

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
LICENCIATURA EN URBANISMO**

**ANÁLISIS DEL IMPACTO URBANO DE
LOS EVENTOS MASIVOS Y
MEJORAMIENTO DE LAS
CONDICIONES OPERATIVAS EN
LA ZONA DE LA VILLA
CON UN SERVICIO DE
TRANSPORTE LOCAL**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE URBANISTA PRESENTA

MONSERRAT VILLA ZEPEDA

DIRECTORA DE TESIS

**M.I. MIRIAM EVELIA
TÉLLEZ BALLESTEROS**

CIUDAD DE MÉXICO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

M.I. Miriam Evelia Téllez Ballesteros
Mtra. Celia Elizabeth Caracheo Miguel
Mtro. Hugo César Molinero Flores
Mtra. Virginia Lahera Ramón
Urb. Laura Jaloma López



Agradecimientos

Extiendo mis agradecimientos, en primera instancia, a mis padres, Grisela Zepeda y Antonio Villa por su apoyo constante y afecto incondicional, que sin ellos no pudiera estar en donde me encuentro ahora, agradezco de la misma manera a mi hermano Víctor Villa que sin su presencia en mi vida no encontraría razón por la cual sonreír, a mi abuelo materno Juan Manuel Zepeda, a mi perro Hotch, que su existencia me han brindado alegría.

Agradezco entre mis compañeros y amigos que son importantes a Luis Ángel Machuca, que sin sí amor, comprensión y paciencia no hubiera podido consolidar este trabajo; a Rodrigo Hernández y a Diego Ulloa por ser mis mejores amigos que tengo desde la preparación preparatoria hasta el día de hoy, de misma forma al grupo de los “Latinos”.

A mis compañeros que conocí a lo largo de la licenciatura y que agradezco su presencia en mi recorrido: Aldebarán Uicab, Liliana Sevilla, Mariela Moreno, Susana Colin, Guadalupe Ibáñez, Giovanna Cuevas, Verónica Ruiz, Angela Hinojosa, Brandon Noh, Tonatiuh Taxis y a Eduardo Bravo.

A la Mtra. Miriam Téllez, a mis sinodales, y a la licenciatura en urbanismo por seguir mostrando su apoyo y gran labor académica, así como compartir conocimientos valiosos para la formación de mi vida profesional.

Finalmente es de gran importancia revelar que esta tesis es fruto de la perseverancia, paciencia y esfuerzo que cada persona ha depositado en mí, agradezco nuevamente las horas y el tiempo que cada una ha compartido conmigo con la finalidad de apoyarme y auxiliarme siempre que lo he requerido.

“Por mi raza hablara el espíritu”



Índice

Introducción	12
Pregunta de investigación	14
Objetivo	14
Objetivos específicos.....	14
Hipótesis	14
Hipótesis específicas	14
Justificación	14
Metodología	16
Capítulo 1. Antecedentes y diagnóstico de las peregrinaciones	19
1.1 Antecedentes de las peregrinaciones a la Basílica de Guadalupe.....	19
1.2 Peregrinaciones y operativos en el año 2017.....	20
1.3 Operativo “Amigo Peregrino 2017”	24
1.4 Polígono de estudio	27
1.4.1 Justificación.....	27
1.4.2 Rutas afectadas del transporte público.....	31
1.5 Reflexiones de los antecedentes y diagnóstico de las peregrinaciones	34
Capítulo 2. Análisis comparativo del manejo de eventos masivos en ciudades	36
2.1 Ciudades con transporte local	36
2.1.1 “Baltimore Running Festival”, Estados Unidos de América.....	37
2.2 Ciudades sin transporte local	39
2.2.1 Peregrinación Anual a la Meca, Arabia Saudita	39
2.2.2 Carnaval Rio de Janeiro, Brasil.....	41
2.3 Reflexiones del estado de arte	45
Capítulo 3. Diagnóstico del polígono de estudio	47
3.1 Ubicación	47
3.2 Antecedentes del transporte público.....	47
3.3 Población	53
3.3.1 Delegación Gustavo A. Madero	53
3.3.2 Población en el polígono de estudio	55
3.4 Uso de suelo	58
3.4.1 Programas Delegacional de Desarrollo Urbano	58
3.4.2 Uso de suelo actual.....	61
3.5 Vialidad y transporte	66



3.5.1 Tipo de vialidad	66
3.5.2 Sentidos viales	67
3.5.3 Ancho de banquetas y arroyo vehicular	68
3.5.4. Cruces inseguros	73
3.5.5 Deterioro del espacio público.....	76
Capítulo 4. Encuestas Origen-Destino	82
4.1 Procedimiento y aplicación	82
4.1.1 Zonificación del área de estudio	82
4.1.2 Cálculo de la muestra poblacional	83
4.1.3 Elaboración y diseño de la encuesta Origen-Destino	84
4.1.4 Levantamiento de la encuesta	86
4.1.5 Elaboración de la Matriz Origen-Destino	87
4.2 Origen y destino de los viajes	88
4.2.2 Líneas de deseo de viaje	88
4.2.3 Viajes producidos	90
4.2.4 Viajes atraídos.....	90
4.2.5 Viajes internos.....	91
4.2.6 Viajes totales	92
4.3 Perfil del encuestado	92
4.3.1 Género	92
4.3.2 Edad	93
4.3.3 Ocupación	93
4.4 Análisis para el transporte público local.....	94
4.4.1 Medios de transporte	94
4.4.2 Uso del transporte local	95
4.4.3 Tarifa del transporte local	96
4.5 Mejoramiento urbano	96
4.6 Reflexiones de la encuesta Origen – Destino.....	98
Capítulo 5. Plan Maestro para la Ruta Local.....	101
5.1 Parámetros operativos de los autobuses	102
5.1.1 Diagrama frecuencia - capacidad	102
5.1.2 Capacidad Unitaria.....	103
5.1.3 Selección de autobús.....	104
5.2 Propuesta tentativa de tres rutas	104



5.2.1 Opción 1.....	105
5.2.2 Opción 2.....	105
5.2.3 Opción 3.....	106
5.2.4 Selección de ruta	106
5.3 Modelo de Stelson	106
5.3.1 Ubicación de paradas	109
5.4 Descripción de la ruta local.....	110
5.5 Diseño del espacio público	112
5.5.1 Vialidades tipo	112
5.5.2 Cruces seguros	118
5.6 Beneficios	124
Conclusiones y recomendaciones	127
Bibliografía.....	134
Referencias electrónicas	134
Entrevistas	137



Índice de gráficas

Gráfica 1 Peregrinaciones del año 2017	20
Gráfica 2 Población total de la Alcaldía Gustavo A. Madero	53
Gráfica 2 Población total de la Alcaldía Gustavo A. Madero	53
Gráfica 3 Pirámide poblacional del 2000.....	57
Gráfica 4 Pirámide poblacional del 2010.....	57
Gráfica 5 Usos de suelo	61
Gráfica 6 Equipamiento	62
Gráfica 7 Comercio especializado.....	62
Gráfica 8 Comercio vecinal	63
Gráfica 9 Servicios	64
Gráfica 10 Viajes producidos.....	90
Gráfica 11 Viajes atraídos	90
Gráfica 12 Viajes internos	91
Gráfica 13 Viajes totales.....	92
Gráfica 14 Género	92
Gráfica 15 Edad.....	93
Gráfica 16 Ocupación.....	94
Gráfica 17 Medio de transporte	95
Gráfica 18 Uso del transporte público local.....	95
Gráfica 19 Tarifa del transporte público local	96
Gráfica 20 Mejoramiento urbano	97
Gráfica 21 Resultados	108

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Corte transversal de puente en Av. San Juan de Aragón	52
Ilustración 2 Sección vial de Insurgentes Norte	68
Ilustración 3 Sección vial de Av. Montevideo.....	69
Ilustración 4 Sección vial Ferrocarril Hidalgo	69
Ilustración 5 Sección vial Calle Unión	70
Ilustración 6 Sección vial Av. La Fortuna.....	70
Ilustración 7 Sección vial Av. Joyas.....	71
Ilustración 8 Sección vial calle Garrido.....	71
Ilustración 9 Sección vial Calle Mier y Pesado.....	72
Ilustración 10 Sección vial calle Nezahualcóyotl.....	72
Ilustración 11 Cruce Av. Insurgentes y Montiel.....	73
Ilustración 12 Cruce Calz. de Guadalupe y Av. Ricarte-Cuauhtémoc	73
Ilustración 13 Cruce Av. Euzkaro y Calle Granate.....	74
Ilustración 14 Cruce Vicente Villada y Calle Garrido.....	74
Ilustración 15 Cruce Av. Ferrocarril Hidalgo y Cda. Francisco Moreno	75



Ilustración 16 Cruce Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril Hidalgo	75
Ilustración 17 Línea del tiempo.....	78
Ilustración 18 Encuesta	86
Ilustración 19 Plan maestro para la Ruta Loca	101
Ilustración 20 Diagrama Frecuencia - Capacidad	102
Ilustración 21 Calle Mier y Pesado.....	115
Ilustración 22 Cda. de Francisco Moreno.....	115
Ilustración 23 Calle Montiel	116
Ilustración 24 Calle Granate.....	116
Ilustración 25 Calle Corregidor M. D	117
Ilustración 26 Calle La Fortuna.....	117
Ilustración 27 Perspectiva entre calle Montiel y calle Habana	118
Ilustración 28 Perspectiva Av. La Fortuna y Calz. De los Misterios.....	119
Ilustración 29 Perspectiva Calle Vicente Villada y calle Francisco Novoa	121

Índice de planos

Plano 1 Rutas de peregrinaciones a la Basílica de Guadalupe	22
Plano 2 Ejemplo de operativo “Atlaacomulco”.....	23
Plano 3 Polígono del operativo “Amigo peregrino 2017”	24
Plano 4 Organización de Instituciones Públicas en el Operativo Amigo Peregrino 2017 ...	26
Plano 5 Polígono de afectación.....	29
Plano 6 Polígono de estudio.....	30
Plano 7 Rutas de microbuses.....	32
Plano 8 Rutas de Metrobús, Trolebús y M1	33
Plano 9 Desvió de rutas del transporte público en “Baltimore Running Festival”	38
Plano 10 Transporte público en la Meca	40
Plano 11 Esquema espacial de tránsito	42
Plano 12 Organización del transporte público.....	44
Plano 13 Año 1904	48
Plano 14 Año 1929	49
Plano 15 Año de 1942	50
Plano 16 Año de 1967	50
Plano 17 Año de 1990	51
Plano 18 Cambio demográfico en la Alcaldía Gustavo A. Madero.....	54
Plano 19 Cambio demográfico en el polígono de estudio.....	56
Plano 20 Uso de suelo de 1987	58
Plano 21 Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de 1997	60
Plano 22 Programa Delegacional de Desarrollo Urbano del 2000.....	60
Plano 23 Usos de suelo actual.....	65
Plano 24 Vialidades.....	66



Plano 25 Sentidos viales	68
Plano 26 Banquetas en mal estado.....	76
Plano 27 Deterioro del arroyo vehicular	77
Plano 28 Conclusiones, capítulo 3	79
Plano 29 Zonificación	83
Plano 30 Calles donde se realizó la encuesta Origen - Destino	87
Plano 31 Origen y destino de los viajes	89
Plano 32 Opción 1	105
Plano 33 Opción 2	105
Plano 34 Opción 3	106
Plano 35 Ubicación de paradas de autobús.....	110
Plano 36 Ruta Poniente-Oriente.....	113
Plano 37 Ruta Oriente-Poniente.....	114
Plano 38 Calle Montiel y calle Habana.....	118
Plano 39 Av. Fortuna y Calz. De los Misterios.....	119
Plano 40 Av. Euzkaro y calle Granate	120
Plano 41 Vicente Villada, Calle Garrido y Calle Francisco Novoa	120
Plano 42 Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril Hidalgo	122

Índice de tablas

Tabla 1 Metodología 1	16
Tabla 2 Metodología 2	17
Tabla 3 Peregrinaciones y operativos 2017.....	20
Tabla 4 Rutas de transporte público	31
Tabla 5 Comparación de ciudades con transporte local.....	36
Tabla 6 Desvío de rutas del Onibus.....	43
Tabla 7 Resumen del Estado del arte.....	45
Tabla 8 Densidad en la delegación Gustavo A. Madero.....	53
Tabla 9 Comparación de densidades entre la delegación GAM y el polígono de estudio ..	55
Tabla 10 Población y densidad bruta del polígono de estudio	55
Tabla 11 Comparación de usos de suelo de 1997 y 2010.....	59
Tabla 12 Zonificación.....	82
Tabla 13 Viajes totales.....	82
Tabla 14 Preguntas de la encuesta Origen-Destino	85
Tabla 15 Matriz Origen-Destino	87
Tabla 16 Tipos de autobús.....	102
Tabla 17 Comparación de autobuses	104
Tabla 18 Datos 1.....	107
Tabla 19 Resultados	107
Tabla 20 Resultado 2.....	108



Introducción

En el norte de la Ciudad de México existe un santuario religioso al que acuden peregrinos de la República Mexicana y extranjeros para venerar a la Virgen de Guadalupe, denominada como la Basílica de Guadalupe, mejor conocido como La Villa.

Año con año en los meses de diciembre, los peregrinos acuden a las inmediaciones de la Basílica de Guadalupe y a sus alrededores, esto causa impacto urbano en el espacio público y en la movilidad de los habitantes y trabajadores de la zona, quienes se ven afectados durante estas fechas. Se presenta esta investigación con la finalidad de ofrecer mejores condiciones de vida a estos usuarios, se analizan los efectos de este tipo de infraestructuras y se propone como solución, la incorporación de un servicio de transporte local resiliente, que favorezca la recuperación del espacio público de la zona, así como el mejoramiento de la movilidad de la población usuaria.

Posteriormente se analiza el impacto al entorno urbano y el transporte público debidos a la incorporación del operativo “Amigo peregrinos 2017”, este apartado permite identificar la delimitación del polígono seleccionado para su estudio en el desarrollo de este trabajo.

Debido a que en la Ciudad de México no se emplean operativos de eventos masivos en los que arriben tanta gente, se consideró importante investigar las estrategias de organización de este tipo de condiciones en otras ciudades, lo cual se presenta en el “Capítulo 2. Estado del arte del manejo de eventos masivos en ciudades”, donde se define el término transporte local utilizado para este trabajo. Por otro lado, para contrastar, se identifican las adecuaciones que incorpora la ciudad de Baltimore en Estados Unidos de América con el evento de “Baltimore Running Festival”.

También se seleccionaron dos ciudades que no cuentan con transporte local, pero que incorporan estrategias para facilitar la movilidad en eventos como la peregrinación anual a la Meca en Arabia Saudita y el Carnaval de Río de Janeiro en Brasil. En este apartado se analizan las similitudes y diferencias de cada evento masivo, incluyendo el polígono de impacto.

En el “Capítulo 3. Diagnóstico del polígono de estudio” se hizo una recopilación de información sobre los antecedentes del transporte público, como el cambio morfológico de la traza urbana, desde el año de 1563 al año del 2018. Del mismo modo, se obtuvieron datos estadísticos de la Alcaldía de la Gustavo A. Madero y del polígono de estudio, lo que permite identificar las condiciones actuales de funcionamiento vial y de transporte público de la zona de estudio.

Asimismo, se analizaron los cambios de uso de suelo en la poligonal seleccionada, de 1987 a la época actual, logrando un conteo de los giros que componen los usos de suelo, así como su ubicación en un plano.

La sección de vialidad permite conocer la clasificación por tipo de vialidad existente en la zona de estudio, es decir ubicar las vialidades primarias, secundarias y terciarias, sentidos de circulación, ancho de banquetas y arroyo vehicular, análisis de cruces inseguros y grado de deterioro del espacio público, identificando por separado la condición de las banquetas y del arroyo vehicular. Posteriormente se presenta una serie de reflexiones sobre las condiciones físicas y estadísticas del polígono de estudio.

En el “Capítulo 4. Encuestas Origen – Destino”, se describe la metodología de zonificación del área de estudio, el cálculo de muestra poblacional para la aplicación de encuestas origen-destino, así como el procedimiento implementado para la elaboración y diseño de la cédula. Este capítulo tiene la finalidad de identificar los patrones de movilidad actual para



generar y posteriormente evaluar escenarios del trazado de la ruta de transporte local.

Este apartado, también incorpora el desarrollo de todos los elementos que se requieren para el logro del plano de líneas de deseo de viajes, tales como la matriz origen-destino y la base de datos de los viajes producidos, atraídos, internos y totales por distrito.

También se pueden identificar los resultados de la información adicional a los patrones de movilidad, generados por la aplicación de las encuestas, tal como los datos generales de los encuestados (género, edad, ocupación), así como la viabilidad de incorporar un transporte local para identificar el nivel de aceptación de un nuevo servicio en la poligonal de estudio y si se percibe esta opción como una vía para mejorar el espacio público, por supuesto que se incorpora un espacio para que el encuestado opine sobre el servicio de transporte con que cuenta actualmente.

Con la información generada en los capítulos tres y cuatro, se alimenta y da forma el último apartado de este trabajo: “Capítulo 5. Plan Maestro para la Ruta Local”, en el cual se consideraron seis ejes a desarrollar: cálculo de la capacidad unitaria ideal para atender la demanda de la zona de estudio, identificar el tipo de unidad ideal para atender a la población, generación de propuestas de rutas de transporte local, cálculo del Modelo de Stelson, diseño de intersecciones, diseño de paraderos multimodales y comparación con los diez principios establecidos por el Programa Integral de Movilidad para identificar los parámetros que se logran con el proyecto seleccionado.

El proceso de análisis y desarrollo de cada capítulo permitió contar con la información básica para presentar un diseño final del plan maestro, propuesta a favor de la movilidad urbana en una zona altamente conflictiva de la Ciudad de México, pero con un valor histórico y patrimonial fundamental.



Pregunta de investigación

¿Qué medidas de tipo vial se puede implementar para disminuir las afectaciones urbanas durante las peregrinaciones en la zona de la Villa y en días normales?

Objetivo

Analizar la viabilidad urbana y técnica de un transporte local con una estrategia de ordenamiento vial que favorezca una mejor movilidad para los habitantes y trabajadores dentro del polígono de estudio durante todo el año y beneficie y de soporte a la llegada de usuarios en eventos masivos como las peregrinaciones. .

Objetivos específicos

1. Identificar los factores de afectación que provocan las peregrinaciones y el operativo “Amigo Peregrino 2017”, así como definir el polígono de estudio.
2. Analizar los antecedentes históricos del transporte público, crecimiento poblacional, uso de suelo, accesibilidad y las rutas del transporte público en el polígono de estudio.
3. Realizar encuestas de viabilidad del medio de transporte (encuestas origen-destino) en estaciones del Metro y Metrobús con mayor afluencia y hacer una evaluación de los resultados.
4. Dimensionar una propuesta transporte público local de acuerdo con los resultados de la encuesta origen-destino y la accesibilidad del polígono de estudio.

Hipótesis

El ordenamiento vial del transporte público local disminuirá las afectaciones para los habitantes y trabajadores dentro del polígono de estudio y se complementará con los operativos de la delegación Gustavo A. Madero.

Hipótesis específicas

1. La oferta del transporte público local es necesaria para los habitantes y trabajadores que realizan sus actividades en la delegación durante las peregrinaciones.
2. La implementación de las rutas de transporte público local beneficiará al comercio, fábricas y a los habitantes que se encuentran dentro del polígono de estudio.
3. El transporte público local y el ordenamiento urbano-vial beneficiará a la movilidad de los futuros usuarios durante eventos masivos en la delegación Gustavo A. Madero.

Justificación

El análisis de los efectos urbanos que provocan las peregrinaciones a la Basílica de Guadalupe permitirá crear un ordenamiento vial donde los habitantes y trabajadores se beneficien por un transporte local, que además favorecerá su movilidad durante peregrinaciones, así como todo el año.

Debido a la organización de los actuales operativos, éstos no consideran a las personas que habitan y trabajan dentro de la Alcaldía Gustavo A. Madero quienes dependen de los medios de transporte público para realizar sus actividades de comercio, estudiantiles y laborales.

Para determinar los factores que debe de tener este beneficio en los habitantes, trabajadores y estudiantes, es necesario estudiar la oferta y la demanda por medio de encuestas origen y destino y frecuencias del transporte público. Lo anterior ayudará a saber cuál es la demanda



que hay en la zona de estudio y proponer la oferta de transporte que capte a futuros usuarios durante las peregrinaciones y sin ellas considerando: antecedentes, población, usos de suelo, actividades comerciales y estado actual de las vialidades dentro del polígono de estudio.

Para mejorar la logística del transporte público durante el operativo, son necesarias rutas alternas de transporte público local, además de frecuencias del mismo, así como propuestas de autobuses que brinden un servicio seguro y rápido para los usuarios.

De la misma manera, también se debe beneficiar el espacio público con el diseño de paradas de camión exclusivas, accesibilidad en las banquetas, cruces seguros, señalamiento vertical y horizontal, así como semáforos y semáforos peatonales. Con el objetivo de beneficiar a los peatones, usuarios del transporte público y ciclistas.

La presencia de la ruta de transporte local debe traer consigo cambios de usos de suelo como comerciales y de vivienda, mejor comunicación y accesibilidad para los usuarios del transporte público además de incentivar a su propio uso.



Metodología

La metodología se dividió de acuerdo a los objetivos principales los cuales se presentarán a continuación:

Tabla 1 Metodología 1

Problemática	Método	Indicador	Fuente	Resultado
Factores de afectación del operativo "Amigo peregrino 2017"	Observación	Cronología de la aparición de la Virgen de Guadalupe y recintos religiosos	Libros históricos, Programa de Desarrollo Urbano de la Gustavo A. Madero y referencias electrónicas	Comportamiento y organización de los operativos
	Descriptivo	Cuantificar número de peregrinaciones y estimado de peregrinos	Redes sociales de la Alcaldía Gustavo a. Madero, página oficial de la Basílica de Guadalupe, artículos de periódicos.	
		Procedimiento del operativo	Entrevista	
	Explicativo	Estaciones del Metro y Metrobús sin servicio	Trabajo de campo	Delimitación de un perímetro de afectación y polígono de estudio
		Superficie de calles cerradas en kilómetros		
Superficie de calles utilizadas para estacionamiento en kilómetros				
Principales flujos peatonales				
		Rutas de transporte público afectadas		
Manejo de operativos	Correlacional	Número de visitantes y duración del evento. Calles cerradas, prohibición del estacionamiento por kilómetros	Referencias electrónicas	No existe un transporte local resiliente durante eventos masivos
		Alternativas del transporte público: Circuitos alternos, transporte exclusivo y número de rutas que se desvían.		
Impacto urbano y vial	Observación	Crecimiento urbano con el Sistema de Información Geográfica	Referencias electrónicas, libros históricos y planos catastrales.	Transformación de la traza urbana y la aglomeración de los sistemas de transporte público alrededor de la Basílica de Guadalupe
	Descriptivo y comparativo	Población total de la G.A.M y polígono de estudio de los años 2000 y 2010	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Sistemas de Información Geográfica	Número de personas que se beneficiarían con el transporte local.
		Pirámide poblacional del polígono de estudio con rangos quinquenales de edad, género y por los años 2000 y 2010		Crear un transporte local incluyente
		Superficie en m2 de los cambios de usos de suelo del 1987, 1997, 2010 y actual		Sistemas de Información Geográfica
	Descriptivo	Ancho de calles tipo, arroyo vehicular y banquetas	Trabajo de campo y Sistemas de Información Geográfica	Percepción del espacio público y accesibilidad
		Identificar cruces inseguros con sentidos vehiculares y sentidos peatonales		
Superficie en m2 del deterioro del espacio público				

Fuente: Elaboración propia



Tabla 2 Metodología 2

Problemática	Método	Indicador	Fuente	Resultado
Cobertura de viajes y percepción del espacio público	Encuesta Origen - Destino	Superficie en m2 de la zonificación del área de estudio	Encuesta Origen - Destino 2017	Creación de distritos
		Cálculo de la muestra poblacional Donde: $\sigma^2 = se^2$ σ^2 =Varianza de la población "N". se^2 = Error estándar admisible Donde: $s^2 = p(1 - p)$ s^2 =Varianza de la muestra p = Porcentaje de confiabilidad Donde: $n' = \frac{s^2}{e^2}$ n' =Tamaño de la muestra prima Donde: $n = \frac{n'}{1 + n'/N}$ n =Tamaño de la muestra n' = Tamaño de la muestra prima N = Población. Quedando la expresión desglosada: $n = \frac{((se^2)/((p(1 - p))))}{1 + ((se^2)/((p(1 - p))))/N}$	Alceda H. <i>La operación de los transportes</i> . México 1997	Número de encuestas
		Diseño de la encuesta		Saber si es candidato para responder la encuesta Ocupación Deseos de viaje Conectividad con los medios de transporte Los usuarios estarían dispuestos a usar un transporte local Tarifa Deficiencias del espacio público
		Levantamiento de la encuesta	Trabajo de campo y en línea	
		Matriz Origen-Destino	Excel y Sistemas de Información Geográfica	Plano de las líneas de deseo
Transporte Local	Parámetros operativos de autobuses	Diagrama frecuencia - capacidad	Alceda H. <i>La operación de los transportes</i> . México 1997	Tipo de autobús a elegir
		Capacidad unitaria $PB_V - W_{chasis} - W_{carrocería} = CC_E$		Número de pasajeros en una unidad de transporte
		Frecuencia de operación $Fo = \frac{\text{Pasajeros (HMD)}}{cu}$		Unidades de transporte público para cubrir la demanda
		Intervalo de operación $i = \frac{60 \text{ min}}{Fo}$		Tiempo de salida entre un transporte público y otro
		Modelo de Stelson $T_{tot} = \underbrace{\frac{I}{2} + Td + \frac{V_{max}}{A_{max}} + \frac{L}{V_{max}}}_{1} + \underbrace{\left(Td + \frac{V_{max}}{A_{max}} \right) n}_{2} + \underbrace{\left(\frac{2(LW)^{\frac{3}{2}}}{3W} \times \frac{1}{n^{\frac{3}{2}}} \right)}_{3}$		Número de paradas que necesita la ruta de transporte

Fuente: Elaboración propia





Capítulo 1. Antecedentes y diagnóstico de las peregrinaciones

1.1 Antecedentes de las peregrinaciones a la Basílica de Guadalupe

La Basílica de Santa María de Guadalupe, está ubicada en la calle Fray Juan de Zumárraga en la Colonia Villa Gustavo A. Madero, en la Delegación Gustavo A. Madero, en este sitio religioso llegan, año con año, peregrinaciones de diversos lugares del país, del Continente Americano y del mundo para venerar a la Virgen de Guadalupe. (INBSMG, 2017).

