalientes y Prolongación Independencia
32. Av. Aguascalientes y Av. Constitución
33. Av. Aguascalientes y Carretera Federal Número 45
34. Av. Guadalupe González y Av. Universidad
35. Av. Aguascalientes y Av. Canal Interceptor
36. Av. Universidad y Av. Canal Interceptor
37. Prolongación Zaragoza y Av. Canal Interceptor
38. Prolongación Independencia y Av. Canal Interceptor
39. Carretera Federal Número 45 y Av. Canal Interceptor
40. Av. Canal Interceptor y Av. Constitución
41. Av. Fundición y Av. Convención de 1914
42. Av. Convención de 1914 y Av. Universidad

43. Av. Convención de 1914 y Prolongación Zaragoza
44. Av. Convención de 1914 y Prolongación Independencia
45. Av. Convención de 1914 y Carretera Federal Número 45
46. Av. Convención de 1914 y Av. Constitución

Nodos peligrosos

Además de los cruces con alto índice de flujo vehicular, los puntos detectados en el trabajo de campo en donde se registran accidentes con ciclistas involucrados se tienen que trabajar a detalle para reducir los índices de incidencia sobre los mismos.

De tal manera, los nodos peligrosos y por tanto unidad de trabajo para el proyecto son los siguientes:

1. Av. San Lorenzo y Calle Hernández
2. Av. Siglo XXI y Av. Calzada Tierra Verde
3. Calle Julio Cadena y Calle Morelos
4. B. Paseo de los Chicahuales y Calle Carmen Briseño
5. B. Paseo de los Chicahuales y Retorno frente Nogalera
6. Carretera Margaritas – San Antonio de los Horcones y Calle Violeta
7. Av. Alejandro de la Cruz y Calle Román Loera
8. Av. Eugenio Garza Sada y Calle Champotón
9. Calle San Miguel y Calle Julio Cadena
10. Av. Alejandro de la Cruz y Calle Agua Marina
11. Av. Paseo de las Maravillas y Calle José López Portillo
12. Av. Circunvalación Norte y Calle Libertad