El significado de la palabra peregrinación procede de la palabra peregrinos que quiere decir extranjero. “Así, las peregrinaciones es el viaje o recorrido que efectúa un extranjero o cualquiera que va lejos para demostrar veneración, agradecimientos, amor o admiración” (Quiroz, 2000) hacia un recinto sagrado.

El Tepeyac era un centro religioso del imperio azteca, donde tenían un templo dedicado a la madre de los dioses llamada “Tonantzin”, ahí hacían sacrificios para honrar a esta diosa y venían de muy lejanas tierras llevando ofrendas.

Con la llegada de los españoles, se hace un antiguo relato donde un indio caminaba rumbo a Tlatelolco a oír misa, al llegar al cerrito llamado Tepeyac, vio una doncella que le llamaba por su nombre, Juan Diego, diciéndole [...] “Mucho deseo que aquí se me levante mi casita sagrada”. El indio llevo al obispo Zumárraga la señal que este le pedía para convencerse de la veracidad de la historia.

En diciembre de 1531 se levantó en el lugar de la aparición una ermita a la que los franciscanos trasladaron la imagen de la Virgen de Guadalupe de la catedral a lo que hoy es la Parroquia Vieja de los indios.

A inicios del siglo XVII debido a la gran devoción y concurrencia de los fieles a la Virgen de Guadalupe, se construyó la “Iglesia Artesonada” en 1622. Posteriormente el 12 de diciembre se empieza a celebrar por el año de 1650, gracias a las iniciativas del cabildo Siles.

Para que esta fiesta de aparición tuviera misa y oficio propio se realizaron las Informaciones de 1660, es el documento jurídico más importante sobre el hecho guadalupano. Realmente el Santuario de Guadalupe destaca por la celebración de las fiestas de la Virgen, desde entonces había una multitud de personas que acudían a ella.

En el año de 1695 se construyó un nuevo Santuario llamado “Colegiata” hoy Antigua Basílica de Guadalupe (Treviño, 2013). Con el paso de los años se hicieron cambios para mejorar la estancia de la Imagen de la Virgen de Guadalupe y fueron llegando cada día más peregrinos para saludarle, agradecerle, encomendarse o presentarle alguna ofrenda significativa para los favores otorgados.

Este lugar fue conocido como el hogar de la Virgen durante 267 años hasta el año de 1976 que se inauguró La Insigne y Nacional Basílica de Santa María de Guadalupe; la nueva Basílica de Guadalupe, con el objetivo de albergar a más peregrinos “[...] Es un problema urbano y una demanda social. Había que atenderla, por lo que se justifica realizar un templo de esta naturaleza” citado por (Solís, 2012), indico Ramírez Vázquez.

Con el paso del tiempo, las instalaciones dentro de la Villa y alrededor de ella han sido adecuadas a la demanda de los peregrinos que llegan todo el año, especialmente los meses de octubre a diciembre. El delegado de la Gustavo A. Madero, Joel Ortega Cuevas en el año 2003, se dio cuenta de la aglomeración y desorganización de los feligreses que había alrededor de la Basílica de Guadalupe.



Es así como empezaron a diseñarse estrategias para dar fluidez a las múltiples peregrinaciones que llegan por diferentes puntos de la ciudad, llamados operativos. No obstante, los primeros intentos no resultaron eficaces, fue hasta el año 2003 cuando se estructuró un operativo con la participación de varias instancias del gobierno coordinadas por la delegación, a partir de este año se empezó el cierre de vialidades para la protección de los peregrinos las autoridades de la Alcaldía Gustavo A. Madero.

Los operativos que se han hecho hasta la actualidad son una medida precautoria para salvaguardar la integridad física de los feligreses que acuden a la Insigne y Nacional Basílica de Santa María Guadalupe ya que las grandes aglomeraciones invaden la vialidad. (Velázquez, 2017).

La Alcaldía Gustavo A. Madero hace distintos operativos a lo largo del año 2017 para resguardar a los peregrinos, sin embargo, el operativo en el que se requiere mayor organización es en el periodo del 10 al 12 de diciembre por la cantidad de peregrinos que arriban a la Basílica de Guadalupe.

1.2 Peregrinaciones y operativos en el año 2017



Cada año se realizan peregrinaciones para venerar a la Virgen de Guadalupe, se estima que son 205 peregrinaciones, como se muestra en la gráfica 1, sin considerar los días del 10 al 12 de diciembre que visitan la Basílica de Guadalupe.

Los meses que llegan más peregrinaciones son de octubre a diciembre, en las vacaciones de verano en los meses de julio y agosto además de los meses de febrero y mayo.

Fuente: Elaboración propia con datos de (DG GAM, 2017) y (INBSMG, 2017)

A pesar de que los meses antes mencionados tienen más peregrinaciones a lo largo del año, no se relaciona con la cantidad de peregrinos,

esto se debe a que hay peregrinaciones anuales con más de 20,000 mil peregrinos, en las que se contemplan cinco principales peregrinaciones que generan afectación alrededor del recinto. Para mantener el orden alrededor de la Basílica de Guadalupe, la delegación Gustavo A. Madero realiza operativos por cada una de estas peregrinaciones, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3 Peregrinaciones y operativos 2017

Fecha	Peregrinaciones	Operativo	Estimado de peregrinos
16-feb-17	Peregrinación Anual de la Arquidiócesis de Toluca	Operativo Toluca 2017	80,000
05-mar-17	Peregrinación Anual Diócesis de Tenancingo de Degollado	Operativo "Peregrino amigo"	25,000
23-jul-17	Peregrinación Anual de la Diócesis de Querétaro	Operativo Querétaro 2017	20,000
11-ago-17	Peregrinación Anual Arquidiócesis de Morelia	Operativo "Peregrino Seguro"	45,000
19-oct-17	Peregrinación Anual de la Diócesis de Atlacomulco	Operativo Atlacomulco 2017	60,000
10 al 12 de diciembre	Operativo "Amigo Peregrino 2017"		6,980,000

Fuente: Elaboración propia con datos de (GAM, 2017) y (DG GAM, 2017)

Los operativos tienen como finalidad salvaguardar a los feligreses que visitan la Basílica de Guadalupe y éstos son organizados por la delegación. El objetivo de los operativos es cerrar calles alrededor de la Basílica de Guadalupe, brindar servicio médico, servicios de protección civil, orientación a los peregrinos, servicios sanitarios y agua potable, aproximadamente la



duración de cada operativo dura 24 hrs.

Las peregrinaciones llegan de los principales accesos de la Ciudad de México, como se muestra en el plano 1 las cuales son:

Carretera México Pachuca. Ruta de peregrinaje:

Ruta 1. Av. Insurgentes Norte, Calzada Ticomán, Cantera y Calz. De los Misterios.

Ruta 2. Av. Emiliano Zapata, Av. Centenario, Av. Gral. Martín Carrera, 5 de febrero, Cantera y Calz. De los Misterios.

Ruta 3. Av. Emiliano Zapata, Av. Centenario y Calz. San Juan de Aragón.

Av. Carlos Hank González (Av. Cental). Rutas de peregrinaje:

Ruta 1. Av. 608, Av. Oceanía, Cto. Interior y Calz. De Guadalupe.

Ruta 2. Av. 412, Calz, Av. Talismán, Av. Congreso de la Unión, Calz. San Juan de Aragón.

Ruta 3. Av. 412, Calz, Av. Talismán, Av. F.C. Hidalgo, Av. Congreso de la Unión, Calz. San Juan de Aragón.

Ruta 4. Av. 412, Calz. San Juan de Aragón (Eje 5 Norte), Calle 5 de febrero, Cantera y Calz. De los Misterios.

Ruta 5. Av. Río de los Remedios, Carretera México Pachuca, Av. Centenario, Calz. San Juan de Aragón.

Autopista México Puebla. Rutas de peregrinaje:

Ruta 1. Calz. Ignacio Zaragoza, Blvd. Puerto Aéreo, Cto. Interior, Insurgentes Norte, Calz. Ticomán y Calz. De los Misterios.

Ruta 2. Calz. Ignacio Zaragoza, Av. Eduardo Molina, Cto. Interior, Insurgentes Norte, Calz. Ticomán y Calz. De los Misterios.

Ruta 3. Calz. Ignacio Zaragoza, Av. Eduardo Molina, Calz. San Juan de Aragón.

Ruta 4. Calz. Ignacio Zaragoza, Cto. Interior, Ferrocarril Hidalgo y Calz. San Juan de Aragón.

Autopista México Cuernavaca. Rutas de peregrinaje:

Ruta 1. Viad. Tlalpan, Calz. De Tlalpan, Calz. San Antonio Abad, Av. Del Taller, Av. H. Congreso de la Unión y Calz. San Juan de Aragón.

Ruta 2. . Viad. Tlalpan, Calz. De Tlalpan, Calz. San Antonio Abad, Av. Del Taller, Av. H. Congreso de la Unión, Cto Interior y Calz. De Guadalupe.

Carretera México Toluca. Ruta de peregrinaje:

Ruta 1. Perif. Blvd. Manuel Ávila Camacho, Av. Río San Joaquín, Cto. Interior, Paseo de las Jacarandas, Cto. Interior, Calz. De Guadalupe.

Ruta 2 Av. Perif. Blvd. Manuel Ávila Camacho, Av. Río San Joaquín, Calz. General Mariano Escobedo, Paseo de la Reforma y Calz. De Guadalupe.

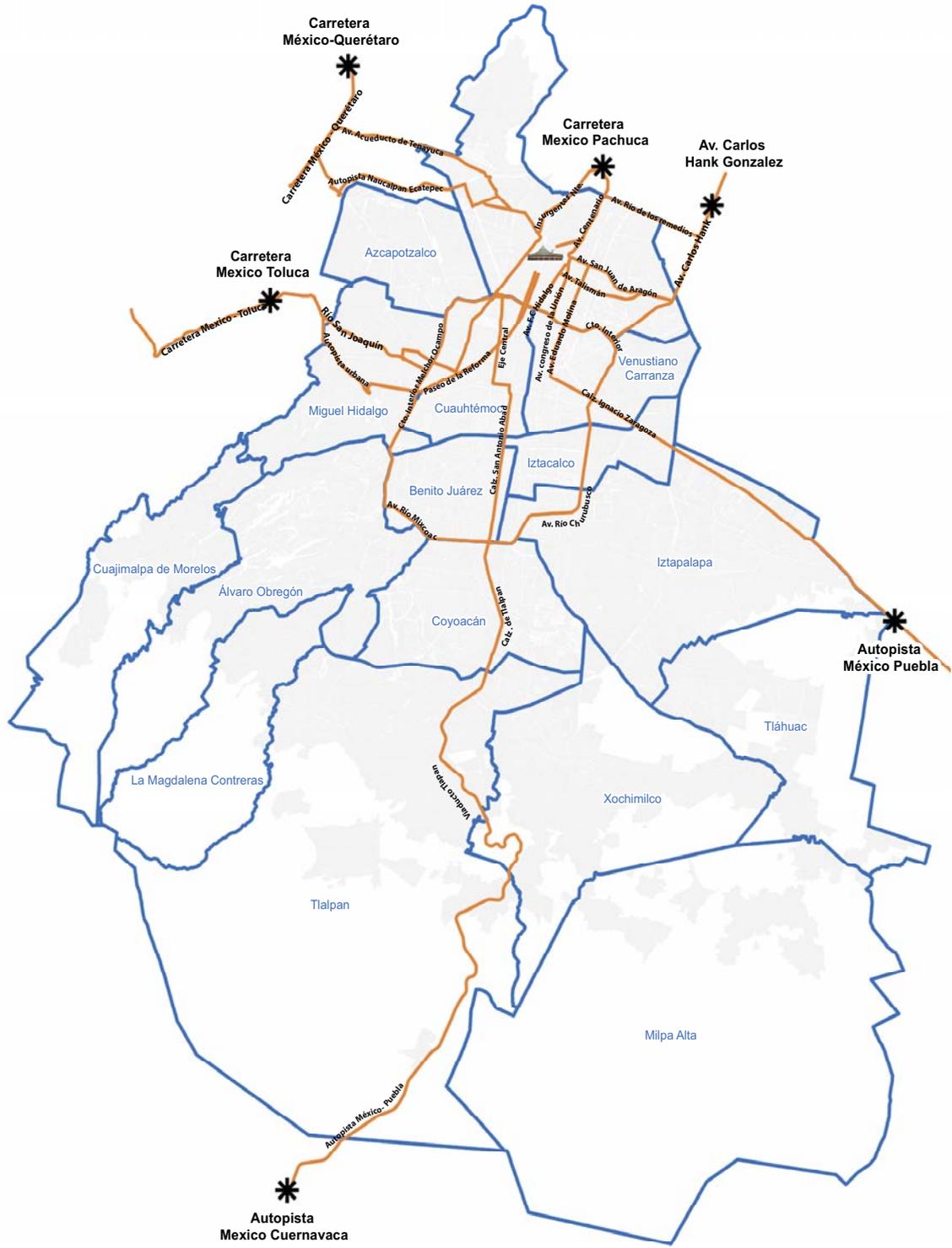
Carretera México Querétaro. Ruta de peregrinaje:

Ruta 1. Perif. Blvd. Manuel Ávila Camacho, Av. Mario Colin, Av. Tlalnepantla-Tenayuca, Av. Acueducto de Tenayuca, Uranio, Av. Miguel Bernard, Av. Juan de dios Bátiz, Calz. Ticomán, Calz. De los Misterios.

Ruta 2. Perif. Blvd. Manuel Ávila Camacho, Calle Viveros de Atizapán, Av. Adolfo López Mateos, Autopista Naucalpan-Ecatepec, Eje Central Lázaro Cárdenas, Av. Ing. Alfredo Robles Domínguez y Calz. De Guadalupe.



Plano 1 Rutas de peregrinaciones a la Basílica de Guadalupe



SIMBOLOGÍA

- Accesos
- Peregrinaciones
- Límite delegacional



Fuente: Elaboración propia con datos de (Reyes, 2003)



Tras su arribo, cada una de estas peregrinaciones son escoltadas por protección civil de la delegación y la policía auxiliar, hasta llegar a la Villa. Al llegar a la basílica se instalan carpas de servicios médicos, agua potable y servicios sanitarios en la Plaza Mariana y en calles alrededor de la Basílica, mientras que el biciestacionamiento se ubica en la explanada de la delegación.

La policía auxiliar y la policía preventiva brindan seguridad y hacen cortes de vialidad. Estos cortes no varían por cada peregrinación, por lo general son calles locales que no afecta al transporte público y son utilizadas para que los peregrinos puedan estacionar camiones, camionetas, bicicletas, motos o caballos.

Las calles que se cierran por los operativos son: Cda. Francisco Moreno, Corregidor M. Domínguez, Vicente Villada, Calle Garrido, Fray de Zumárraga, Calz. De los Misterios y Calz. De Guadalupe de la calle Garrido a la calle Fray de Zumárraga, como se muestra en el plano 2.

Las avenidas principales para ingresar a La Villa fueron: Calz. De los Misterios, Calz. De Guadalupe, Av. Montevideo, Av. Ticomán, Av. San Juan de Aragón, Av. Ferrocarril Hidalgo, Av. Congreso de la Unión, Av. Acueducto de Guadalupe, Av. Gral. Martín Carrera y Av. Insurgentes Norte (GAM, 2017).

Plano 2 Ejemplo de operativo "Atlacomulco"



Fuente: Elaboración propia con datos de (GAM, 2017)

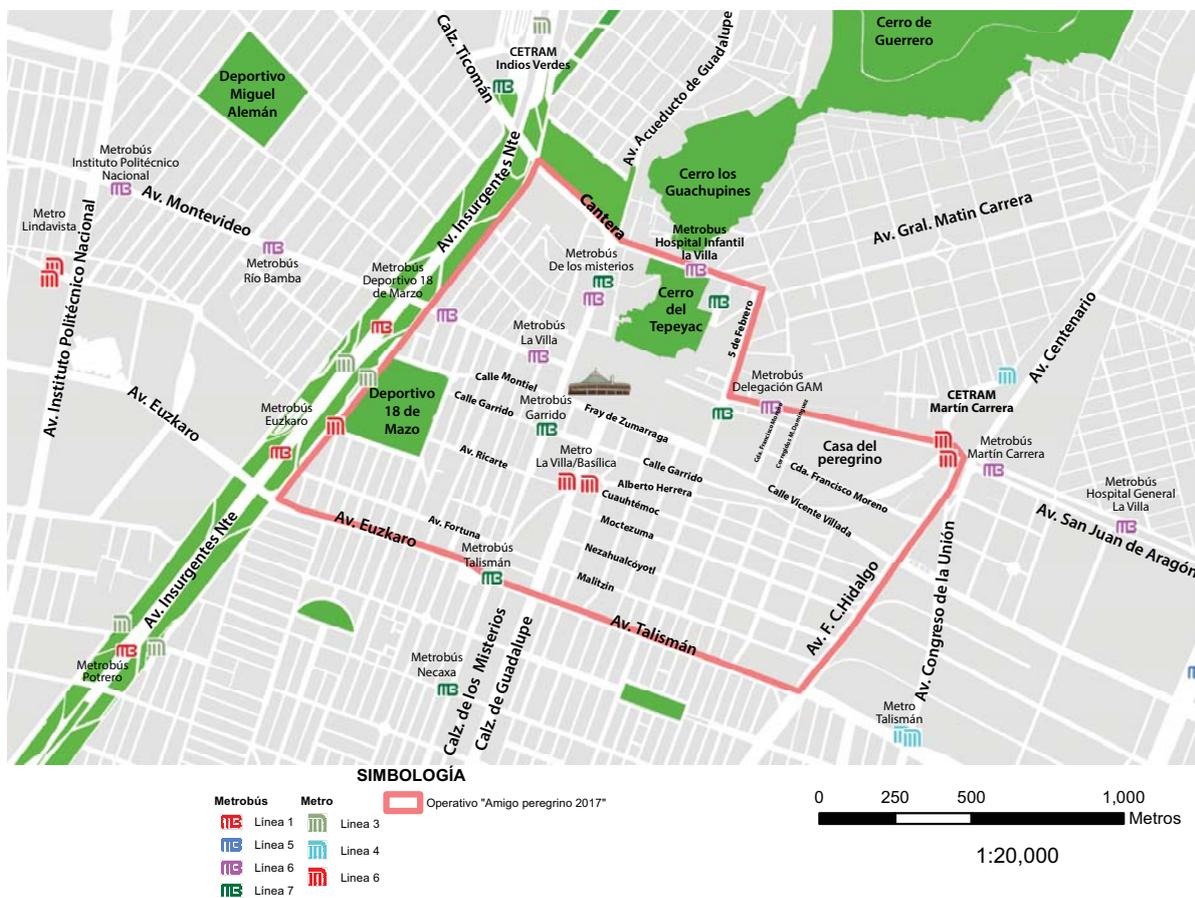


A pesar de que las 5 peregrinaciones son anuales, la delegación Gustavo A. Madero no da aviso días antes de lo que se realizará en cada operativo, solo se da información del día que llegan los feligreses. Esto provoca que alrededor de los cortes viales exista congestión vial, aunado a que el transporte público sigue operando con normalidad a pesar de la afluencia de los peregrinos.

1.3 Operativo “Amigo Peregrino 2017”

Para hacer posible el “Operativo Amigo Peregrino 2017” se hicieron cinco reuniones internas, dentro de la delegación Gustavo A. Madero y cinco de carácter interinstitucional con seis meses de anticipación con el objetivo de coordinarse durante el operativo y dar servicio a los peregrinos, como se muestra en el plano 3.

Plano 3 Polígono del operativo “Amigo peregrino 2017”



Fuente: Elaboración propia con datos de (Velázquez, 2017)

Dentro de estas reuniones, la delegación Gustavo A. Madero anunció el polígono del operativo que inicia de la Av. Insurgentes Norte, Cantera, 5 de febrero, Congreso de la Unión, Eje 4 Norte Av. Euzkaro y Talismán con el objetivo de cerrar las calles internas para el paso peatonal de los feligreses y tránsito local para los habitantes. Los habitantes del polígono pudieron acceder con vehículos particulares exclusivamente con un pase que la delegación tramita en diciembre.

Además de que se da a conocer el polígono del operativo, se informa la ubicación de carpas de acuerdo con cada institución pública y se les convoca a los representantes de cada sistema de transporte que pasa alrededor de la Basílica para dar aviso a los cierres de vialidad.



(Velázquez, 2017).

El “Operativo amigo Peregrino” 2017 dio inicio el sábado 9 a partir de las 12:00 horas hasta el martes 12 de diciembre a las 18:00 horas y llegaron aproximadamente 6 millones 980 mil feligreses. (DGAM, 2017).

Las instituciones públicas que participaron en el operativo instalaron carpas a 1km de la basílica de Guadalupe para salvaguardar la vida de los feligreses, como se muestra en el plano 4. Las instituciones que participaron fueron las siguientes:

1. Alcaldía Gustavo A. Madero. Coordinó el operativo con Dirección de Seguridad Pública de áreas, subdirecciones, jefaturas y personal en general intervienen en el proyecto.
2. Secretaría de Seguridad Pública. Intervinieron la Policía Pública, Policía de Tránsito, Policía Delegacional o Auxiliar (Dirección Ejecutiva de Seguridad Pública).
3. Procuraduría General de Justicia de la CDMX con elementos de la Policía de Investigación de la Ciudad de México (PDI), Ministerios móviles y Centros de atención a personas extraviadas y ausentes (CAPEA)
4. Secretaría de Desarrollo Social. Instalaron carpas para atención y orientación del peregrino.
5. Secretaría de Salud (atención de emergencias médicas). Instalaron 15 carpas con camas pagables y botiquines de primeros auxilios para la atención de los peregrinos y 17 ambulancias. Además de 31 hospitales en alerta y verificación sanitaria.
6. Cruz Roja Mexicana. Dio atención prehospitalaria en 12 carpas con 336 paramédicos y 20 ambulancias coordinados por Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas (ERUM) y Centro Regulador de Urgencias Médicas.
7. Secretaría de Protección Civil. Se instalaron 13 carpas los cuales funcionaron como puntos de encuentro de personas extraviadas de sus familiares a través del servicio de perifoneo.
8. Procuraduría Federal del consumidor (PROFECO). Verificó el comercio con equipos móviles.
9. Comisión Federal de Electricistas (CFE). Ubicación de equipos móviles para atención de emergencias eléctricas.
10. Locatel. Brindaron servicio telefónico durante los tres días del operativo.
11. Servicios urbanos de la Delegación Gustavo A. Madero. Brindó servicio de agua potable se llevó a cabo a través de 22 pipas de agua y 8 tinacos.

Helipuertos. Ubicados en tres puntos aledaños de la Basílica de Guadalupe, con el fin de trasladar a personas por aire en caso de urgencias.

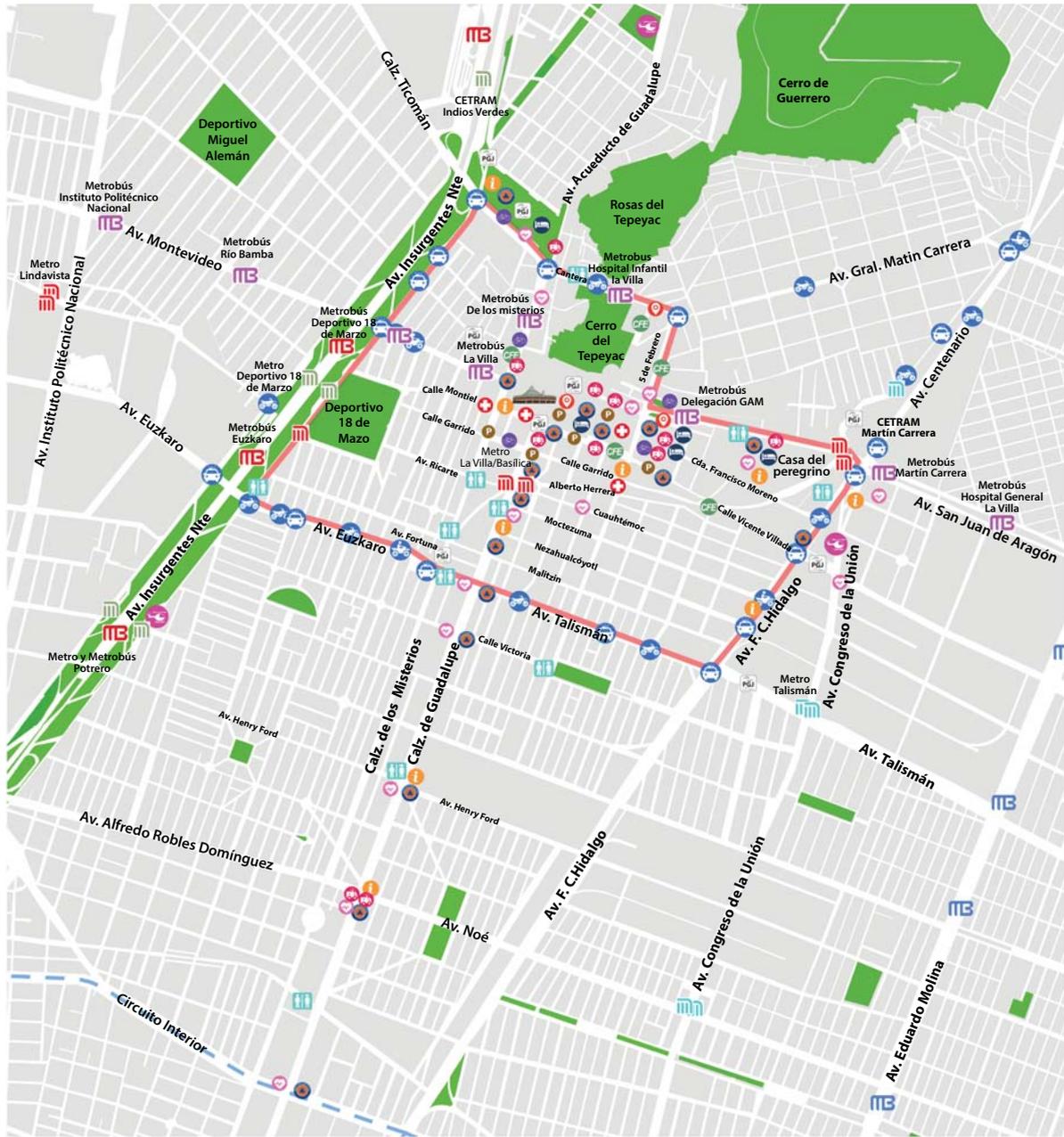
Dormitorios. Se instalaron en la explanada delegacional, parte trasera del Edificio delegacional (junto al ministerio público), explanada de la Plaza Mariana y en la calle Juan Fray de Zumárraga esquina con 5 de febrero, junto a los locales.

Sanitarios. Se instalaron dentro del polígono de la Basílica de Guadalupe con un total de 151 sanitarios móviles.

Bici estacionamientos. Se ubicaron en la explanada de la Delegación Gustavo A. Madero y en el Parque del Mestizaje.



Plano 4 Organización de Instituciones Públicas en el Operativo Amigo Peregrino 2017



SIMBOLOGÍA

Operativo "Amigo peregrino 2017"	Ambulancias	Helipuertos	0 250 500 1,000 Meters
Límite delegacional	Cruz Roja	Locatel	
Policía Delegacional	Biciestacionamientos	CFE	1:20,000
Policía en cuatrimoto	Sanitarios	PROFECO	
Policía en moto	Módulos de atención peregrino	Metro	Metrobús
Policía en patrulla	Dormitorios	Línea 3	Línea 1
Secretaría de Salud	Ministerios Públicos Móviles	Línea 4	Línea 5
Puestos de atención médica	Policía de Investigación	Línea 6	Línea 6
Protección Civil			

Fuente: Elaboración propia con datos de (Campuzano, 2016)



Además, hubo participación de instituciones civiles como la Rectoría de la Basílica de Guadalupe, diferentes organizaciones religiosas, cuerpos de Boy Scouts y grupos de vecinos cumpliendo mandas como repartiendo agua y comida gratuita a los peregrinos.

En cuanto a las reuniones con los operadores del transporte público se convocó a los representantes del Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús, Trolebús, Microbuses, Red de Transporte de Pasajeros RTP y taxistas para dar aviso de los cortes de vialidad alrededor de la Basílica de Guadalupe. (Velázquez, 2017)

Los representantes que asistieron a dichas juntas acordaron lo siguiente:

1. Metro: Dio servicio normal de 5:00 a 24:00 horas, en las estaciones Martín Carrera, Deportivo 18 de marzo, Potrero, Talismán y Lindavista, a excepción de la estación Villa/Basílica que estuvo cerrada el 11 y 12 de diciembre (Metro, 2017)

2. Metrobús: Se suspendió el servicio a partir del lunes 11 de diciembre aproximadamente a las 10:30 am hasta el día 12 de diciembre a las 4:30 pm y las estaciones que estuvieron cerradas fueron: La Villa, Delegación GAM, Hospital Infantil La Villa y De los Misterios. Creando dos circuitos de circulación, el primero de Villa de Aragón a Martín Carrera y el segundo de Deportivo 18 de marzo a El Rosario. (Metrobús, 2017)

3. Trolebús: Suspendió el servicio el 11 de diciembre a partir de las 10:30 al igual que el Metrobús.

4. Microbús y taxis. Los representantes del transporte público del microbús y los taxistas no acudieron a las reuniones, pero se les comunicó después por medio de la Secretaría de Movilidad. Cabe mencionar que estas rutas de microbús no dan previo aviso de donde pasaran durante el operativo.

1.4 Polígono de estudio

1.4.1 Justificación

De acuerdo con el programa delegacional de Desarrollo Urbano de la Gustavo A. Madero, la Villa es el centro histórico del norte que colinda con siete principales vialidades, las cuales coinciden con el polígono del operativo “Amigo peregrino 2017”, provocando afectaciones viales a su alrededor.

La primera afectación que provoca el operativo, son las vialidades que se utilizan como uso exclusivo para flujo peatonal que coordina la policía auxiliar como personal de la delegación Gustavo A. Madero, estas vialidades principales son:

1. Calz. De Guadalupe. Se utiliza de ambos sentidos la circulación peatonal sin paso vehicular desde Circuito Interior.

2. Calz. De los Misterios. Se utiliza para evacuar a los peregrinos de la Basílica de Guadalupe, solo en el cuadrante de Fray Zumárraga a Av. Euzkaro es peatonal.

3. Cantera y 5 de febrero. Se utiliza de ambos sentidos.

4. Calle Montiel. Es utilizada como flujo peatonal por la salida de la estación del metro deportivo 18 de marzo.

5. Calles Garrido, Fray de Zumárraga, Garrido, Alberto Herrera, Cuauhtémoc, Moctezuma, Nezahualcóyotl y Malintzin como accesos y salidas a la Basílica de Guadalupe.

La segunda afectación vial que provoca el cierre de vialidades durante la llegada de los



peregrinos es la falta de estacionamientos que existen alrededor de la Basílica. Los camiones carros, bicicletas y motos se estacionan no solo dentro del polígono del operativo, sino que también utilizan las vialidades primarias y secundarias.

Durante el operativo la Secretaría de Seguridad Pública, recomendó a los habitantes tomar alternativas viales como la Av. Alfredo Robles Domínguez con sentido de poniente a oriente, Av. Insurgentes Norte y F.C. Hidalgo siendo la ruta de norte a sur.

Sin embargo, durante el trabajo de campo que se realizó del 11 al 12 de diciembre, se observó que las complicaciones para transitar por La Villa son las vialidades que tienen sentido de poniente a oriente, ya que de lado oriente son las vialidades más afectadas por el estacionamiento de vehículos.

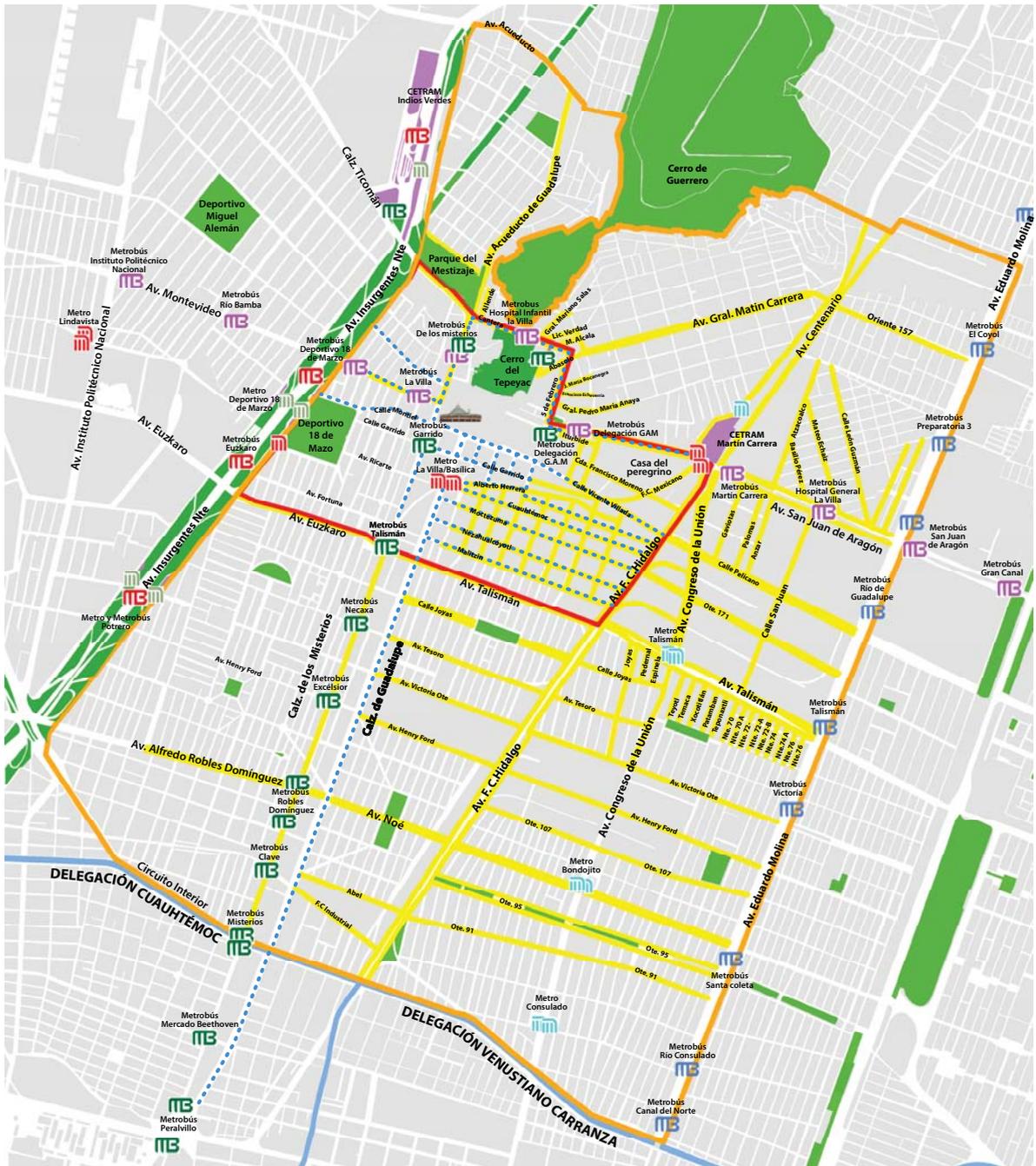
Las afectaciones no solo se deben a la presencia de los vehículos estacionados en las vialidades y del operativo, es también porque solo existen cuatro avenidas para transitar de Av. Insurgentes Nte. a F.C. Hidalgo (poniente a oriente), las cuales son: Eje 5 Norte Montevideo-Av. San Juan de Aragón, Eje 4 Norte Euzkaro-Av. Talismán, Av. Fortuna, Av. Henry Ford y Av. Alfredo Robles Domínguez-Av. Noé y Circuito Interior.

Las avenidas principales que tienen sentido de norte a sur también ven afectaciones en el transporte público debido a que son el acceso del Estado de México a la Ciudad de México y tienen estaciones del Metro, Metrobús y CETRAMs.

El polígono de afectación quedó de la siguiente manera de Av. Insurgentes Norte, Circuito Interior, Eduardo Molina, Calle Morelos-Punta de Peñasco, el borde del Cerro de Guerrero y Cerro Los Gachupines, Av. Acueducto de Guadalupe-Av. Acueducto terminando en Insurgentes, como se muestra en el plano 5.

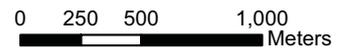


Plano 5 Polígono de afectación



SIMBOLOGÍA

Metro	Metrobús	Polígono de afectación	Paraderos
Línea 3	Línea 1	Operativo "Amigo peregrino"	Límite delegacional
Línea 4	Línea 5	Flujo peatonal	
Línea 6	Línea 6	Estacionamiento vial	
Línea 7			



1:25,000

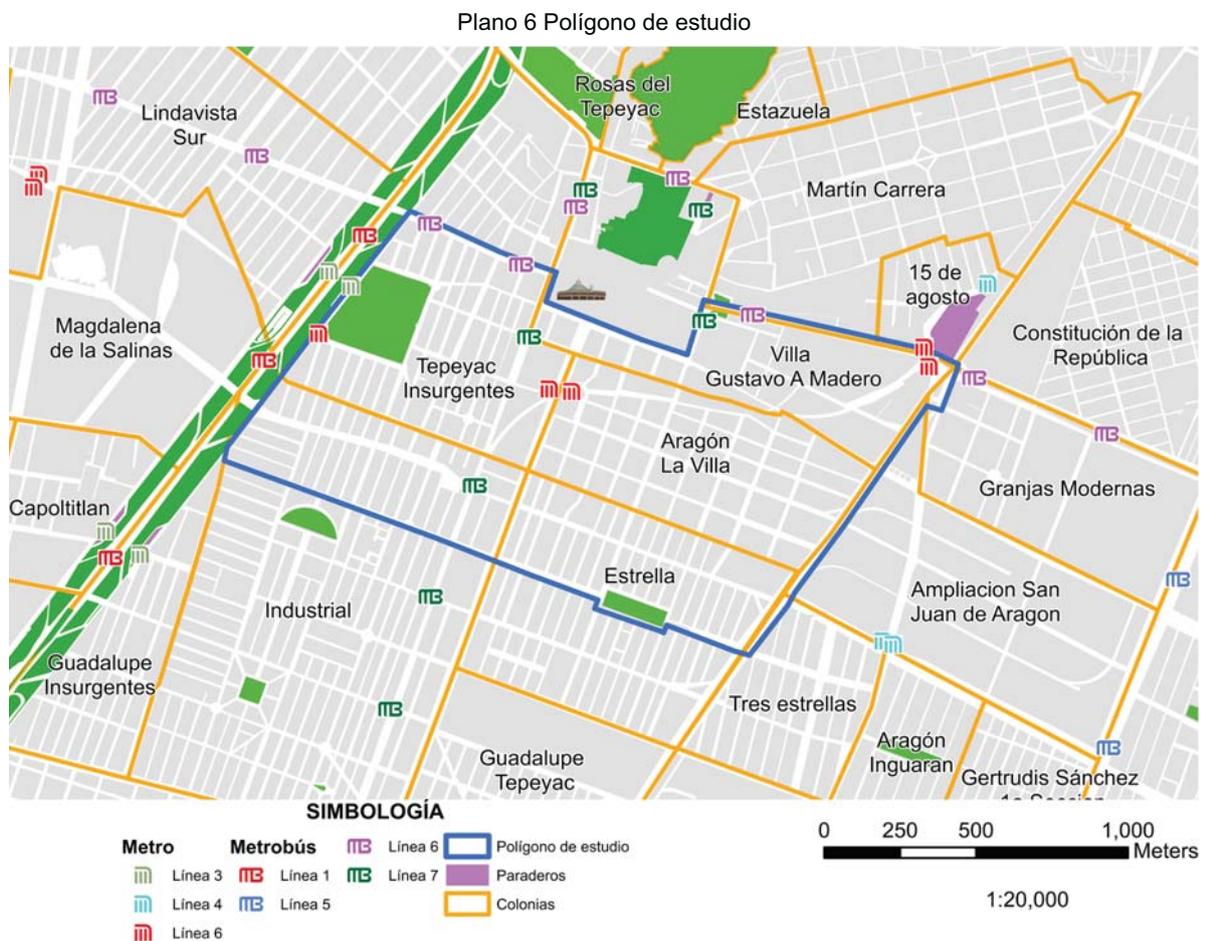
Fuente: Elaboración propia y trabajo de campo en los días 11 y 12 de diciembre del 2017



A partir del polígono de afectación se delimitó el polígono de estudio, como se muestra en el plano 6, tomando los siguientes aspectos:

1. La cercanía de las estaciones del metro como Martín Carrera, La Villa/Basílica y Deportivo 18 de marzo, así como los paraderos que tienen cada una de las estaciones. Además de las estaciones del Metrobús que dan servicio en los días del operativo como Martín Carrera y Deportivo 18 de marzo.
2. Colonias inmediatas que son afectadas por el paso del transporte público.
3. Fábricas y comercios que son afectados por las peregrinaciones.

Quedando delimitado el polígono de estudio por las vialidades: Calz. San Juan de Aragón, Calle Fray de Zumárraga, Av. Montevideo, Lateral de Av. Insurgentes, Av. Joyas y Av. Ferrocarril Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia



1.4.2 Rutas afectadas del transporte público

Dentro del polígono de estudio que se delimitó, está la CETRAM de Martín Carrera de lado oriente de la Basílica y dos paraderos en Av. Insurgentes Norte en las salidas de las estaciones Deportivo 18 de marzo y Potrero, además del paradero del metro Talismán. Estos paraderos dan servicio de la zona oriente de la delegación Gustavo A. Madero como a municipios del Estado de México.

Existen 43 rutas de transporte público que pasan por el polígono de estudio, 33 rutas de microbús, 5 rutas de Movilidad UNO (M1), tres líneas del Metrobús y una línea de trolebús. Las cuales se dividieron por las distancias que tienen cada ruta, las rutas foráneas se consideraron por ir al Estado de México, las delegacionales por recorrer más de una delegación y de la Delegación Gustavo A. Madero por ser un servicio local como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 Rutas de transporte público

DELEGACIONALES	DELEGACIÓN GAM
Microbuses	
Ruta 303 La Villa-La Merced	Marín Carrera-Impulsora
Ruta 393 Indios Verdes-Lagunilla	Ruta 275 Bosques de Aragón-Deportivo 18
Ruta 424 Villa de Aragón-Ceylan	Ruta 248 FES Aragón-Deportivo 18
Ruta 18 Gabriel Hernández-Zócalo	Ruta 18 Pradera-Deportivo 18
Ruta 18 Nueva Atzacualco-Zócalo	Ruta 537 FES Aragón-Martín Carrera
Ruta 2-23 Indios Verdes-Donceles	Ruta 18 Gabriel Hernandez-Deportivo 18
Ruta 2-02 Indios Verdes-Unidad CTM	Ruta 18 CTM Atzacualco-Deportivo 18
	Ruta 58 G. Sánchez-Potrero
	Aragón-Potrero
Movilidad 1	
Ruta 12 Aragón-Panteón San Isidro	Ruta 101D La Villa/Ferroplaza-Col. Cocoyotes
Ruta 11A Aragón por 604-Chapultepec	Ruta 101A La Villa/Ferroplaza-Col. Forestal
Ruta 37 CTM Atzacualco-Carmen Serdan	
Metrobús	
Línea 5	Complmentario, Martín Carrera-Aragón por 669
Línea 6	Complmentario, Martín Carrera-Aragón por 604
Línea 7	
Trolebús	
Línea LL San Felipe de Jesus-Metro Hidalgo	

Fuente: Elaboración propia

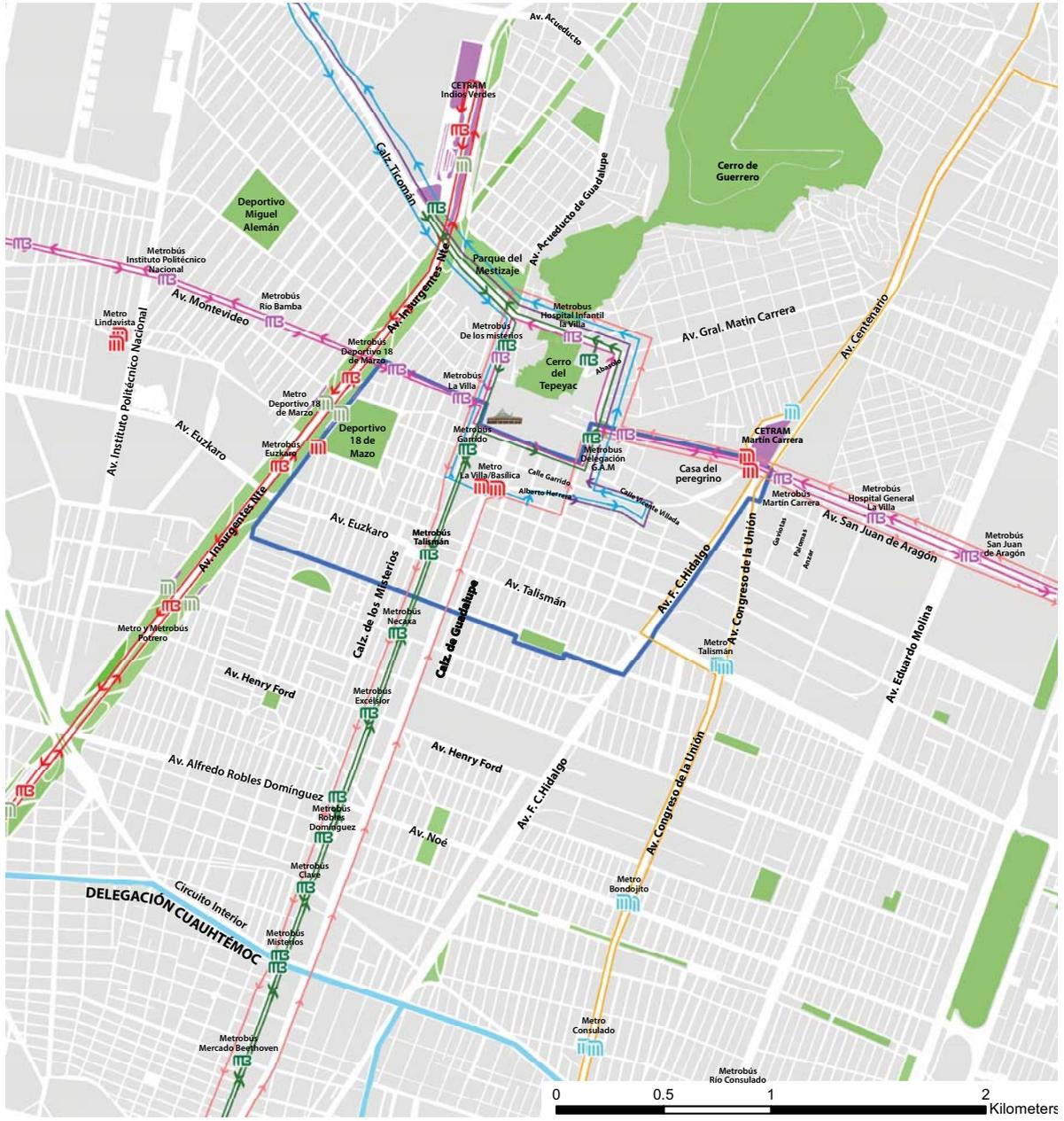
Las rutas de transporte público que existen en el polígono de estudio son afectadas durante el operativo y sobre todo al dar servicio a los usuarios. Las rutas que recorren de oriente a poniente son más difíciles que pasen con frecuencia porque deben de cruzar Calz. De Guadalupe y Calz. Misterios, siendo estas vialidades conflictivas durante el operativo, como se muestran en los planos 7 y 8.

Mientras que las rutas que transitan de norte a sur son las más transitadas como Av. Insurgentes, Av. Centenario, Av. F.C Hidalgo y Congreso de la Unión debido que se utilizan como alternativas viales además de que son accesos de la zona norte de la Ciudad de México.

Durante el operativo, el único servicio de transporte público que da a conocer la suspensión de estaciones es el Metrobús, mientras que los otros servicios como el Servicio M1, Trolebús y microbuses no dan aviso de cuáles son sus rutas durante el operativo, además de que disminuye la frecuencia.



Plano 8 Rutas de Metrobús, Trolebús y M1



SIMBOLOGÍA

<p>Estaciones Metrobús</p> <ul style="list-style-type: none"> Línea 1 Línea 6 Línea 7 <p>Estaciones Metro</p> <ul style="list-style-type: none"> Línea 3 Línea 4 Línea 6 Línea 7 Línea 6 <p>Metrobús</p> <ul style="list-style-type: none"> Línea 1 Línea 6 Línea 7 Línea 6 Línea 6 Línea 6 <p>Rutas</p> <ul style="list-style-type: none"> Ruta 101D Col Cocoyotes (La Brecha)-La Villa-Ferroplaza Ruta101A Col Forestal-La Villa-Ferroplaza 	<p>Ruta 37 CTM Atzacolco-Carmen Serdan</p> <ul style="list-style-type: none"> Ida Vuelta Trolebús Línea LL San Felipe de Jesus-Metro Hidalgo paraderos_ 	<ul style="list-style-type: none"> Polígono de estudio Límite delegacional
---	--	--

Fuente: Elaboración propia con fuente de (STE, 2018), (Metrobús, 2017) y (SM1, 2018)



1.5 Reflexiones de los antecedentes y diagnóstico de las peregrinaciones

La Basílica de Guadalupe, recibe al año 539,552 feligreses (Martínez, 2018), donde los meses más frecuentados es de octubre a diciembre, pero la fecha más emblemática para los mexicanos católicos son los días 10, 11 y 12 de diciembre porque llegaron 6 millones 980 mil peregrinos de la República Mexicana como extranjeros.

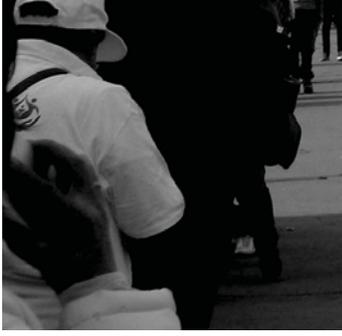
La aglomeración de peregrinos en los días 10, 11 y 12 de diciembre es tan grande que las autoridades de la Ciudad de México como la alcaldía Gustavo A. Madero tienen que coordinarse para dar servicio y atención a los peregrinos dando como resultado el operativo “Amigo Peregrino”, sin embargo, las instituciones públicas que brindan servicios estos días solo se enfocan para el beneficio de los feligreses creándoles un polígono de seguridad donde solo es tránsito local y no ven las repercusiones que causa el operativo a los habitantes y trabajadores que tienen que transportarse para realizar sus actividades cotidianas.

Debido a que las autoridades de la delegación solo dan aviso previo a las autoridades de cada sistema de transporte público que pasan por la basílica de Guadalupe, desconocen las calles que toma cada operador de transporte para llegar a su destino durante el operativo, así como la coordinación que tienen cada uno de ellos.

La información que da a conocer la Alcaldía Gustavo A. Madero durante el operativo son los servicios y la ubicación de éstos, sin embargo, no hay un informe sobre las alternativas viales, las rutas alternas que utilizaran los transportes públicos, la frecuencia de cada uno de ellos ni el horario de suspensión a excepción del Metro y Metrobús. Por otro lado, tampoco dan aviso de las vialidades afectadas por el estacionamiento, siendo 59 kilómetros de vialidad ocupada por los peregrinos y 31 kilómetros de calles cerradas, dando como consecuencia la alteración de las actividades de los habitantes y trabajadores a su alrededor como a la delegación Gustavo A. Madero.

Por lo que se estableció un polígono de estudio que se ve afectado por el operativo “Amigo Peregrino 2017” en el que se consideró las vialidades que son conflictivas, estacionamiento vial alrededor del polígono del operativo y el transporte público dentro de la delegación, que se considerara para generar las rutas de transporte público local.

En este polígono de estudio, se analizará la oferta y demanda para brindar un mejor servicio del transporte público, creando un transporte público local para el beneficio de las personas que tienen que realizar sus actividades alrededor de la Basílica de Guadalupe. Por lo que el siguiente capítulo se mostrarán ejemplos de ciudades que han podido coordinar el transporte público de la ciudad con el local durante eventos masivos.





Capítulo 2. Análisis comparativo del manejo de eventos masivos en ciudades

Para la comparación de ciudades, se consideró que tengan alternativas del transporte público, población flotante, calles cerradas, tipo de peregrinación y modo de transporte.

Primero, se buscaron ciudades donde reciben grandes peregrinaciones cada año semejante a la Basílica de Guadalupe, sin embargo, estas tienen las mismas problemáticas que tiene nuestro caso de estudio, por lo que solo se consideró una ciudad, La Meca que maneja gran número de peregrinos al año.

En este capítulo se abordará tres ciudades con transporte local y tres ciudades que no tienen grandes aglomeraciones de personas pero que tienen experiencia en manejar eventos masivos, como es el caso de: Baltimore en Estados Unidos de América, y Sao Paulo en Brasil.

2.1 Ciudades con transporte local

El concepto de transporte público local varía de acuerdo con la planeación que tienen las autoridades de cada ciudad, sin embargo, el objetivo principal es ayudar a las personas a llegar a su destino de manera rápida y fácil, con un medio de transporte que los traslade a distancias cortas para desalentar el uso del automóvil.

Existen tres ejemplos de ciudades con transporte público local como New Haven en el estado de Connecticut, la ciudad de Baltimore en el estado de Maryland en Estados Unidos de América y Montreal en Canadá. Tienen en común conectar las zonas comerciales, oficinas y escolares hacia la zona centro de cada ciudad y desalentar el auto particular en la zona centro. Cada una de estas ciudades brinda servicios diferentes para cubrir la demanda y oferta los cuales sirven como ejemplo para un transporte público local, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5 Comparación de ciudades con transporte local

	New Haven	Baltimore		Montreal
Empresa	CT transit	Charm City Circulator	CityLink	Société de transport de Montréal
Medio de transporte	Autobús híbrido y eléctrico con portabicicletas en la parte de enfrente	Autobús híbrido y eléctrico	Autobús híbrido con portabicicletas en la parte de enfrente y atrás	Autobús híbrido y eléctrico
Derecho de vía	Tipo C			
Demanda mensual	307,312 de usuarios	344,000 de usuarios		285,200 de usuarios
Oferta de autobuses	110	30	288	271
Capacidad unitaria	40 personas sentadas 43 personas paradas	43 personas sentadas 37 personas paradas	40 personas sentadas 41 personas paradas	41 personas sentadas 39 personas paradas
Número de rutas	27	4	43	115
Origen y destino	Centro al este Centro al oriente Centro al norte Centro al Sur	Norte a sur Oriente a poniente Centro a sur Zona oriente	Norte Sur Oriente Poniente Zona centro	De norte a sur De oriente a poniente Zona centro
Paradas	Paradas establecidas cada 500 m			
Días de servicio	Lunes a domingo	Lunes a sábado	Lunes a domingo	Lunes a sábado
Frecuencia	Cada hora o cada 20 minutos, dependiendo de la ruta	Cada 10 o 15 minutos	Entre 15 a 60 minutos	Cada 10 o 15 minutos
Costo (En dolares)	Viajes ilimitados, dependiendo del tipo de pase: 2hrs-\$1.75, 3 días-\$8.75, 5 días-\$14.00, 7 días-\$19.25 y 31 días-\$63	Gratis	Dependiendo tipo de pase: un día \$1.80. Ilimitado una semana \$20 y un mes \$72	\$3.25

Fuente: Elaboración propia con datos de CCC (2018), CT transit (2016), New Flyer (2017) y STM (2018)



De las tres ciudades que se mostraron en la tabla 6, se eligió a la ciudad de Baltimore por la variedad de transporte público local, incentiva a nuevos usuarios del transporte público a usarlo y es el más barato en tarifa por ser gratis además es la única ciudad que no interrumpe su servicio durante un evento masivo.

En esta ciudad existen dos empresas que se encargan de abastecer el servicio del transporte público local, la primera es la unión entre el Distrito de Transporte de la Ciudad y la empresa “Charm City Circulation”, estas rutas se hicieron para fomentar el uso del transporte público para las personas que no están acostumbradas a usarlo y así desalentar el uso del automóvil en la zona centro de la ciudad, Freemark (2010). Comprende cuatro rutas, las cuales se sitúan en la zona centro complementando la red del metro y el tren ligero, este servicio es gratuito y accesible para todo tipo de usuario.

La segunda empresa es “CityLink”, la cual maneja tres tipos de rutas de transporte público, la primera es CityLink que se encarga de recorrer desde el centro de la ciudad a las zonas periféricas, el servicio de Autobús Express y las rutas “LocalLink” que tienen la función alimentar a las grandes rutas sin ningún costo adicional. Estas rutas con distancias cortas se encuentran en las zonas centro, sur, norte, poniente y oriente de la ciudad.

2.1.1 “Baltimore Running Festival”, Estados Unidos de América

El Festival se realiza cada año en el centro de la ciudad de Baltimore desde el 2002, es una carrera que se recorren distintas categorías como maratón, medio maratón, relevos, carrera de 5 kilómetros y para niños.

2.1.1.1 Organización del festival

Este festival dio inicio el 21 de octubre del 2017, con 25,000 participantes de 50 estados y 30 países, (Patch, 2017) por lo que el Departamento de Transporte de Maryland, junto con las rutas de transporte local “Charm City Circulator” y “LocalLink” organizaron el transporte durante el evento.

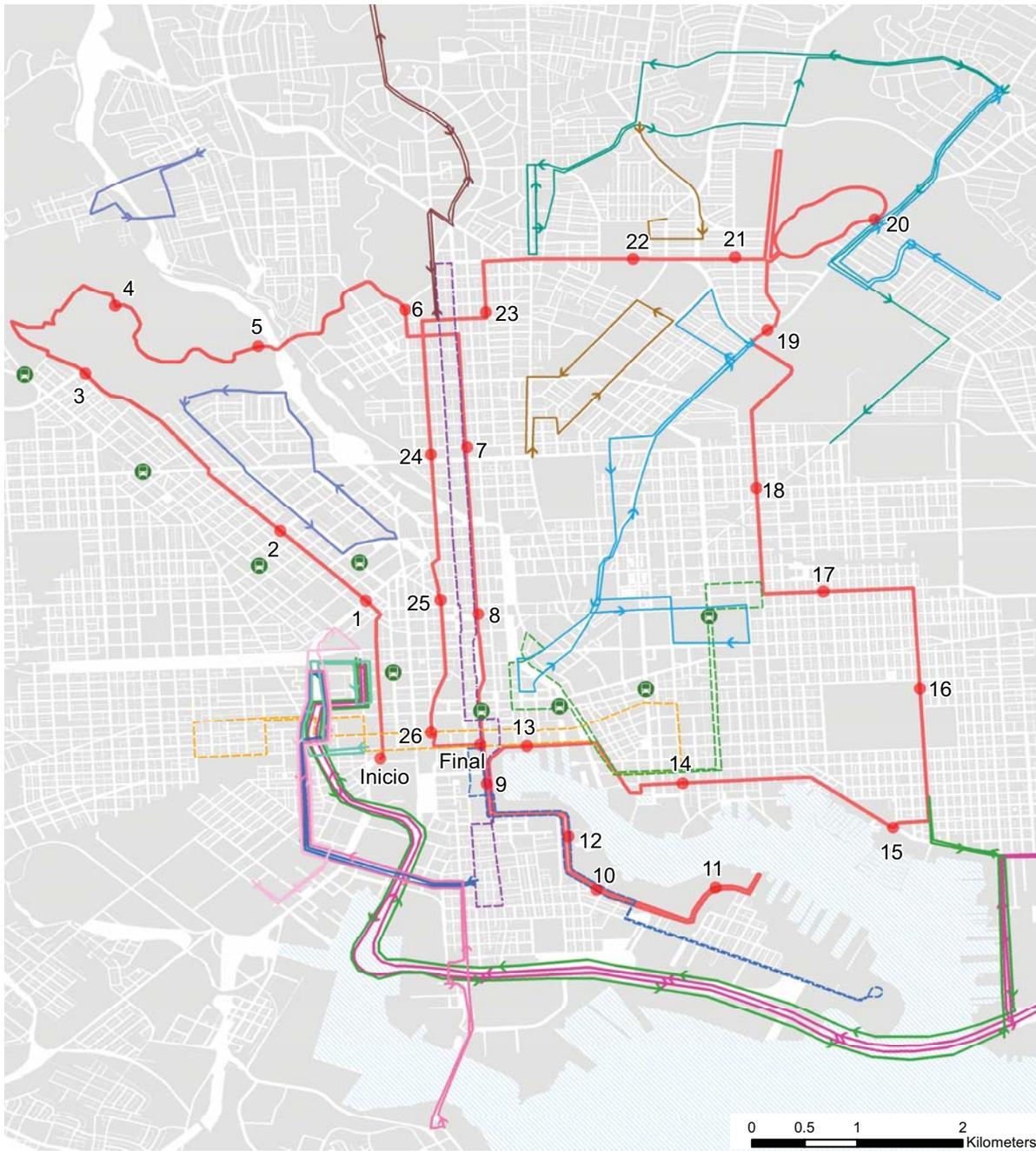
Para la carrera se creó un circuito en el centro histórico de la ciudad, aproximadamente de 32 kilómetros como se muestra en el mapa 9, por lo que el Departamento de Transporte de Maryland creó un mapa interactivo donde establecieron 26 bases a cada milla, que indican cortes en la circulación entre 30 minutos a 60 minutos, dependiendo de los participantes de la carrera. Este mapa interactivo fue creado para que los ciudadanos planificaran sus viajes, ubicar estacionamiento público y las rutas de transporte público. (City of Baltimore, 2017)

La recomendación que se dio a los concursantes y espectadores es llegar al evento por los distintos medios de transporte público de la ciudad y se acordó lo siguiente:

- Metro y tren ligero. Dieron servicio con operación normal
- Transporte local” Charm City Circulator”, suspendieron el servicio de las rutas y reanudaron servicio a las 4:00 p.m., después de que el evento se acabó brindó servicio para trasladar a las personas de manera fácil del centro de la ciudad. (City of Baltimore, 2017)
- Transporte local “LocalLink”. Estuvieron once rutas afectadas en las cuales ocho fueron desviadas e incorporadas a su recorrido habitual, mientras que tres rutas brindaron servicio por dos circuitos como las rutas 53, 54 y 94, durante la carrera, como se muestra en el plano 9. Al finalizar el evento, el transporte público brindó servicio de forma habitual. (MDOT, 2017).



Plano 9 Desvío de rutas del transporte público en "Baltimore Running Festival"



SIMBOLOGIA

- | | | | | | |
|------------------|---------|---------|---------|-------------|------------------------------|
| Ruta del maratón | Ruta 51 | Ruta 54 | Ruta 67 | Ruta 76 | Charm City Circulator |
| Metro | Ruta 52 | Ruta 56 | Ruta 71 | Ruta 94 | Ruta banner |
| Bases | Ruta 53 | Ruta 65 | Ruta 73 | Ruta morada | Ruta naranja |
| | | | | Ruta verde | |

Fuente: Elaboración propia con datos de (City of Baltimore, 2017) y (MDOT, 2017)



2.2 Ciudades sin transporte local

2.2.1 Peregrinación Anual a la Meca, Arabia Saudita

La Ciudad de la Meca, es el lugar más venerado por el islam, donde se realizan rituales en distintos centros religiosos llamado “la ruta del Hajj” que es recorrer la Mezquita Sagrada, Mina, Muzdalifah y Arafat. El lugar más representativo es la Mezquita Sagrada donde se encuentra la Kabaa (Casa de Dios).

2.2.1.1 Organización de las peregrinaciones

Todos los musulmanes devotos van a un hajj (peregrinación) una vez en su vida y como es sagrado este recinto solo se les permite ingresar a los musulmanes, estas peregrinaciones se deben de realizar durante el duodécimo mes del calendario islámico. En el año 2017, las peregrinaciones se realizan durante los días de agosto, del 29 al 20 de agosto con un total de 1,862,909 peregrinos (20 minutos ,2017).

Para brindar un buen servicio a los peregrinos, la organización del transporte público en Saudí “Saudi Public Transport Company SAPTCO”, realizó el plan de operación para la temporada de peregrinaciones en el año 2017. Comenzó simultáneamente con la decisión de prohibir el ingreso de vehículos pequeños a la zona religiosa y dar fluidez a los peregrinos.

El objetivo de este plan es reducir el embotellamiento y la congestión en las carreteras de la Meca, la zona central alrededor de la Gran Mezquita y los lugares sagrados de temporada alta de peregrinaciones. Además de garantizar que las unidades de transporte público sean seguras, cómodas y que lo identifiquen los peregrinos.

Las distintas rutas que se establecieron fueron:

- Servicio especial de transporte. Transporta a los peregrinos desde y hacia su estadía a la Gran Mezquita y regresar.
- Transporte pasajeros en la red de transporte público dentro de la Meca, con carriles confinados.
- Transporte de peregrinos internos, los peregrinos esperan el transporte público en estacionamientos de Kad y los túneles que rodean la gran mezquita, como se muestra en el mapa 10.
- Renta de transporte con camiones pequeños.
- Transporte de peregrino desde y hacia La Meca desde varias ciudades saudíes. Se utilizaron autobuses cómodos y de alta capacidad para pasajeros.
- Transporte de peregrinos y pasajeros hacia y desde ciudad de La Meca, Ciudad Medina y Ciudad Jeddah.

SPTCO ha logrado un récord en el transporte público en la peregrinación de agosto. Lo utilizaron aproximadamente 7,000,000 de pasajeros (SAPTCO, 2017), cubriendo todas las rutas hacia la estación del tren de alta velocidad “Meca Haramain” y la estación “Mina-3 Jamarat”, así como de las principales ciudades como la ciudad Medina y la Ciudad Jeddah.

Se establecieron cronogramas estrictos en cada una de las rutas y para que se brindara un buen servicio de transporte durante las peregrinaciones, se utilizaron recursos monetarios que contribuyeron diferentes autoridades.

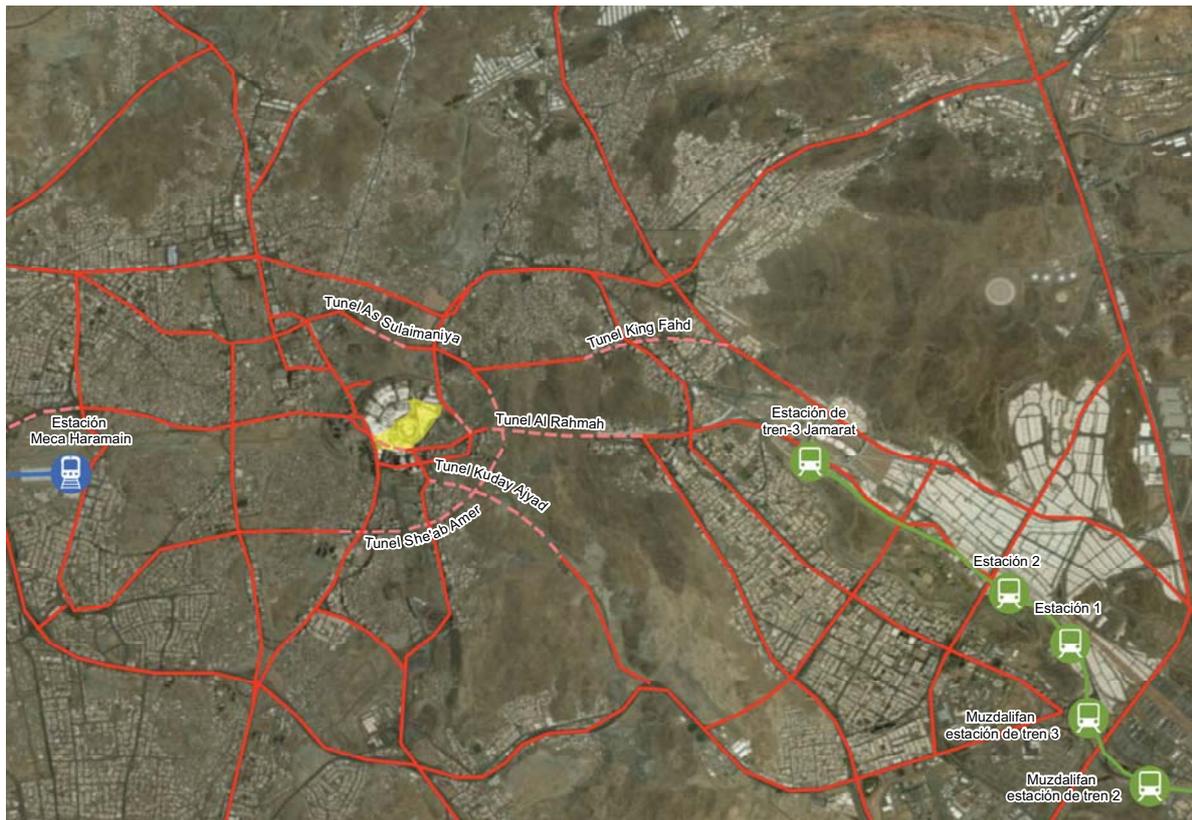
Las autoridades que contribuyeron al sistema de transporte público SPTCO fue el Ministerio de Transporte Público, la Autoridad del Transporte Público, Fuerzas de Seguridad de Peregrinación



de la Meca y la Dirección de Trafico de la Meca.

La importancia de estas peregrinaciones es brindar un buen servicio de transporte público por lo que la Autoridad del Transporte Público, realizo un tren de alta velocidad, con cinco estaciones que se recorren aproximadamente 450 kilómetros en 2 horas y 52 minutos, la única estación en la ciudad de la meca es “Meca Haramain” que se encuentra de lado poniente de la gran mezquita, como se muestra en el plano 10.

Plano 10 Transporte público en la Meca



Fuente: Elaboración propia con datos de (Railway, 2009)

Este proyecto tendrá un gran impacto en las futuras peregrinaciones porque une a dos ciudades que tienen las mezquitas más importantes, La Meca y Medina, (...) “no tiene paralelo en ningún otro sistema ferroviario en el mundo”. Se pensó para los peregrinos que tienen que caminar entre 17 a 20 kilómetros bajo el calor del sol que es parte del ritual Hajj, por lo que el tren les facilitaría las distancias de Mezquita a Mezquita (Railway,2009).



2.2.2 Carnaval Rio de Janeiro, Brasil

El Carnaval de Rio de Janeiro en Brasil, es uno de los espectáculos más grandes de Latinoamérica y una de las más importantes manifestaciones de la cultura carioca, en este carnaval se llevan a cabo desfiles de las escuelas de Samba en la “Passarela Professor Darcy Ribeiro” mejor conocido como el Sambódromo.

El sambódromo está ubicado en el centro de la ciudad de Rio de Janeiro, en la avenida Marquês de Sapucaí, donde tienen gradas y tribunas, puede albergar 90 mil personas sentadas y al final de la ruta del desfile hay una Praça de Apoteose donde se reúnen todas las Escuelas de Samba al final de cada carnaval.

El carnaval en Rio de Janeiro, dura cuatro días antes de la semana santa, haciendo alusión al periodo de abstinencia que inicia el miércoles de ceniza. En el año 2018 dio inicio del viernes 9 al martes 13 de febrero y el Ayuntamiento de Rio de Janeiro juntos con nueve organizaciones públicas, se organizaron para dar servicio a los habitantes que están alrededor del Sambódromo, así como a los turistas.

Se estimó que recibieron más de 1,500,000 de turistas durante el carnaval, generando un ingreso \$3,5 mil millones reales durante los 4 días del Carnaval.

2.2.2.1 Organización del “Plano operacional”

Para salvaguardar las vidas de los turistas e informar a los habitantes de los servicios durante el carnaval, se realizó plano operacional, donde intervienen nueve organismos públicos brindando servicios específicos y trabajando en conjunto durante los cuatro días del carnaval, sin embargo, solo mencionaré las secretarías que se encargaron del servicio del transporte público.

El Centro de operaciones de Rio de Janeiro (CET-Rio), implemento un esquema especial de transito con el objetivo de ordenar los cruces, realiza bloqueos en las avenidas y calles, estacionamiento irregular y mantener la fluidez del transporte público y peatonal durante los cuatro días del carnaval.

La organización del festival dio inicio el viernes 9 al miércoles 14 de febrero del 2018 a las 5:00 am, los cortes de vialidades y desvíos se fueron programando por horarios específicos y se les informó a los habitantes y turistas por redes sociales tres días antes con imágenes del movimiento vehicular, como se muestra en el plano 11. (Centro de Operaciones Rio, 2018)



Plano 11 Esquema espacial de tránsito



SIMBOLOGÍA

- > Desviaciones
- Afectado
- Cerradas
- Sambódromo

Fuente: Elaboración propia con datos de Centro de Operaciones Prefectura de Río (2018) y Centro de Operaciones Río (2018)



Debido a la desviación del tráfico de vehículos, las prohibiciones de avenidas y calles, la Secretaria Municipal de transportes recomendó el uso del transporte público como el tren, metro, barcas y VLT para llegar al Sambódromo. Cada uno de estos transportes tuvieron diferentes servicios como se muestra a continuación:

- Metro. Las estaciones que no dieron servicio fueron Plaza Once y presidente Vargas en la media noche del viernes al miércoles a las 5h. Mientras que algunas estaciones tuvieron cerradas las taquillas los cuatro días del carnaval, doce estaciones de la línea 2, siete de la línea 4 y solo hubo servicio con maquitas de autoservicio, como se muestra en el mapa 12.

-Trenes, SuperVía. Ofreció servicio extra de trenes en la madrugada de los días 10, 11, 12 y 13 de febrero, estos viajes fueron en la central de Brasil para los ramales Santa Cruz, Japeri y Saracuruna entre las 0hrs y 5hrs, es decir, la Central de Brasil solo funciono para ingresar a los trenes y las demás estaciones para la salida de estas, véase en el plano 12.

- Onibus. Este transporte público brindó servicio normal, sin embargo, dio aviso de las desviaciones que tendran cada una de las rutas de la zona centro, norte, oeste y de las terminales, en total fueron 168 rutas , vease la tabla 6, que tuvieron que rodear las vialidades cerradas

Tabla 6 Desvío de rutas del Onibus

Líneas	Destino	Rutas
Provenientes de la zona norte y oeste	Centro	73
	Zona sur	15
Provenientes de la región central	Zona sur	14
Provenientes de la zona sul	Zona norte	16
	Centro	6
Terminales en la Av. Churchill	Norte	2
Terminales en la Av. Almirante Borroso	Centro	3
Terminales de la Av. República de Chile		9
Terminale Av. Nilo, calle Assembléla y Debret	Zona sur	2
	Túnel Marcello	3
Líneas que circulan por calle Binario del Portal	Zona sur	11
	Zona norte	11
Terminales en Americo Fontenelle	Terminal Américo	1
	Av. Brasil	1
Terminales en Estácio		1
Total de rutas programadas a desviación		168

Fuente: Elaboración propia con datos de Centro de Operaciones Prefectura de Rio. (2018)

- CCRR Barcas. Es una concesionaria de servicios públicos dedicada a la operación de transporte en barcos y da servicio a cuatro líneas desde la Praça XV hasta Arariboia, Paquetá, Cocotá y Charitas. Solo la línea Paquetá operó durante el carnaval dando servicio de 4hrs a 0hrs.

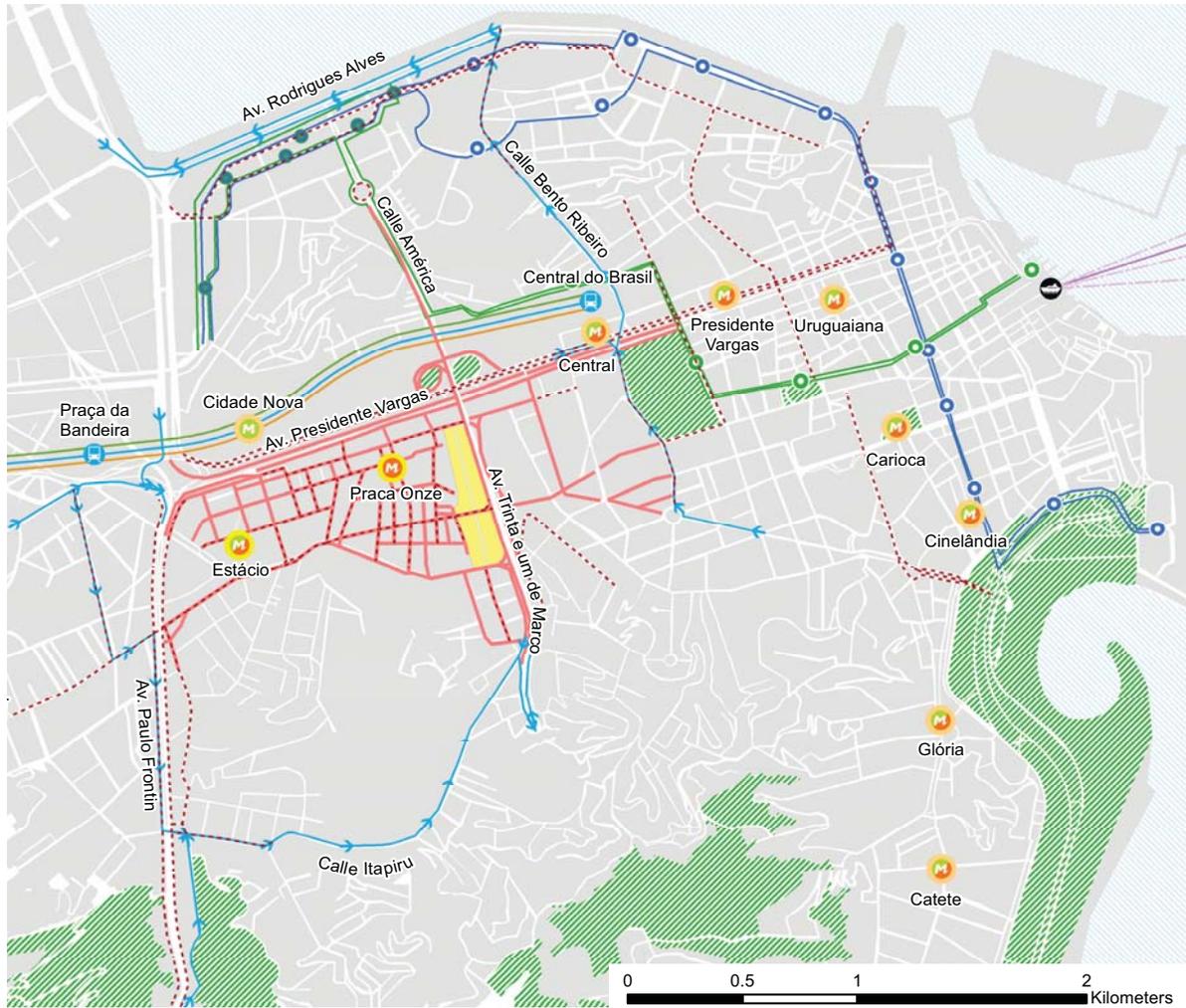
- Tren ligero (VLT). Las dos líneas del VLT brindó servicio completo a lo largo del carnaval para garantizar el acceso a los principales eventos de la zona centro y portuaria.

Se dio servicio con 30 viajes extras durante el mayor movimiento entras las 15hrs y las 17hrs hasta las 6hrs hasta la media noche y la línea 2 operando entre la Praia Formosa y Praça XV de 6hrs hasta las 20h y de la Central a la Praça XV hasta la media noche, las rutas están ubicadas en el mapa 12.

Por último, hubo restricciones de estacionamiento en las calles coordinado por la Coordinación de fiscalización de estacionamientos y remolques (Cfer) con el objetivo de remover vehículos estacionados en la vía publica dando fluidez alrededor del carnaval.



Plano 12 Organización del transporte público



SIMBOLOGÍA

Metro	Servicio del metro	Estaciones VLT	Líneas VLT	Línea de barcos	Líneas de Tren	Sambódromo
Línea 1	Cerrada	Línea 1	Línea 1	Con servicio	Japeri	Sambódromo
Línea 2	Taquilla cerrada	Línea 2	Línea 2	Sin servicio	Saracuruna	Vialidades cerradas
Conexión 1 y 2		Conexión 1 y 2	Estación barcos	Estaciones de Tren	Santa Cruz	Desviación
					No estacionarse	

Fuente: Elaboración propia con datos de MetrôRio. (2018), VLT Carioca. (2018), Centro de Operaciones Prefectura de Rio. (2018) y Centro de Operaciones Rio. (2018).



2.3 Reflexiones del estado de arte

Las tres ciudades que se mostraron en este capítulo Baltimore, La Meca, Rio de Janeiro además del polígono de estudio en el primer capítulo, tienen en común recibir eventos masivos una vez al año que afecta a los usuarios del transporte público. A pesar de que son diferentes eventos masivos, cada una de estas ciudades tienen coincidencias y deferencias, las cuales se muestra un resumen en la tabla 7.

Tabla 7 Resumen del Estado del arte

Coincidencias				
	"Baltimore running festival", Baltimore	Peregrinación a La Meca	Carnaval Rio de Janeiro	Peregrinación de la Virgen de Guadalupe
Objetivo del operativo	Dar aviso de las calles cerradas por horarios. Creación de circuitos y desvíos del transporte público	Reducir la congestión vial de las principales carreteras con el transporte público	Dar aviso del bloqueo de calles por horarios, desviación del transporte público y restricción de estacionamiento en vialidades	Dar aviso del bloqueo de calles y suspensión del transporte público.
Alternativas de transporte público	Metro en horario normal	Transporte público especial	Metro en horario normal	Metro en horario normal
	Tren ligero en horario normal	Transporte público interno	Trenes Super Vía con servicio en la madrugada	
	Implementación de circuitos y desvíos de rutas locales	Transporte público foráneo	Desviación de rutas del Onibus (camiones)	
Diferencias				
Duración	1 día	Una semana	4 días	3 días
Población flotante	25,000 participantes	1,862,909 peregrinos	1,500,000 turistas	6,980,000 peregrinos
Calles cerradas (por kilómetros)	26 km	Ninguna	18 km	31 km
Tipo de peregrinación	Grupo e individual	Individual	Grupo	Grupo
Modo de transporte de llegada y salida	Metro, tren ligero, transporte express y local	Metro, tren ligero y a pie	Metro, camión, trenes Super Vía y tren ligero	Metro, microbuses camiones, trailers, bicicletas, motocicletas, caballos y a pie

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6, se compararon las cuatro ciudades, los objetivos de cada operativo, alternativas del transporte público, así como sus diferencias como la duración de cada evento, población flotante, calles cerradas, tipo de peregrinación ya sea individual o grupal y el modo de transporte que utiliza cada participante, turista y peregrino para llegar a su destino.

En cada una de las ciudades, las autoridades coincidieron en organizar las multitudes por medio del transporte público para evitar el congestionamiento vial como rutas alternas del transporte, así como restringir el estacionamiento vial. A pesar de esto, en las ciudades que se compararon, no existe un plan urbano y de transporte que se enfoque a organizar e implementar un transporte público local que tenga como objetivo establecer una ruta durante un evento masivo para las personas que no estén involucradas y sigan haciendo sus actividades cotidianas sin interrupción.

Por lo que el siguiente capítulo se hará un diagnóstico de la zona de estudio para saber cuántos habitantes y trabajadores son afectados durante las peregrinaciones y tener una propuesta tentativa para implementar un transporte público local que se enfoque durante las peregrinaciones a la Basílica de Guadalupe.





Capítulo 3. Diagnóstico del polígono de estudio

En este capítulo se analizará como ha cambiado el polígono de estudio hasta la fecha de marzo 2019, por las remodelaciones que han realizado la alcaldía Gustavo A. Madero. Empezando por los antecedentes del transporte público, población, usos de suelo, vialidad y transporte que se dividirá por subtemas. Con la finalidad de tener un diagnóstico general que nos servirá para la propuesta final del transporte público local.

3.1 Ubicación

Como se mostró en el capítulo uno, la delimitación del área de estudio comprende las avenidas: Calz. San Juan de Aragón, Calle Fray de Zumárraga, Av. Montevideo, Lateral de Av. Insurgentes, Av. Joyas y Av. Ferrocarril Hidalgo. Así como las colonias: Tepeyac Insurgentes, Industrial, Estella, Aragón La Villa y Villa Gustavo A. Madero, en la zona centro de la Delegación Gustavo A. Madero.

3.2 Antecedentes del transporte público

El primer asentamiento que se encuentra cerca del polígono de estudio fue el pueblo de Guadalupe y estaba ubicado en la orilla del cerro del Tepeyac, que posteriormente en el año de 1563 se dio el nombre de Guadalupe y tenía una población de 300 habitantes. (PDDUGAM, 2010). Posteriormente en el año de 1733 se otorgó el nombramiento de “Villa”.

Para el año de 1740 existía aproximadamente 97 familias y en total 570 personas en la villa, en este año en particular fue cuando surgieron con las haciendas ocasionadas por un rápido proceso de urbanización (PDDUGAM, 2010) una de las más importantes fue la Villa de Guadalupe y Peñón de los baños.

En el año de 1828 se ordenó que la villa fuera elevada al rango de ciudad, el decreto fue firmado por Valentín Gómez Farías y posteriormente una gran expansión del polígono de estudio tuvo una gran expansión den 1857 (PDDUGAM, 2010).

La expansión en este año se debió a que fue la inauguró la primera ruta de ferrocarril en la Ciudad de México, la cual fue otorgado por el presidente Antonio López de Santa Anna el 4 de Julio.

La ruta iniciaba en la terminal temporal construida a lado del depósito de la compañía de Santiago Tlatelolco, hoy Plaza de las tres culturas y de ahí seguía una larga curva hacia el nororiente hasta alcanzar la Calzada De los Misterios (Senties, 1999), entrando a la Villa, la vía férrea giraba hacia el oriente de la Basílica de Guadalupe, hasta llegar a la nueva estación de trenes “La Villa”, como se ve en el plano 13.



Plano 13 Año 1904



Fuente: Elaboración propia con datos de (Dirección General de Obras Públicas 1904)

También existía la ruta del tren de mulas al Tepeyac, se inauguró el 12 de octubre de 1874 (Leidenberger, 2013). El objetivo principal de los trenes de “mulitas” era trasladarse de una forma más directa y barata del centro histórico de la Ciudad de México a la Basílica de Guadalupe.

La ruta iniciaba en la calle del Empedradillo, que se encuentra a un costado de la Catedral Metropolitana, seguían hacia el norte por la calle de Monte de Piedad pasando por la plaza de Santo Domingo hasta llegar a la garita de Peralvillo. Luego sobre la Calzada de Guadalupe, terminando en la base de la “Colegiata” donde ahora se encuentra el edificio de la Delegación Gustavo A. Madero, como se muestra en el plano 14.

Después de la ruta de trenes con extracción mulas, se decidió electrificar para brindar mejor servicio y se inauguró el 8 de febrero de 1900 (Leidenberger, 2013) con un costo de diez centavos el viaje.

Durante la obra de la construcción del tranvía, los rieles y la electrificación fueron adaptados para los nuevos carros, se plantaron árboles por toda la Calzada de Guadalupe en líneas paralelas a las vías, teniendo como recorrido una distancia de 6.7 kilómetros.

En 1910 existían 146 viajes diarios a La Villa con frecuencia entre 10 a 15 minutos con un horario de 5 am hasta las 6 p.m. El servicio frecuente y temprano fue dedicado a los lecheros, repartidores de periódico, personas que iban a misa y también por los obreros que viajaban a las fabricas foráneas.



Plano 14 Año 1929



Fuente: Elaboración propia con datos de DC (1929)

El crecimiento de la Villa fue tan acelerado, que en 1918 la región de la villa es denominada como municipio “Guadalupe Hidalgo”. A partir de 1940, se empezaron a instalar grandes fábricas en la colonia Aragón, como se muestra en el plano 15, así como colonias populares alrededor del antiguo poblado de la Villa de Guadalupe. Además, se puede apreciar que surgen las colonias Lindavista, Guadalupe Insurgentes, Guadalupe Tepeyac.

Para el año de 1952, la ruta de tranvías México a la Villa fue una de las más exitosas, en especial los domingos y días festivos, “salían trenes sin interrupción, desde las ocho de la mañana hasta las seis de la tarde”, ampliando las corridas en días de fiestas. A pesar de que el ferrocarril y el tranvía llegaban a un centro religioso, también se consideró un lugar de diversión y contribuyó al éxito del transporte. Además, no solo beneficiaba a los peregrinos, también entro en funcionamiento un servicio de transporte para la población que vivía cerca Villa, haciendo más atractivo de vivir ahí.

A pesar del auge que tuvo el tranvía, la ruta del Zócalo a La Villa fue clausurada en 1979 y fue reemplazada por rutas de camiones y del trolebús.

En el de 1970 fueron expropiados diversos terrenos para ampliar y terminar la plaza de la Basílica de Guadalupe, como se observa en el plano 16, se convirtió en parque público el cerro del Tepeyac, cuyas laderas se encontraban ocupadas anteriormente por vivienda y construyeron lo que ahora es la Nueva Basílica de Guadalupe y después se construyó el edificio de la Alcaldía de la Gustavo A. Madero.

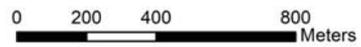


Plano 15 Año de 1942



SIMBOLOGÍA

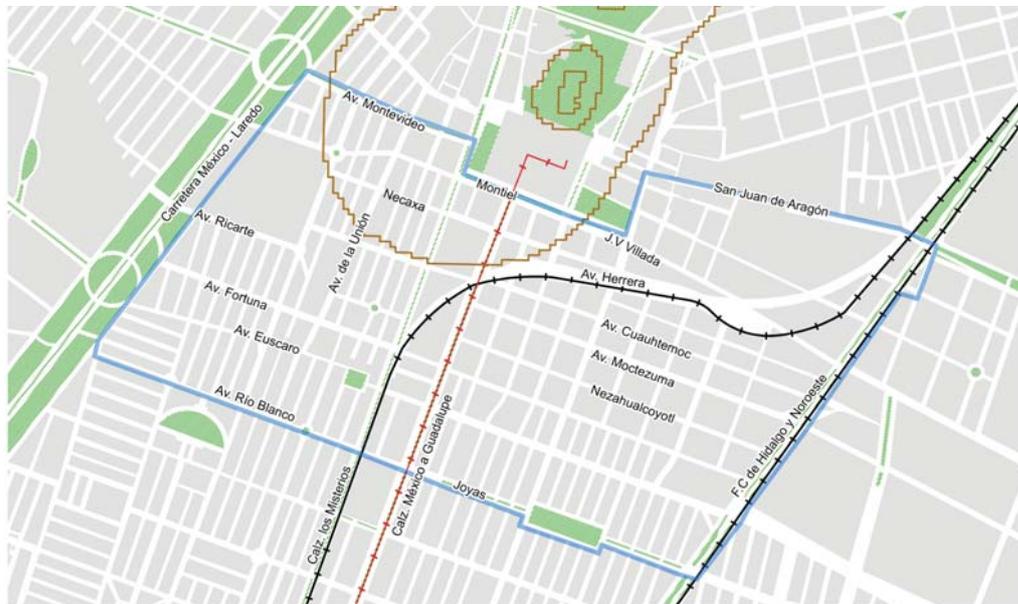
- Área urbana
- Área verde
- Ferrocarril
- Tranvía
- Polígono de estudio
- Curvas de Nivel



1:15,000

Fuente: Elaboración propia con datos de DDF (1942)

Plano 16 Año de 1967



SIMBOLOGÍA

- Área urbana
- Área verde
- Ferrocarril
- Tranvía
- Polígono de estudio
- Curvas de Nivel



1:15,000

Fuente: Elaboración propia (INEGI 1990)



Esta obra en particular tuvo un impacto urbano de grandes proporciones en la zona, que afectó el espacio público como la desaparición del Parque Juárez, la interrupción del flujo desde la Calzada De los Misterios y la demolición de diversas manzanas que tenía edificaciones patrimoniales.

A finales de 1970, la vialidad principal Insurgentes Norte es modificada, como se muestra en el plano 16, por la construcción de la extensión de la línea 3 del metro que fue inaugurada en 1980, creando las estaciones Potrero, La Basílica – Deportivo 18 de marzo e Indios Verdes (STCM, 2018). Mientras que la línea 4 que recorre Martín Carrera a Santa Anita en el año de 1981. (STCM, 2018)

Entre los años de 1978 y 1982 se construyeron los ejes viales que hoy en día articulan el polígono de estudio, como son Eje 5 Norte Montevideo y Av. San Juan de Aragón y el Eje 4 Poniente Av. Euzkaro – Av. Talismán. Así como la línea 6 del Sistema de Transporte Colectivo Metro en 1986. (STCM, 2018)

Hacia el año de 1980 las compañías gubernamentales de protección del medio ambiente inducen la desconcentración de las industrias contaminantes, las cuales comienzan a reubicarse en zonas periféricas o incluso afuera del área conurbana, motivo por el cual, a partir del año 1990, como se muestra en el plano 17, había grandes instalaciones desocupadas de predios industriales para construcción de vivienda plurifamiliar.

Plano 17 Año de 1990



Fuente:

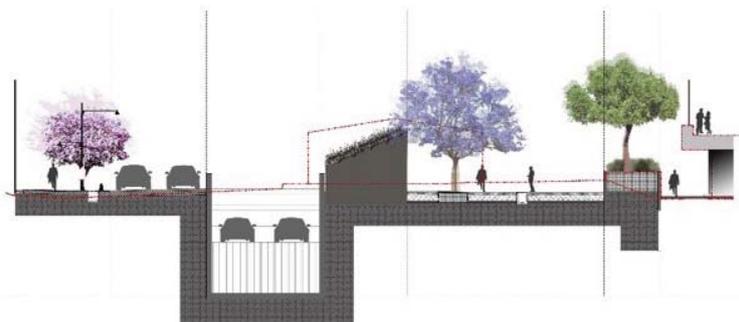


La recuperación del espacio público en el entorno de la villa fue una de las principales obras que dieron la accesibilidad tanto de los peregrinos como para el transporte público. Esta obra dio inicio en el mes de mayo del 2011, con el objetivo del mejoramiento y remodelación del entorno urbano de la Basílica de Guadalupe comprendido por Zumárraga desde la Av. Hidalgo hasta la calle 5 de febrero, la Calz. De Guadalupe desde la calle Montiel hasta la Av. Montevideo y de los cruces peatonales de la periferia del templo en la Calz. De Guadalupe, Cantera y 5 de febrero.

Este proyecto fue llamado “Renovación Urbana del Entorno de la Basílica de Guadalupe” y dirigido por la Autoridad del Espacio Público y la Alcaldía Gustavo A. Madero, la cual su propuesta fue la intervención física mediante el mejoramiento de la imagen urbana, el ordenamiento del mobiliario, la iluminación y la señalización, la recuperación de los accesos peatonales al atrio de la Basílica, el ordenamiento de las zonas comerciales que anteriormente obstaculizaban el paso de automóviles y peatonales por último la incorporación de vegetación (Martínez, 2018).

En la Calle Zumárraga se construyó un bajo puente vehicular para tener un mejor acceso al estacionamiento a la Basílica de Guadalupe, se diseñó un pabellón comercial en forma de talud, donde se formalizarían los puestos ambulantes, como se muestra en la ilustración 1, sin embargo, estos no están en uso desde su construcción.

Ilustración 1 Corte transversal de puente en Av. San Juan de Aragón



Fuente: Elaboración propia (INEGI 1990)

Se construyó el puente con la finalidad de tener acceso al estacionamiento a la Basílica de Guadalupe. El 22 de enero del 2016 se inauguró el Metrobús de la línea 6, haciendo un carril exclusivo y acortando la ruta. Recorre desde Villa de Aragón a la CETRAM el Rosario y transita a lo largo del Eje 5 Norte, pasando por la Basílica de Guadalupe. (Pérez, 2016). Las estaciones que rodean la Basílica de Guadalupe son: Delegación Gustavo A. Madero, Hospital Infantil la Villa, De los Misterios y La Villa.

Mientras que la Línea 7 del Metrobús se inauguró el 28 de febrero del 2018, con destino a Indios Verdes/Hospital Infantil la Villa a Campo Marte, recorre Paseo de la Reforma y Calz. de los Misterios, la cual se hicieron transbordos con las estaciones De los Misterios y Delegación Gustavo A. Madero y el paradero Hospital Infantil la Villa.



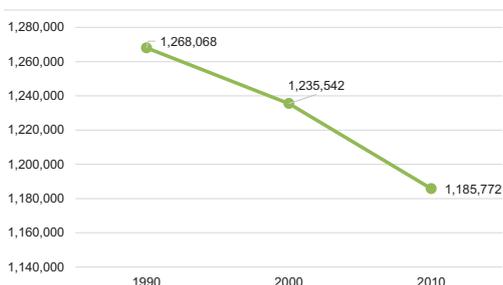
3.3 Población

3.3.1 Delegación Gustavo A. Madero

El estudio comienza con una recopilación de datos estadísticos de la delegación Gustavo A. Madero, que se utilizara para comparar el polígono de estudio y conocer el comportamiento demográfico. A partir del año 1990 la Delegación presenta una tendencia a perder población residente.

La cifra actual de los pobladores en es de 1,185,772 habitantes, mientras que en 1990 habitaban 1,268,068 habitantes, habiendo una disminución con más de 80,000 habitantes y del 7% en comparación con la población inicial, como se muestra en la gráfica 2.

Gráfica 2 Población total de la Alcaldía Gustavo A. Madero



Fuente: Elaboración propia con datos de PDDU GAM (2010) e INEGI (2010)

La delegación ha tenido una disminución gradual de la densidad población a lo largo de los tres años, dicha disminución en la primera década fue de 3 habitantes por hectárea y de 5 para la década del 2000 al 2010, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8 Densidad en la delegación Gustavo A. Madero

Densidad		
Año	Habitantes	Densidad bruta
1990	1,268,068	145.1 Hab/km ²
2000	1,235,542	141.4 Hab/km ²
2010	1,185,772	135.7 Hab/km ²

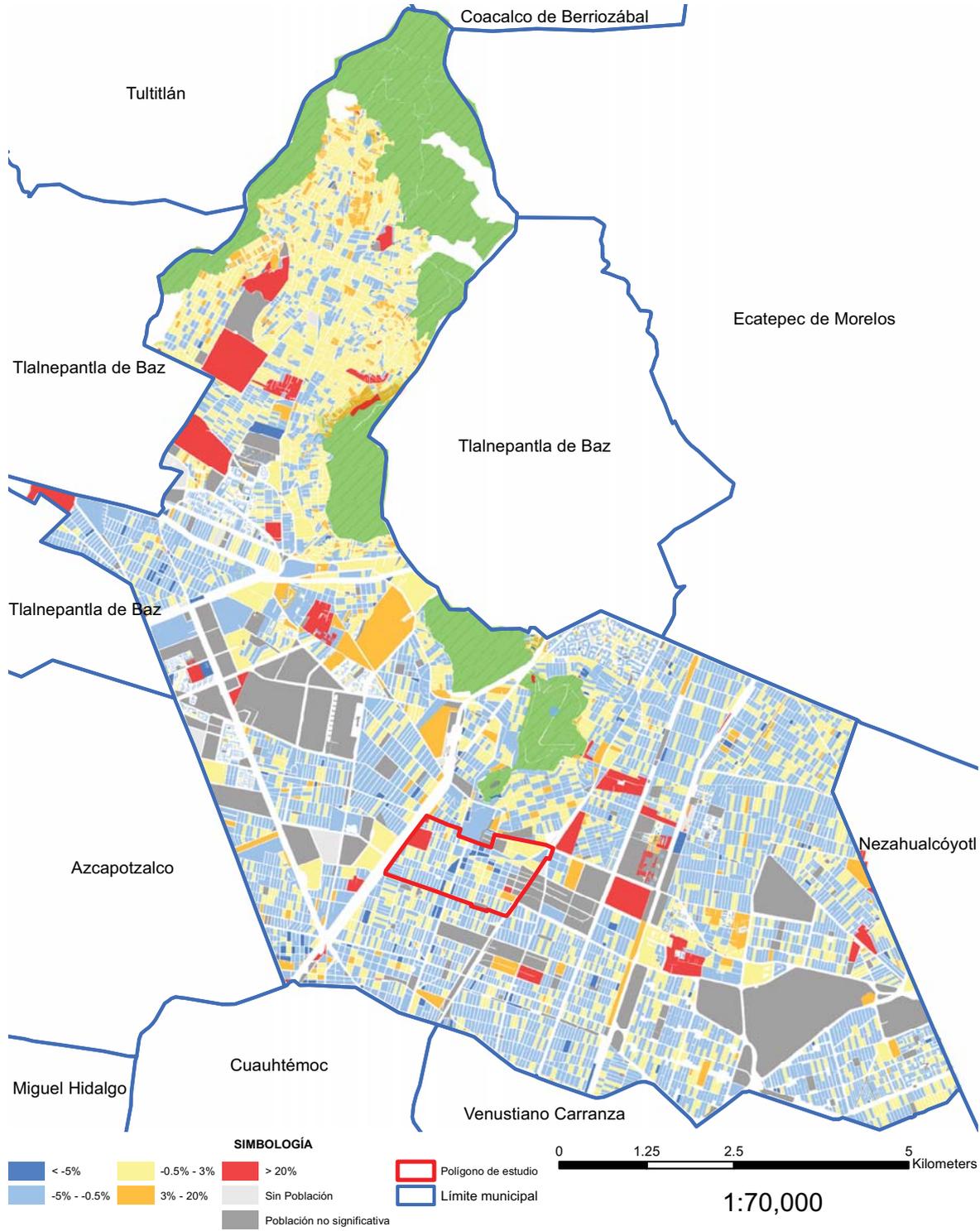
Fuente: Elaboración propia con datos de PDDU GAM (2010), INEGI (2010), INEGI (2000) e INEGI (1990)

Para entender el decrecimiento de la delegación Gustavo a Madero, se comparó las poblaciones de los años 2000 y 2010 para saber en dónde se presenta el cambio demográfico, como se muestra en el plano 18. Este mapa muestra que las zonas de color amarillo, naranja y rojo las zonas que está incrementando la población con una a 156 personas por manzana, en este caso se presentan en las periferias. Por otro lado, los colores azules demuestran la pérdida de población entre una a 27 personas, como es el caso de la zona centro de la delegación Gustavo A. Madero.

Es de suma importancia mencionar el decrecimiento poblacional de la alcaldía como el del polígono de estudio es debido a que existen dos principales paraderos Deportivo 18 de marzo y el metro Martín Carrera donde hay una mayor pérdida de población porque existen usos de suelo como comercio, servicios, equipamientos, etc, que han hecho la expulsión de población, aunado a esto estos paraderos tienen rutas de transporte que dan abasto a las zonas periféricas de la alcaldía que es donde existe mayor población.



Plano 18 Cambio demográfico en la Alcaldía Gustavo A. Madero



Fuente: Elaboración propia (INEGI 1990)



3.3.2 Población en el polígono de estudio

Se hará un análisis para conocer los componentes básicos de la dinámica poblacional en el área en el polígono de estudio, en las colonias Aragón La Villa, Estrella, Industrial, Tepeyac Insurgentes y Villa Gustavo A. Madero.

Primero se comparará la evolución de la población y de la densidad del polígono de estudio con la delegación que hay entre los años 2000 y 2010, para saber el comportamiento de la población, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9 Comparación de densidades entre la delegación GAM y el polígono de estudio

Comparación				
Año	Población del polígono de estudio	Porcentaje respecto a la delegación	Densidad bruta del polígono de estudio	Densidad bruta delegacional
2000	22,724	1.92%	181.19 Hab/Ha	141.4 Hab/Ha
2010	22,188	1.87%	176.92 Hab/Ha	135.7 Hab/Ha

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1990), INEGI (2000) e INEGI (2010)

La tabla anterior muestra decrecimiento poblacional en el polígono de estudio, por ejemplo, la población entre diez años hubo una expulsión de 536 habitantes, así mismo, la densidad se redujo a 4 Hab/Ha. Por otro lado, el porcentaje de población que tiene el polígono de estudio entre la delegación es menos del 2%.

A continuación, se mostrará la tabla 10, donde se muestra cómo ha cambiado la población en las colonias del polígono de estudio.

Tabla 10 Población y densidad bruta del polígono de estudio

Polígono de estudio 2010				
Colonia	Población		Densidad bruta	
	2000	2010	2000	2010
Aragón La Villa	4,625	4,412	145.0	138.3
Estrella	4,980	4,375	254.6	223.7
Industrial	5,248	4,449	278.9	236.4
Tepeyac Insurgentes	5,155	4,577	160.0	142.1
Villa Gustavo A. Madero	2,716	4,375	118.6	191.0
Total	22,724	22,188	181.2	176.9

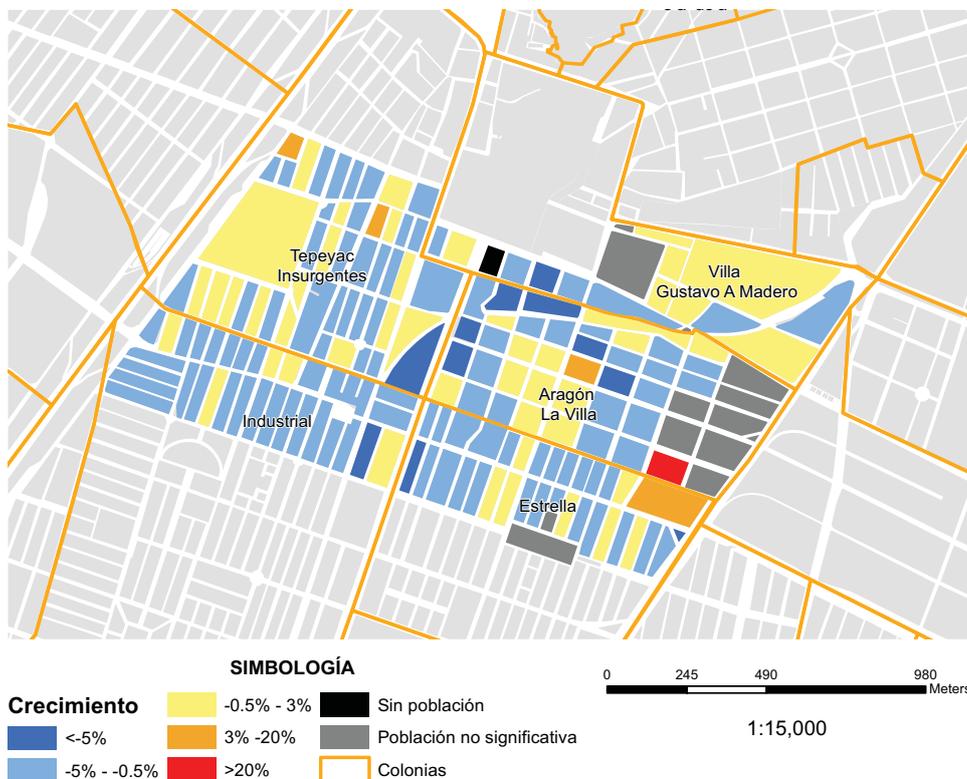
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1990), INEGI (2000) e INEGI (2010)

Las colonias que se mostraron anteriormente se pueden observar que las cuatro primeras colonias del polígono de estudio está decreciendo la población, la primera colonia con mayor pérdida es la Industrial con 799 personas, la colonia Estrella con 605 personas, Tepeyac Insurgentes con 578 personas y por último la colonia Aragón La Villa con 213 personas. Por otro lado, la colonia Villa Gustavo A. Madero tiene un incremento de población de 1,659 personas.

Para poder entender mejor el cambio demográfico en cada colonia y cómo se distribuye, se puede observar el plano 19. Las manzanas que están de color amarillo, naranja y rojo son las que han tenido un incremento de población con más de dos a 58 personas, mientras que las manzanas de color azul y azul fuerte es el decrecimiento de cinco a doce personas, mientras que las zonas de color gris y negro se encuentran en áreas verdes, fábricas y equipamientos, por lo que no se consideró la población en esas manzanas.



Plano 19 Cambio demográfico en el polígono de estudio



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010) e INEGI (2000)

Con el plano anterior, podemos observar que el incremento de población en la zona oriente del polígono de estudio es porque inicialmente fueron asentamientos irregulares que invadieron las vías del ferrocarril, aunado a esto, también se debe a que en esta zona no existe gran variedad de uso de suelo, por lo que predomina más el uso habitacional y habitacional con comercio en planta baja.

En la parte poniente del polígono de estudio, el decrecimiento se debe a que se encuentran corredores comerciales, grandes equipamientos y paraderos del transporte público donde el uso habitacional no es predominante, siendo estos factores la expulsión de población.

En total, se tienen 22,188 habitantes, donde se concentran más en el lado poniente, con 4,375 habitantes, este último número se debe de considerar para conectar a esta población con el resto del polígono de estudio, creando un transporte local incluyente.

3.3.2.1 Pirámide poblacional del 2000 y 2010

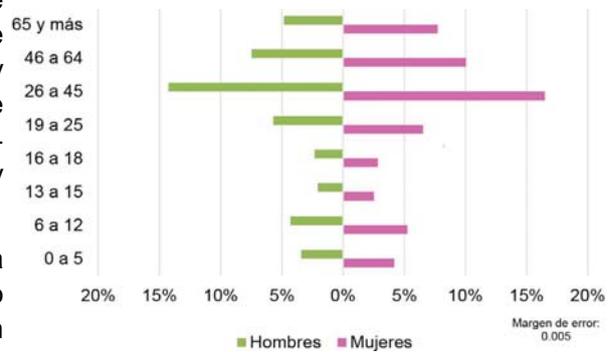
La pirámide poblacional nos brinda información de cómo está estructurada la población en el polígono de estudio, está dividido en grupos de edades específicos del año 2000 y grupos quinquenales de edades en el 2010 y por ambos sexos.

En el año 2000, en la gráfica 3, observamos que esta se divide por tres grupos principales: los jóvenes, adultos y personas de la tercera edad. El primer grupo que es la natalidad se encuentra en la parte inferior de la gráfica que muestra el 4% en mujeres y el 3% en hombres. En el grupo de jóvenes entre 16 a 18 años, de igual manera es un sector que se ve reducido siendo el rango de edad de 6 a 12 años con un porcentaje de 5% y 6%.



El grupo de adultos, que se considera como personas activas, en el rango de edad entre 19-25 años tiene un porcentaje de 7% en mujeres y 6% en hombres, sin embargo, el rango de edades entre 26-45 años es la población que predominaba con más del 16% en mujeres y 14% en hombres que posteriormente se ve reducido en el rango de edad entre los 46 a 64 años con un porcentaje del 10% en mujeres y 7% en hombres.

Gráfica 3 Pirámide poblacional del 2000

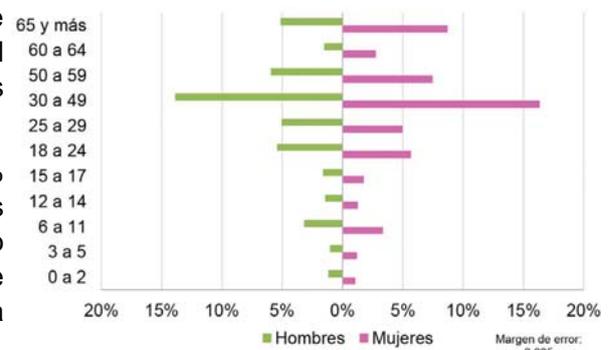


Fuente: (INEGI, 2000)

En el último grupo de edad, se encuentra las personas de la tercera edad considerado con el rango de edad de 65 años y más con un porcentaje del 8% en mujeres y 5% en hombres.

En el año 2010, como se observa en la gráfica 4, el comportamiento de la pirámide poblacional sigue teniendo la misma forma del 2000 a pesar de que tienen diferentes rangos de edad.

Gráfica 4 Pirámide poblacional del 2010



Fuente: (INEGI, 2010)

El primer grupo de natalidad, disminuyó al 1% tanto de hombres como de mujeres, mientras que en el grupo de jóvenes entre el rango de edad de 6 a 11 años disminuyó al 3% de ambos sexos y en el rango de edad entre 15 a 17 años disminuyó el 2%.

En el grupo de adultos entre los 18 a 24 años disminuyó el 1% en ambos sexos, mientras que en el rango de edad de 30 a 49 años no aumentó en ambos sexos, sin embargo, en el grupo de adultos mayores en el rango de edad entre 65 y más aumentó la población 1% en las mujeres.

Este tipo de pirámide poblacional se considera como regresiva, es decir que la tasa de natalidad es menor que la tasa de mortalidad, siendo la esperanza de vida cada vez mayor, sin embargo, este polígono de estudio, con población envejecida no se garantiza el relevo generacional.

Existe una población total de hombres es de 10,211, mientras que el de mujeres es de 11,977, siendo el grupo de mujeres el más predominante lo cual servirá como un dato crucial para la implementación del transporte local.

Hay dos grupos vulnerables que dio como resultado la gráfica piramidal del año 2010, el primero comprende de la edad entre cero a 17 años, con 1,825 hombres y 1,853 mujeres, el segundo grupo de edad se considera a las personas de la tercera edad que comprenden las edades entre 60 años y más con 1,388 hombres y 11,977 mujeres.

Con los datos anteriores podemos decir que la ruta de transporte local debe considerar estos dos grupos vulnerables para la selección de la unidad de transporte, considerando que sea un diseño accesible con la implementación de rampas y que este a nivel de la banqueta. Además, se tienen que considerar que el espacio público como son las banquetas debe de tener rampas no más de 6% de pendiente y alumbrado público.



3.4 Uso de suelo

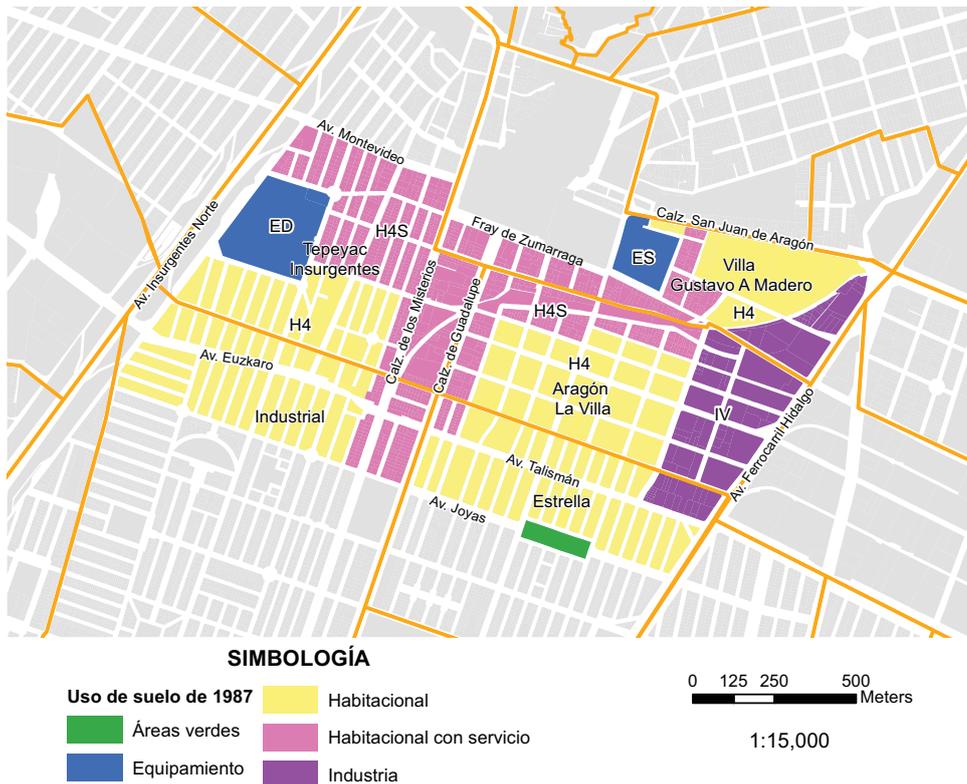
Se analizará de manera cronológica los cambios de uso de suelo con el polígono de estudio con los Programas de Delegacionales de Desarrollo Urbano 1987, 1997, 2010 y hasta la actualidad en el 2018.

3.4.1 Programas Delegacional de Desarrollo Urbano

En el Programa de Delegacional de Desarrollo Urbano de 1987, establece siete tipos de uso de suelo como son habitacional (H4) con 200 hab/ha, habitacional con servicio (H4S) con 400 hab/ha, equipamiento de deportes y recreación (ED), equipamiento de servicios (ES) e industria vecina (IV).

El uso de suelo predominante es el habitacional con un 50%, seguido de habitación con servicios con 28% ubicados alrededor de la Basílica de Guadalupe, en la Calzada de los Misterios y Calzada de Guadalupe como se muestra en el plano 20. Por otro lado la industria tiene un porcentaje del 13% de en las colonias Aragón La Villa y Villa Gustavo A. Madero sobre la Av. Ferrocarril Hidalgo, mientras que los equipamientos tienen un porcentaje del 8% como es el Deportivo 18 de marzo (ED) y la delegación Gustavo A. Madero (ES).

Plano 20 Uso de suelo de 1987



Fuente: Elaboración propia con datos del PDDU (1987)

Posteriormente los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano de los años 1997 y 2010 tienen modificaciones de ciertos usos de suelo, como son habitacional con comercio en planta baja, habitacional mixto en zonas específicas principalmente en los corredores urbanos y centros urbanos (PDDU, 2010).

Los usos de suelo se clasifican de la siguiente manera:



- Habitacional (H). Son los lotes donde predomina la vivienda ya sea unifamiliar o plurifamiliar.
- Habitacional mixto (HM). Es el uso mixto que implica la actividad comercial y de servicios que van de lo semi especializado con uso habitacional dentro de un mismo inmueble. Como son comercios, oficinas, servicios e industria no contaminante.
- Habitacional con comercio en planta baja (HC). Son zonas donde predomina las viviendas pero en la planta baja lo utilizan para comercio y consultorios.
- Industria (I). Zonas donde se permite la instalación de todo tipo de industria, ya sea mediana o ligera.
- Equipamiento (E). Zonas donde se permite todo tipo de instalaciones públicas o privadas con el proposito de dar atención a la población mediante servicios de salud, educación, cultura y recreación, deportes y abasto.
- Espacios abiertos (EA). Se refiere a los deportivos, parques, plazas y jardines donde se puede realizar actividades de esparcimiento, deporte y recreación.

A continuación se mostrara las modificaciones de uso de suelo que hubo en el polígono de estudio en los años de 1997 y 2010, en la tabla 11.

Tabla 11 Comparación de usos de suelo de 1997 y 2010

Uso de suelo	97		2010	
	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
Equipamiento	28433.13	2.40%	79526.05	6.71%
Habitacional	400117.15	33.77%	356246.71	30.07%
Industria	137191.92	11.58%	46603.60	3.93%
Espacios abiertos	79235.70	6.69%	79235.70	6.69%
Habitacional con comercio	376886.96	31.81%	326390.99	27.55%
Habitacional mixto	162932.85	13.75%	283660.59	23.94%
Centro de Barrio			1834.71	0.15%
No definido			11299.35	0.95%

Fuente: Elaboración propia con datos de PDDU (1997) y PDDU (2010)

Como podemos ver en la tabla 10, el polígono de estudio ha sufrido cambios de uso de suelo, es decir el habitacional ha disminuido mientras que el habitacional mixto está incrementado en las tres colonias que están alrededor de la Basílica de Guadalupe sobre todo en los corredores principales como son Calz. De Guadalupe y Calz. De los misterios como se muestra en el plano 21 y plano 22.

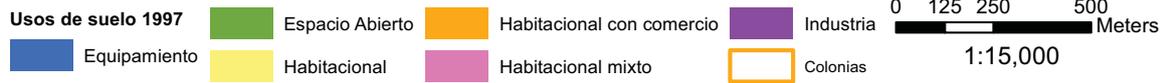
El equipamiento de 1997 solo existía equipamiento deportivo y equipamiento de servicio, mientras que en el año del 2010 empezaron a surgir nuevos equipamientos como el cultural, educativo, de abasto, servicio y de salud. La colonia Villa Gustavo A. Madero siguió la Casa de peregrino y la estación del metro Martín Carrera, ambos considerados como equipamiento cultural; en cuanto a la colonia Aragón La Villa surgieron equipamiento educativo como escuelas primarias y secundarias, equipamiento de salud como la Clínica Médica Familiar ISSSTE Aragón y de servicios como las oficinas de Correos de México. Mientras que las colonias Tepeyac Insurgentes e la Industrial solo aparecieron equipamiento educativo, como se muestra en el mapa 16. Por último, la industria, ubicada en la Av. Ferrocarril Hidalgo ha emigrado o cerrado o presentan diversos grados de obsolescencia mostrando un 8% menos que en 1997.



Plano 21 Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de 1997



SIMBOLOGÍA

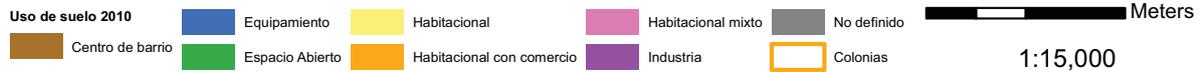


Fuente: Elaboración propia con datos de PDUGAM (1997)

Plano 22 Programa Delegacional de Desarrollo Urbano del 2000



SIMBOLOGÍA



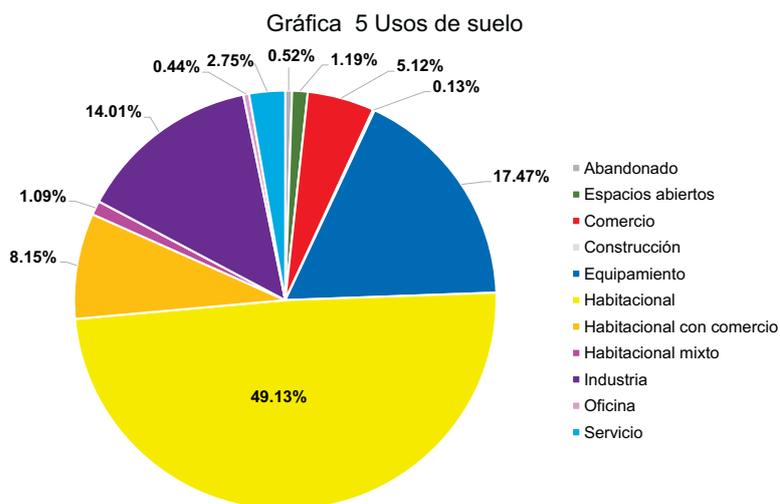
Fuente: Elaboración propia con datos de PDUGAM (2010)



3.4.2 Uso de suelo actual

Con el análisis de los Programas de Desarrollo Urbano de la Gustavo A. Madero, se hizo un levantamiento de uso de suelo en el polígono de estudio, este levantamiento se realizó con las siguientes especificaciones:

- Abandonado. Son predios que no tienen construcción o bien, que fueron abandonados por la industria.
- Espacios abiertos. Son jardines, plazas, parques que sirven para recreación y fomento al deporte.
- Comercio. Se consideró que el cien por ciento de su totalidad al fomento al comercio mayoreo y comercio al detalle (menudeo).
- Construcción. Son predios que en la actualidad están en construcción para oficinas, vivienda o equipamiento.
- Equipamiento. Se consideró los predios donde hay instalaciones públicas y privadas destinadas al abasto, salud, educación, cultura y deporte.
- Habitacional. Se tomó en cuenta vivienda unifamiliar y plurifamiliar.
- Habitacional con comercio (HC). Son los predios que predomina la vivienda y en la parte baja tienen comercio local como tiendas, tiendas de audio y electrónica, café internet, carnicería, cerrajería, farmacia, ferretería, joyería, neverías, panaderías, papelerías, restaurantes/fonditas, tiendas de abarrotes, tortillerías y zapaterías.
- Habitacional mixto. Son los predios que predomina la vivienda y en la planta baja predomina servicios, tiendas específicas, talleres o industria ligera, como son: autolavado, estéticas, estudio fotográfico, funerarias, lavandería, materias primas, servicio mecánico, consultorio médico y tintorería.
- Industria. Son predios donde se permite la instalación de industria, ya sea mediana o ligera.
- Oficina. Son predios ubicados cerca de la industria y el comercio, ubicados principalmente en vialidades principales.
- Servicio. Se consideraron los predios que son para beneficio de la comunidad por las autoridades, sin que exista una relación o pago directo entre el productor y consumidor, como los baños, estacionamientos, funerarias, gasolineras, hoteles, servicio mecánico y automotriz y salón de fiestas.

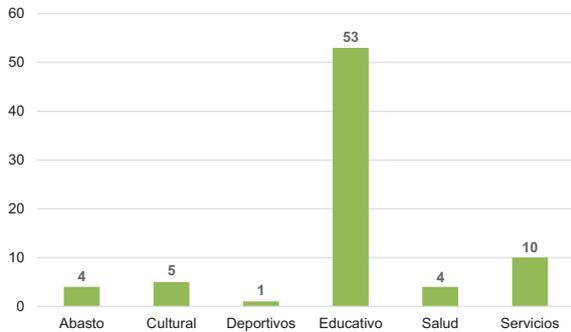


Fuente: Elaboración propia



Dando como resultado el 49% de uso de suelo es habitacional como se muestra en la gráfica 6, este uso de suelo no varía con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano del 2010.

Gráfica 6 Equipamiento



Fuente: Elaboración propia con datos de (DENUE, 2017)

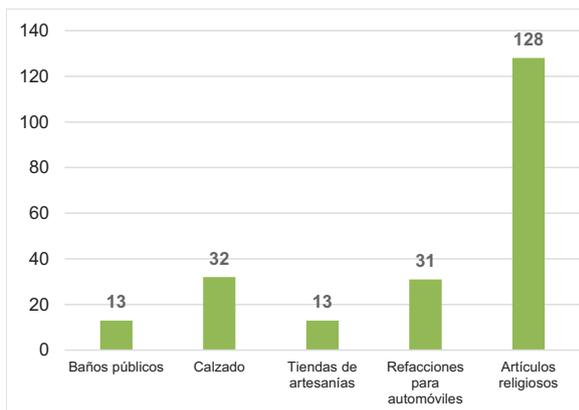
Por otro lado, el equipamiento tiene el 17% de ocupación, este se ubica solo en tres colonias, Tepeyac Insurgentes, Aragón La Villa y Villa G.A.M que se dividen en diferentes categorías, como se muestra en la gráfica 4. Existen 77 predios de equipamiento, sin embargo, el equipamiento más predominante es el educativo por escuelas de nivel básico, medio superior y superior, en su mayoría son escuelas privadas, en total se estimaron alrededor de 53 escuelas.

Dentro del equipamiento de servicios se consideró: iglesias y oficinas de carácter público, y la casa de albergue como la Casa del Peregrino ubicado en la Calz. San Juan de Aragón. Mientras que el de abasto se contaron el mercado de artesanías ubicado en la Calz. De Guadalupe, el mercado de comidas en la calle Fray de Zumárraga, la tienda Liconsa en la colonia Aragón La Villa y el “Mercado Estrella” en la colonia Estrella.

Los equipamientos de cultura se consideraron el museo del Ferrocarrilero, ubicado en Calz. De Guadalupe, Museo de la cera en la Calz. De los Misterios y el nuevo Centro Cultural Gustavo A. Madero donde se ubicaba el paradero Ferroplaza.

Por último, los cuatro equipamientos de salud se constituyen por tres clínicas y un hospital, con servicio privado a excepción de la Clínica Médica Familiar ISSSTE Aragón y el único equipamiento deportivo es el Deportivo 18 de marzo ubicado en la lateral de Av. Insurgentes Norte.

Gráfica 7 Comercio especializado



Fuente: Elaboración propia con datos de (DENUE, 2018)

Los usos de suelo habitacional con comercio, habitación mixto y comercio son predominantes teniendo el 14% de uso de suelo en el polígono de estudio. En su gran mayoría existe comercio al detalle (menudeo), es decir, que es un comercio que sirve para todo el público, tanto uso cotidiano como de uso anómalo.

También existe comercio especializado que se dirige a satisfacer las demandas de grupos particulares, en este caso son las tiendas religiosas, tiendas de calzado y los baños públicos que se encuentran principalmente en la calle de Zumárraga, Calz. De los Misterios y Calz. De Guadalupe mientras que las tiendas

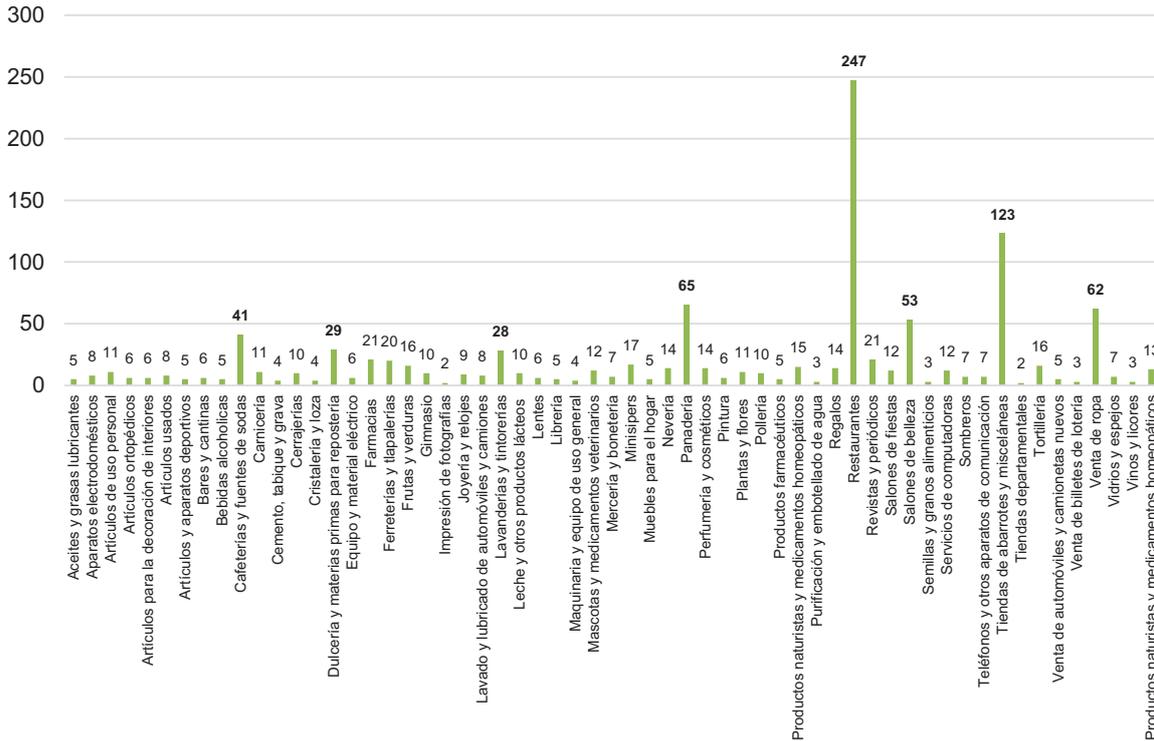
para refacciones de automóviles y camionetas, aceites y lubricantes y lavado de automóviles están ubicadas en la zona industrial y por la venta de automóviles como se muestra en la gráfica 7.



El comercio para todo público, se dividen por aglomeraciones comerciales como son las tiendas Coppel, Mc Donald's, Burger King y Oxxo que se encuentran en los corredores principales del polígono de estudio, como Calz. De los Misterios y Calz. De Guadalupe.

También cuenta con comercio vecinal, el cual es el más variado y distribuido en el polígono de estudio, contando 247 restaurantes, 123 tiendas de abarrotes y misceláneas, 65 panaderías, 62 tiendas de ropa, 53 salones de belleza y escuelas de belleza, 29 tiendas de materias primas, 28 lavanderías, por decir las más importantes, como se puede apreciar en la gráfica 8.

Gráfica 8 Comercio vecinal



Fuente: Elaboración propia con datos de (DENUE, 2018)

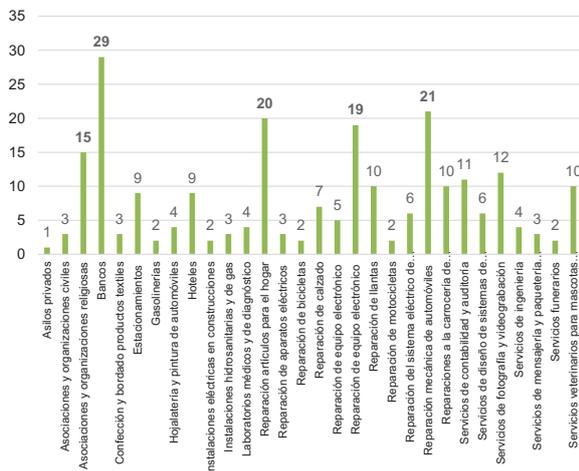
El uso de suelo industrial está ubicado en la parte oriente de la colonia Villa G.A.M y Aragón La Villa. Los predios que se encuentran actualmente siguen la morfología de las vías del ferrocarril, porque el transporte es un factor importante para definir la ubicación de las plantas industriales, sin embargo, algunos predios se están convirtiendo en oficinas o vivienda.

La industria que se encuentra es ligera porque fabrican productos semielaborados que son utilizados por otras industrias área que a su vez sean transformados para obtener productos finales. Como son los talleres mecánicos y plantas de montaje de automóviles tienen Nissan y Volkswagen ubicadas en la Av. Ferrocarril Hidalgo.



La mayor parte de la industria se caracteriza es por ser local, a pesar de que se encuentra a las orillas del polígono de estudio, alrededor de ellas se agrupan concentraciones comerciales y de servicios que disponen generalmente en las intersecciones de las calles importantes. Por ejemplo, las agencias automotrices, a sus alrededores se encuentra habitacional con comercio y habitacional mixto con giros de automotriz, mecánicos, gasolineras y estacionamientos.

Gráfica 9 Servicios

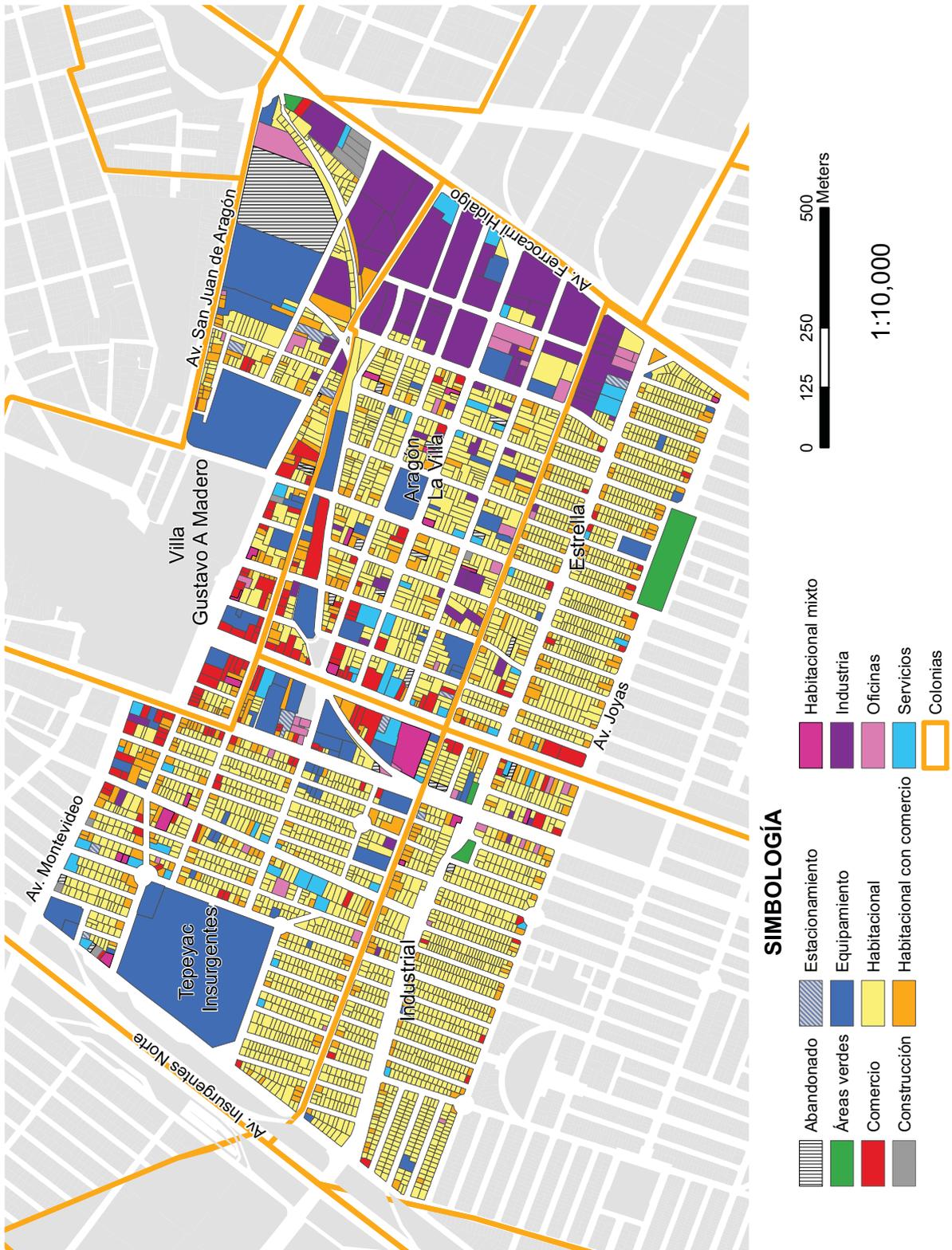


El uso de suelo de servicios tiene el 2.75% del área de estudio, el principal servicio que existe es el de los bancos estos son ubicados en la calle Zumárraga, seguido de la reparación de mecánica automotriz, reparación para artículos del hogar, reparación de equipo eléctrico ubicados en la zona oriente del polígono de estudio, aledaños a las zonas industriales, asociaciones y organizaciones religiosas ubicadas sobre Calz. De los Misterios y Calz. De Guadalupe y por último los servicios de fotografía y servicios de contabilidad, están esparcidos a lo largo del polígono de estudio. Uno de los giros que también sobresalen en la gráfica 9.

Fuente: Elaboración propia con datos de (DENUE, 2018) Por último, los servicios que no son predominantes en el polígono de estudio son predios en abandono y predios en construcción.



Plano 23 Usos de suelo actual



Fuente: Elaboración propia



3.5 Vialidad y transporte

Se identificará el tipo de vialidad, sentidos viales, anchos de vialidad y banquetas, cruces inseguros, deterioro de banquetas y del arroyo vehicular del polígono de estudio.

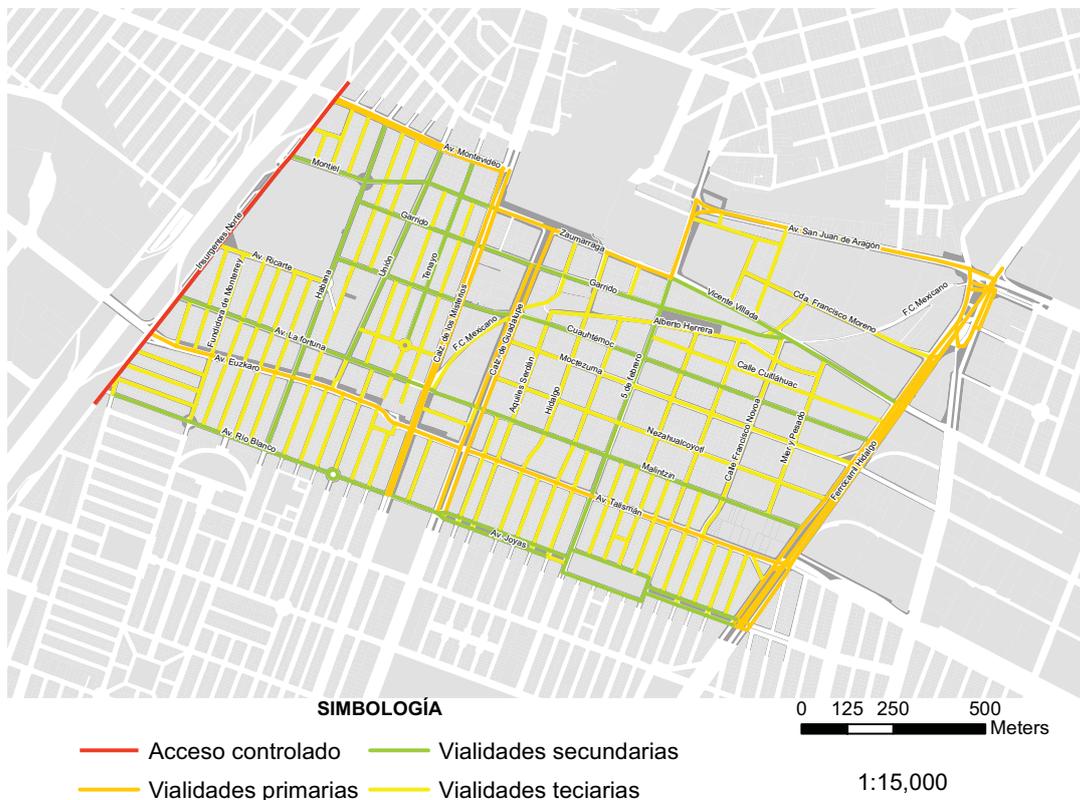
3.5.1 Tipo de vialidad

La vialidad es un conjunto de vías que conforman la traza urbana y tienen como función facilitar el tránsito eficiente y seguro de las personas y vehículos (Reglamento de tránsito, 2015). Estas vialidades se clasifican de la siguiente manera:

- Vía de acceso controlado. Son vías primarias que cuentan con carriles centrales y laterales separados por camellones, como es el caso de la Av. Insurgentes Norte
- Vía primaria. Es la vialidad que facilita el flujo de tránsito vehicular continuo o controlado por semáforos, puede contar con carriles exclusivos para circulación del transporte público, como la Calz. San Juan de Aragón y Av. Montevideo. del Eje 1 Oriente Ferrocarril Hidalgo, Eje 4 Norte Euzkaro y Eje 5 Norte Talismán.
- Vía secundaria. Su función es permitir el acceso a los predios para el tránsito vehicular no continuo y se conectan las vías primarias, generalmente controlado por semáforos.
- Vía terciaria o local. Son vías no continuas, que facilitan la movilidad dentro de las zonas habitacionales o predios particulares.

En el plano 24 se mostrarán que tipo de vialidades existe en el polígono de estudio.

Plano 24 Vialidades



Fuente: Elaboración propia



3.5.2 Sentidos viales

Los sentidos viales nos permite saber como esta integrado las vialidades en el poligono de estudio y se dividieron en cinco grupos que se muestran a continuación:

1. Norte a Sur: las vialidades que tienen sentido Norte-Sur ocupan el 20% del total de vialidades que existen en el poligono de estudio, las cuales son: Calzada De los Misterios de la acera izquierda, Ferrocarril Hidalgo de lado izquierdo, calle Unión, calle Hidalgo, calle Miranda, calle Fausto Romero y siete vialidades locales que sirven apra conectar la Av. La Fortuna a Av. Río Blanco.

2. Sur a Norte. Ocupa el mayor porcentaje de vialidades totales en el polígono de estudio, con 25% de vialidades, las cuales se encuentran en la lateral derecha de Insurgentes Norte, calle Habana, Calzada De los Misterios de la acera derecha por el paso de la línea 7 de Metrobús, Calzada de Guadalupe en ambos carriles, calle 5 de febrero, Calle Francisco Novoa, Ferrocarril Hidalgo por el transporte público que transita en contraflujo además de 11 vialidades locales.

3. Oriente a Poniente. Estas vialidades son las que menos hay en el poligono de estudio, teniendo el 12% de vialidad, las cuales se encuentran en el Eje 5 norte por Av. Montevideo y Av. San Juan de Aragón, calle Garrido, una parte de la Av. La Fortuna, calle Nezahualcotl, Av. Río Blanco y Av. Joyas, estas dos avenidas son las unicas que tiene conexión recta debido a que las demas vialidades que se mencionaron son interrumpidas y de difícil acceso.

4. Poniente a Oriente. Estas vialidades son las que más existen despues de las vialidadesdes sur-norte, contando con un 23%. La primera vialidad es el Eje 5 Norte desde Av. Montevideo hasta Av. San Juan de Aragón por el paso de la línea 6 del metrobus, seguido de un carril para los automoviles; calle Montiel hasta la calle Vicente Villada, Av. Ricarte hasta la calle Cuauhtemoc, calle Moctezuma, Av. La Fortuna hasta la calle Malintzin, Av. Ricarte, Av. Euzkaro hasta Av. Talismán y Av. Joyas, estas vialidades tienen una mejor conexión con las vialidades primarias que permiten el mejor flujo vehicular, ademas de que en estas calles pasa el transporte público.

5. Doble sentido. Las calles de doble sentido ocupan el 20% de la vialidad total del polígono de estudio, estan ubicadas en las calles locales y en algunos casos se asigno este sentido vial porque no existe señalamiento vial que indique el sentido de las calles, como es el caso de la calle Talara, calle Tenayo, Atepocho, Cerrada de Francisco Moreno y F.C. Mexicano.

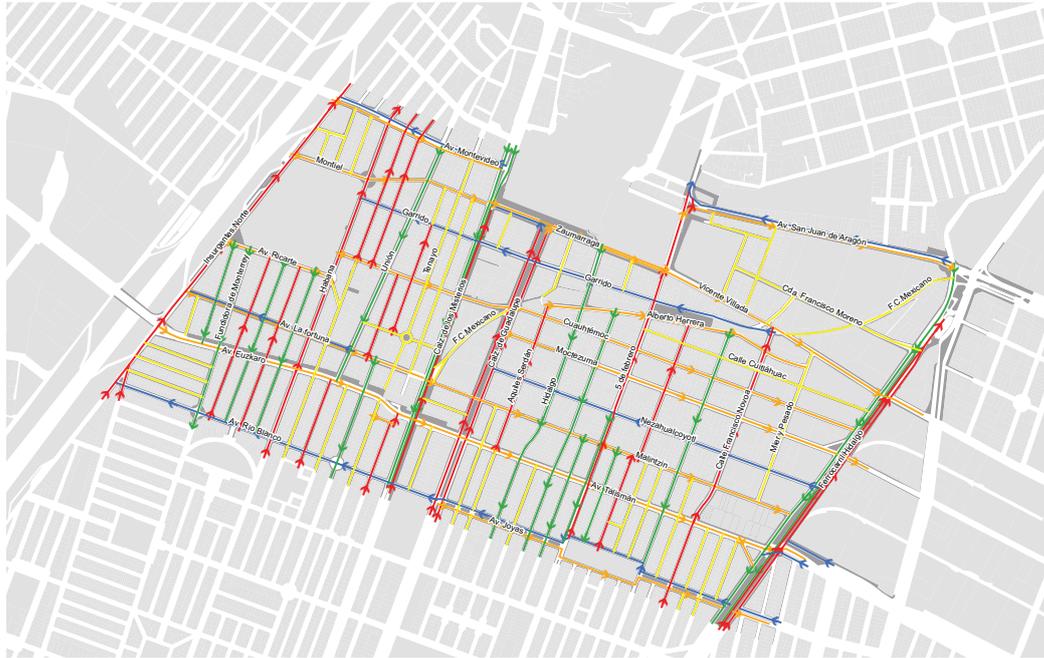
Debido a la traza urbana que tiene el polígono de estudio y las actividades económicas que genera la Basílica de Guadalupe hace que los sentidos viales de sur a norte y poniente a oriente tengan una buena conexión con el resto de la ciudad, incluso es conectada con el transporte público.

Sin embargo en los sentidos viales de oriente a poniente son de difícil acceso al polígono de estudio debido a que no tienen una conexión porque la interumple la Calzada De los Misterios y Calzada de Guadalupe, además de que esas calles no cuentan con transporte público a excepción ded la calle Garrido y la Av. Río Blanco.

En el plano 25 se mostraran los sentidos viales que describieron.



Plano 25 Sentidos viales



SIMBOLOGÍA

- | | | |
|-----------------|---|--------------------|
| Sentidos | → | Poniente - Oriente |
| → | → | Norte - Sur |
| → | → | Sur - Norte |
| → | → | Oriente - Poniente |
| → | → | Doble sentido |

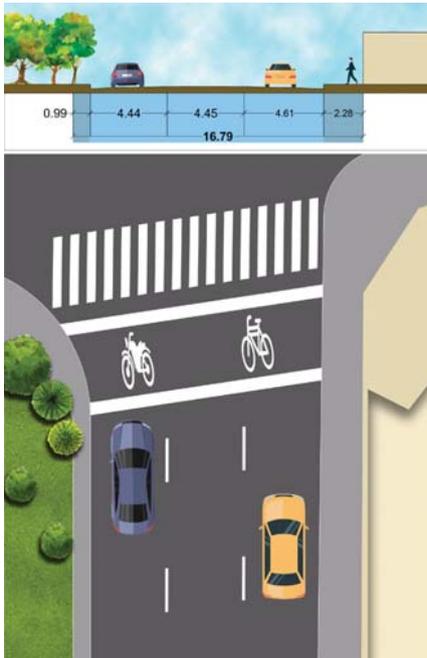
0 125 250 500 Meters

1:15,000

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Ancho de banquetas y arroyo vehicular

Ilustración 2 Sección vial de Insurgentes Norte



Elaboración propia

Se analizarán secciones viales que describirán el ancho de banquetas y el arroyo vehicular en las vialidades primarias, secundarias y terciarias, debido a que el polígono de estudio cuenta con muchas vialidades solo se describirán las más representativas del polígono de estudio.

3.5.3.1 Vialidad primaria

Las vialidades más representativas que se seleccionaron en la vialidad primaria son: Av. Insurgentes Norte, Av. Montevideo y Ferrocarril Hidalgo debido a que en estas avenidas pasa el transporte público.

La avenida Insurgentes Norte, como se muestra en la ilustración 2, muestra la sección vial de 16.79 metros con un ancho de banqueta de 0.99 metros de la acera poniente y 2.28 metros de lado oriente, cuenta con tres carriles, pero en hora de máxima demanda se llega a utilizar hasta cuatro carriles. Cuenta con señalización horizontal con raya discontinua sencilla (M-1.2), rayas para cruce de peatones (M-7.1) y sección para ciclistas y motociclistas (SCT,2014). En este cruce peatonal es importante porque

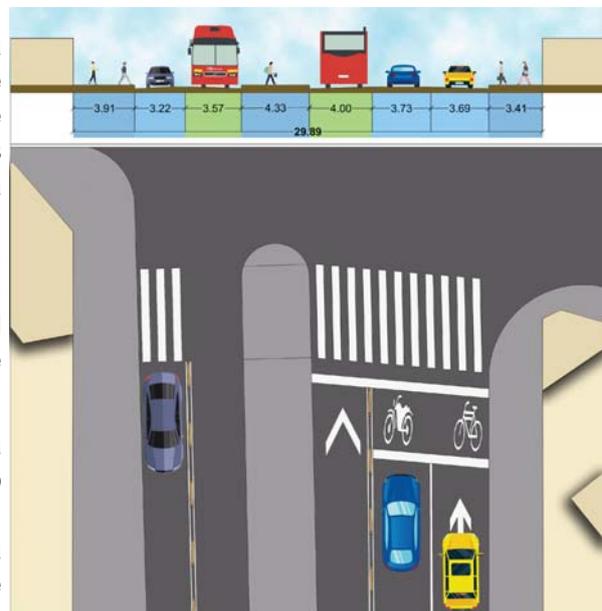


se utiliza como transbordo de la línea 6 a la línea 1 del Metrobús.

En Av. Montevideo, ver ilustración 3, tiene una sección vial de 29.89 metros, la banqueta de lado oriente tiene 3.91 metros, mientras que de lado poniente tiene 3.41 metros además cuenta con un camellón que es utilizado para la estación del Metrobús con 4.33 metros. Esta avenida tiene dos sentidos, cuenta con dos carriles exclusivos que se van en dirección oriente a poniente y viceversa, tiene un carril que se dirige al oriente y dos carriles que de lado poniente.

En la señalización horizontal cuenta con la raya continua doble para delimitar el carril exclusivo (M-1.3), dos flechas sin cuerpo (M-11.2), rayas para cruce de peatones (M-7.1), raya de alto (M-6), raya separadora de sentido de circulación, continua sencilla (M-1.3) y raya discontinua sencilla (M-1.2) (STC, 2014).

Ilustración 3 Sección vial de Av. Montevideo



Fuente: Elaboración propia

Por último, la avenida Ferrocarril Hidalgo, ver ilustración 4, es la avenida más grande con una sección vial total de 40.96 metros, la banqueta de lado poniente tiene 5.01 metros mientras que de lado oriente cuenta con 4.90, tiene dos camellones: el primero tiene un ancho de 2.85 metros mientras que el segundo tiene 3.11 metros siendo este más grande porque permanecen las vías del ferrocarril.

Esta avenida tiene dos sentidos viales: el sentido norte a sur tiene tres carriles para vehículos y un carril exclusivo para la ruta del M1, sin embargo, la ruta de microbuses y automóviles utilizan este carril. De lado sur-norte, cuenta con tres carriles para automóviles y un carril exclusivo para la ruta del M1, este carril si es respetado porque tiene una dirección en contraflujo. En cuento a la señalización horizontal cuenta con rayas para cruce de peatones (M-7.1), raya continua doble para delimitar el carril exclusivo (M-1.3) y raya separadora de sentido de circulación, continua sencilla (M-1.3).

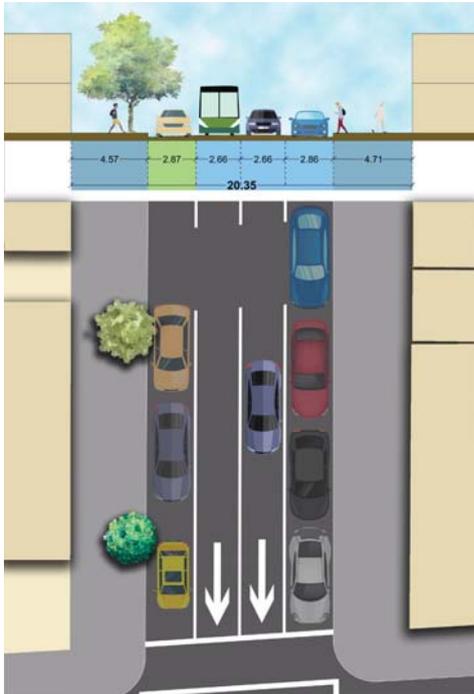
Ilustración 4 Sección vial Ferrocarril Hidalgo



Fuente: Elaboración propia

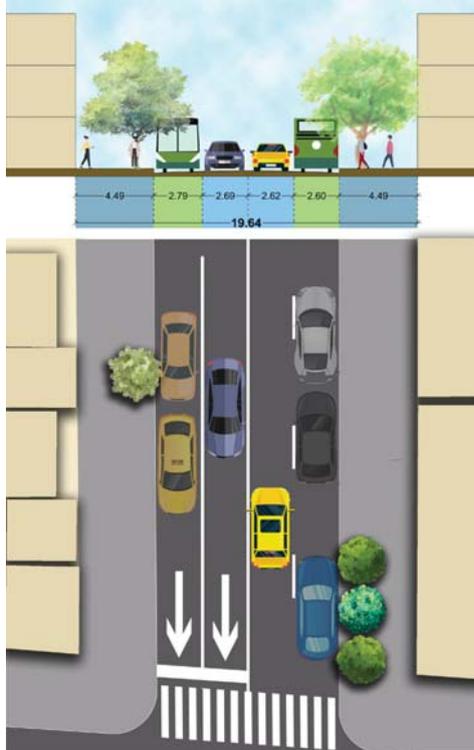


Ilustración 5 Sección vial Calle Unión



Elaboración propia

Ilustración 6 Sección vial Av. La Fortuna



Elaboración propia

3.5.3.2 Vialidad secundaria

Para la vialidad secundaria se eligieron cuatro avenidas y calles representativas, como: calle Unión, Av. La Fortuna, Av. Joyas y calle Garrido.

Se seleccionó la calle Unión, se consideró como ejemplo porque tiene actividad comercial vecinal, además pasa rutas de microbuses. Esta calle tiene sentido norte a sur, con un total de 20.35 metros, 4.57 metros de la acera poniente y 4.71 metros de la acera poniente, además de cuatro carriles donde dos se utiliza como estacionamiento.

Como se muestra en la ilustración 5, transita una ruta de microbús, pero por el estacionamiento público y la falta de señalización horizontal como carriles exclusivos, hace que el camión no opere de forma adecuada. En cuanto a la señalización horizontal solo cuenta con raya continua sencilla (M-1.1), raya discontinua sencilla (M-1.2) y dos rayas para cruce de peatones (M-7.2).

Se eligió la Av. la fortuna por las actividades económicas que y por tener doble sentido de circulación con dirección de oriente a poniente y de poniente a oriente en la parte sur de polígono de estudio, además de contar con vegetación en las banquetas haciendo más ameno el paso peatonal.

Tiene un total de 19.64 metros, la cual cuenta con 4.49 metros en la acera poniente como en el oriente, tiene dos carriles de sentido oriente y dos carriles de sentido poniente. En la ilustración 6 se observa que se ocupan dos carriles de estacionamiento, quedando un carril por cada sentido para el paso de automóviles y del microbús, siendo este un problema porque no tienen paradas establecidas además de que no tiene carril exclusivo para

En la señalización horizontal tiene rayas para cruce de peatones (M-7.1), raya separadora de sentido de circulación, continua sencilla (M-1.3), raya discontinua sencilla (M-1.2) y raya de alto (M-6).

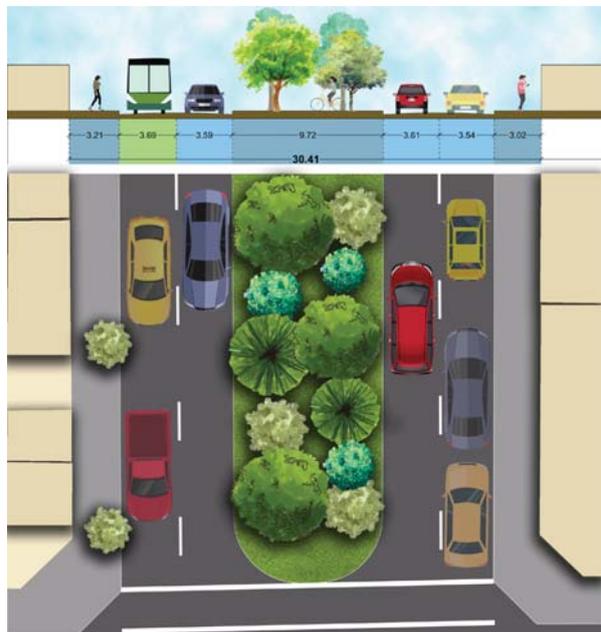


La Av. Joyas es la única vialidad secundaria que cuenta con camellón, esta avenida tiene doble sentido de circulación que va de oriente a poniente y de poniente a oriente. Cuenta con 30.41 metros con 3.41 metros de la acera norte y 3.02 metros en la acera sur además de contar con un camellón de 9.71 que cuenta con un sendero peatonal.

Esta distribuido por dos carriles de dirección oriente y dos carriles de dirección poniente, este último pasa la ruta de microbús, como se muestra en la ilustración 7, no cuenta con carril exclusivo para el transporte público ni tampoco hay una regulación del estacionamiento público, quedando solo un carril de circulación por cada sentido vial.

Por último, la señalización es muy escasa contando solo con rayas para cruce de peatones (M-7.1) y raya discontinua sencilla (M-1.2).

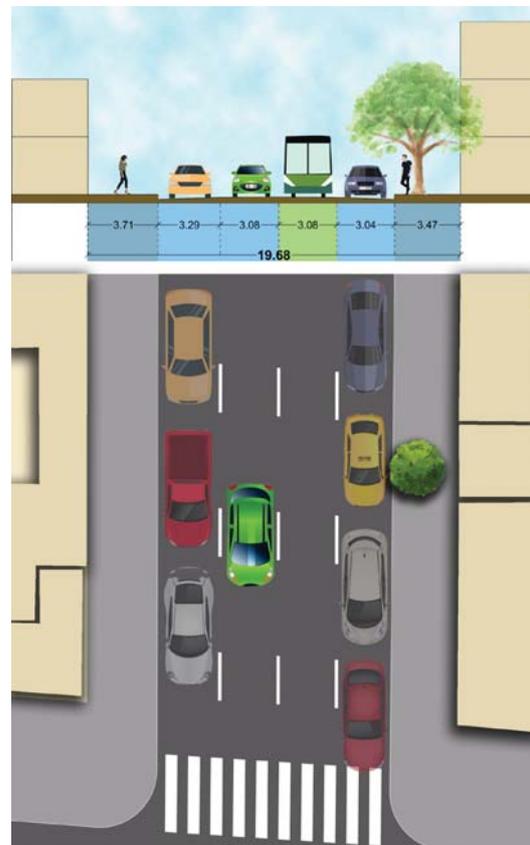
Ilustración 7 Sección vial Av. Joyas



Fuente: Elaboración propia

La calle Garrido, es una calle que tiene buena conexión vial, va de sentido oriente a poniente y tiene actividad comercial vecinal como regional. Tiene 19.68 metro de largo, donde existe 3.71 metros de la acera norte y 3.47 metros en la acera sur, cuenta con cuatro carriles, sin embargo, solo dos carriles se ocupan para la circulación de automóviles como de microbuses.

Ilustración 8 Sección vial calle Garrido

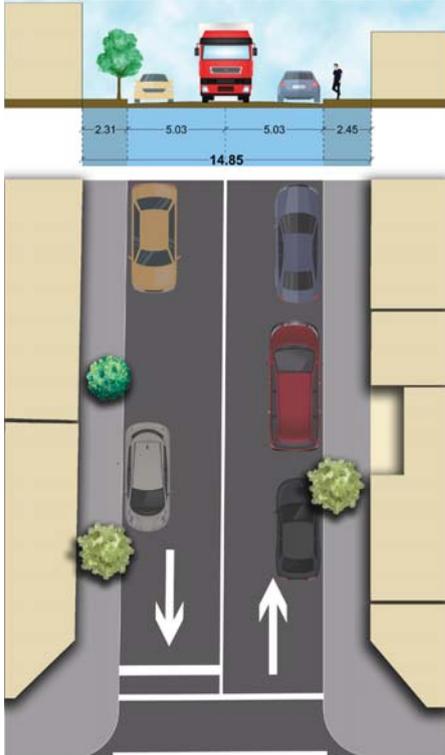


Fuente: Elaboración propia



Ilustración 9 Sección vial Calle Mier y Pesado

3.5.3.3 Vialidad terciaria



Elaboración propia

Para las vialidades terciarias solo se eligieron dos ejemplos, una calle donde transitan camiones de carga por la zona de fábricas y una calle tipo de vivienda.

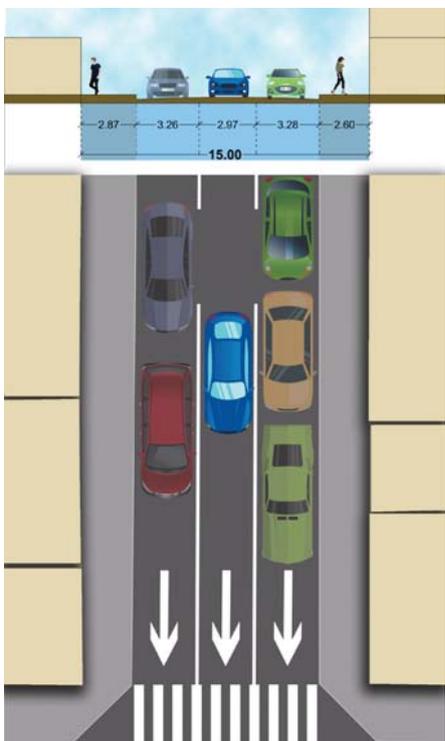
La Calle Mier y Pesado, es una calle donde transita muchos camiones de carga por las fábricas que están a su alrededor, por lo general este tipo de calles están deterioradas y no transita mucha gente por los muros ciegos que existe.

Esta calle tiene doble sentido vial que va desde norte a sur, contando con 14.85 metros de largo donde las banquetas son estrechas con 2.31 metros en la banqueta poniente y 2.45 metros en la banqueta del oriente, cuenta con dos grandes carriles de 5.03 metros, sin embargo, se utiliza como estacionamiento en vía pública, quedando paso un carril central, ver ilustración 9.

A pesar de que existe señalización horizontal no se respeta y se tiene que maniobrar cuando se circula por esta calle.

Por último, la calle Nezahualcóyotl está en una zona donde hay vivienda con comercio en planta baja por la que es más frecuentada que la calle anterior. Tiene un ancho total de 15 metros con 2.87 metro en la acera oriente mientras que de lado poniente tiene 2.60 metros. Cuenta con tres carriles, pero dos son ocupados por estacionamientos en vía pública así que solo se puede pasar por un solo carril como se muestra en la ilustración 10.

Ilustración 10 Sección vial calle



Elaboración propia

La señalización horizontal, solo cuenta con rayas para cruce de peatones (M-7.1) y raya discontinua sencilla (M-1.2).



3.5.4. Cruces inseguros

Mientras se realizaba el trabajo de campo, se identificaron seis cruces inseguros que carecen de distintas características como: señalización vertical, señalización horizontal, fases semafóricas inadecuadas para el peatón, intersecciones con una geometrización tortuosa para el peatón Autoridad del Espacio Público (2015).

La intersección de Av. Insurgentes y la calle Montiel, es un cruce inseguro, como se muestra en la ilustración 11, el círculo rojo representa la salida de peatones de la estación del metro deportivo 18 de marzo. La mayoría de las personas que salen de esta estación toman el microbús en alguna de las dos bases o bien, tienen que cruzar a la acera de enfrente para dirigirse a Av. Montevideo.

Al momento de cruzar, no existe semáforo vehicular como peatonal, esto mismo pasa con la calle Montiel, habiendo un gran flujo peatonal y el paso de microbuses, hace tortuoso el paso de transeúntes.

El cruce de Calz. De Guadalupe y Av. Ricarte, no es un cruce de alto riesgo. El primer problema es la presencia de instalaciones del metro que no da continuidad a las banquetas.

El segundo problema son los autobuses del M1 como los microbuses que no tienen paradas establecidas y por lo general las realizan en la escuela de la Av. Ricarte como en la calle Cuauhtémoc, ver ilustración 12, provocando que se queden varados en el cruce peatonal central de calzada de Guadalupe.

Por último, en el carril derecho de la calzada de Guadalupe no hay indicación si hay vuelta a la derecha, provocando que no haya una circulación continua sobre la calzada para el peatón. Esto, generalmente causa problema en hora de máxima demanda, los fines de semana y durante las peregrinaciones.

Ilustración 11 Cruce Av. Insurgentes y Montiel

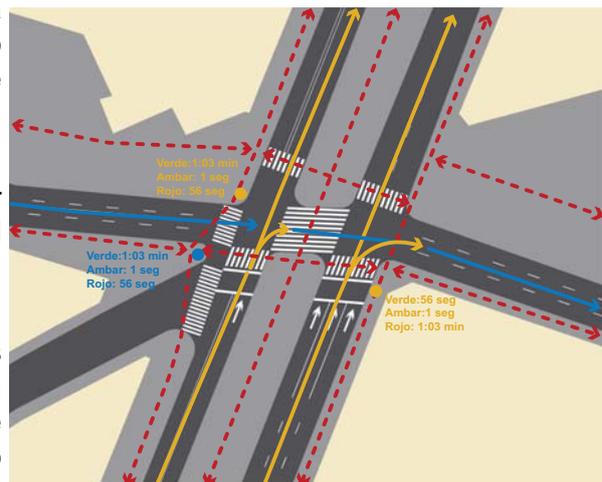


SIMBOLOGÍA

--- Flujo peatonal → Flujo vehicular 1:1,100

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12 Cruce Calz. de Guadalupe y Av. Ricarte-Cuauhtémoc



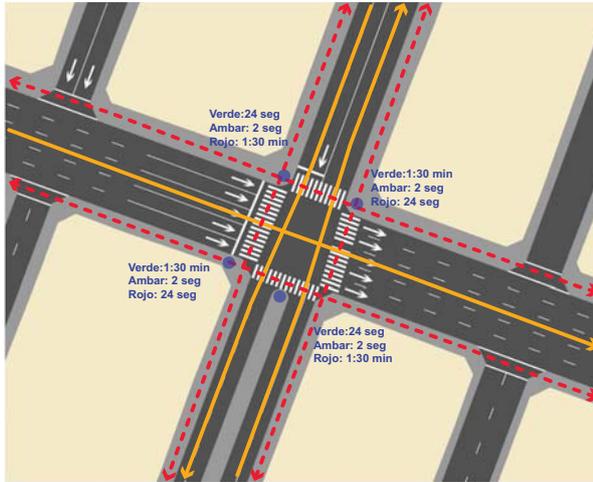
SIMBOLOGÍA

--- Flujo peatonal → Flujo vehicular 1:1,100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 13 Cruce Av. Euzkaro y Calle Granate



SIMBOLOGÍA

---> Flujo peatonal —> Flujo vehicular 1:1,100

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 14 Cruce Vicente Villada y Calle Garrido



SIMBOLOGÍA

---> Flujo peatonal —> Flujo vehicular 1:1,100

Fuente: Elaboración propia

En el cruce de Av. Euzkaro y la Calle Prolongación que es una calle con doble sentido, ver ilustración 13, es un cruce peligroso a pesar de que tiene señalización horizontal para el cruce de peatones.

La Av. Euzkaro, como lo vimos en la sección de “tipo de vialidad” es considerada como una vialidad primaria la cual tiene cinco carriles favoreciendo el paso de automóviles. Esta importancia vial no favorece a los transeúntes contando con solo 24 segundos para cruzar la calle, cabe mencionar que con este tiempo no se puede cruzar con tranquilidad, además de que no cuenta con rampas para mejor accesibilidad ni semáforos peatonales.

En cuanto al cruce Vicente Villada y la Calle Garrido como se observa en la ilustración 14, la geometrización no es accesible por la forma de triángulo que tiene. Recordando la sección de antecedentes, inicialmente aquí pasaba el ferrocarril y todavía hay muestras de las vías sobre la calle Garrido que no permiten la accesibilidad del peatón como para el vehículo.

El triángulo que se encuentra en el centro del cruce es una construcción que primero fue comercio y actualmente está desocupada. El cruce peatonal sobre la calle de Vicente Villada de lado oriente tiene una distancia de 34 metros, la cual da inseguridad a los peatones para cruzar la calle. Por último, este cruce no tiene semáforos ni semáforos para peatones, siendo un problema en hora de máxima demanda.



El problema de este cruce es la falta de señalamiento horizontal, no existe un cruce peatonal sobre la Av. Ferrocarril Hidalgo en la parte superior, ver ilustración 15. La falta de un semáforo vehicular que indique la vuelta a la derecha o dirigirse derecho en la Av. Ferrocarril Hidalgo crea un conflicto vial de misma manera sobre la Cerrada Francisco Moreno.

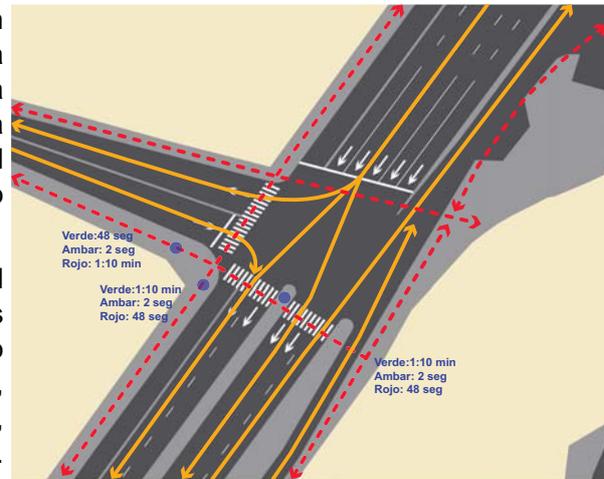
Cuando el peatón cruza la Av. Ferrocarril Hidalgo, se tiene que esperar a que los carros que vienen de la Cerrada Francisco Moreno pasen primero para poder cruzar, considerando que tienen 48 segundos de alto, al peatón no puede cruzar en ese tiempo. Además, no existen semáforos peatonales que den prioridad a los transeúntes.

Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril, como se muestra en la ilustración 16, es el cruce más peligroso y el menos accesible del polígono de estudio. Es demasiado concurrido por el peatón como por los vehículos, debido a que está la estación del Metrobús Martín Carrera (de lado oriente) y las salidas y entradas del metro Martín Carrera (lado poniente).

La presencia del transporte público también atrae el comercio informal y bases informales de microbuses que no están diseñadas para los vehículos de transporte público ni para el peatón. A pesar de esto no es el mayor problema de este cruce.

El gran problema del cruce son la cantidad de sentidos viales que existen de oriente a poniente y viceversa sin considerar el paso peatonal, por ejemplo, las flechas verdes indican el cruce peatonal que realizan las personas con frecuencias para cruzar la calles y las flechas rojas son los flujos peatonales que se diseñaron para los peatones. Cabe destacar que este cruce tiene esta forma por dos razones, la primera porque antiguamente pasaba el ferrocarril a lo largo de la Av. Ferrocarril Hidalgo y se fue adaptando a las necesidades de los vehículos, además de la presencia de la línea 4 del metro, los pilares están ubicados en los camellones. Por este motivo es uno de los más conflictivos del polígono de estudio.

Ilustración 15 Cruce Av. Ferrocarril Hidalgo y Cda. Francisco Moreno

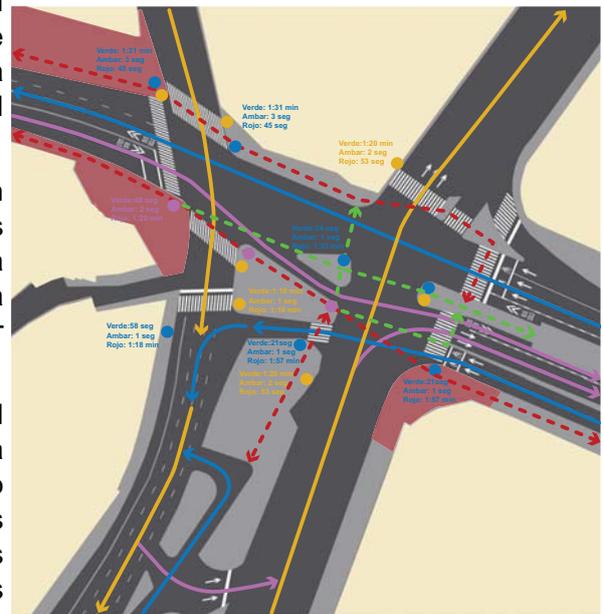


SIMBOLOGÍA

---> Flujo peatonal → Flujo vehicular 1:1,100

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16 Cruce Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril Hidalgo



SIMBOLOGÍA

---> Flujo peatonal → Flujo vehicular 1:1,694

---> Flujo peatonal

Fuente: Elaboración propia



3.5.5 Deterioro del espacio público

Se localizará y analizará el deterioro del espacio público dividiéndolo por dos categorías: banquetas y el arroyo vehicular. Esta información servirá para saber cómo se percibe el espacio público y cómo es que beneficia o perjudica las actividades de los usuarios.

3.5.5.1 Banquetas

Las calles y las banquetas permiten conducir el tránsito peatonal, favorecer la conectividad y accesibilidad de quienes caminan AEP (2018), por lo que las calles bien diseñadas y atractivas facilitan los traslados de manera cómoda y segura, promueven la cohesión social y el desarrollo económico. Por lo que se clasificaron los daños en las banquetas que y se localizaron en el plano 26.

1. Raíces de árboles. El crecimiento de las raíces de árboles hace que el concreto se levante poco a poco, perjudicando el paso del peatón.
2. Comercio informal. El comercio informal en las banquetas hace que se deterioren con mayor facilidad, además de que no hay suficiente espacio para que transite más de una persona a la vez. Se ubican a las afueras de las estaciones del metro como deportivo 18 de marzo, La Villa/Basilica, Martín Carrera, Av. San Juan de Aragón, 5 de febrero, calle Alberto Herrera, calle Montiel, Av. Río Blanco y Av. Joyas.
3. Mobiliario urbano. La presencia de grandes jardineras para evitar el comercio informal, los

Plano 26 Banquetas en mal estado



Fuente: Elaboración propia



postes de luz y teléfonos públicos sin uso, hace que la banqueta sea más estrecha y evita el tránsito continuo de peatones en algunos cruces.

4. Accesos vehiculares. Se consideraron las rampas que empiezan desde la propiedad privada hasta el final de la banqueta, sin dejar espacio mínimo de 1.20 metros para el paso peatonal y las rampas que exceden el 12% de pendiente AEP (2018), haciendo inaccesible el paso del peatón. En total fueron 115 rampas que se mencionaron con anterioridad.

5. Coladeras. Las coladeras que se encuentran en las orillas de las banquetas hacen el tránsito más tortuoso, en total solo existen cinco coladeras en mal estado.

6. Estacionamiento. El estacionamiento en banquetas se presenta particularmente en el área habitacional, pero principalmente en el uso comercial como lava autos, salones de fiestas, y en servicios mecánicos.

7. Calles estrechas. Este tipo de calles están ubicadas en las zonas de fábricas, como en las calles Cuitláhuac, calle Cuauhtémoc, calle Alberto Herrera, calle Garrido y Av. La Fortuna.

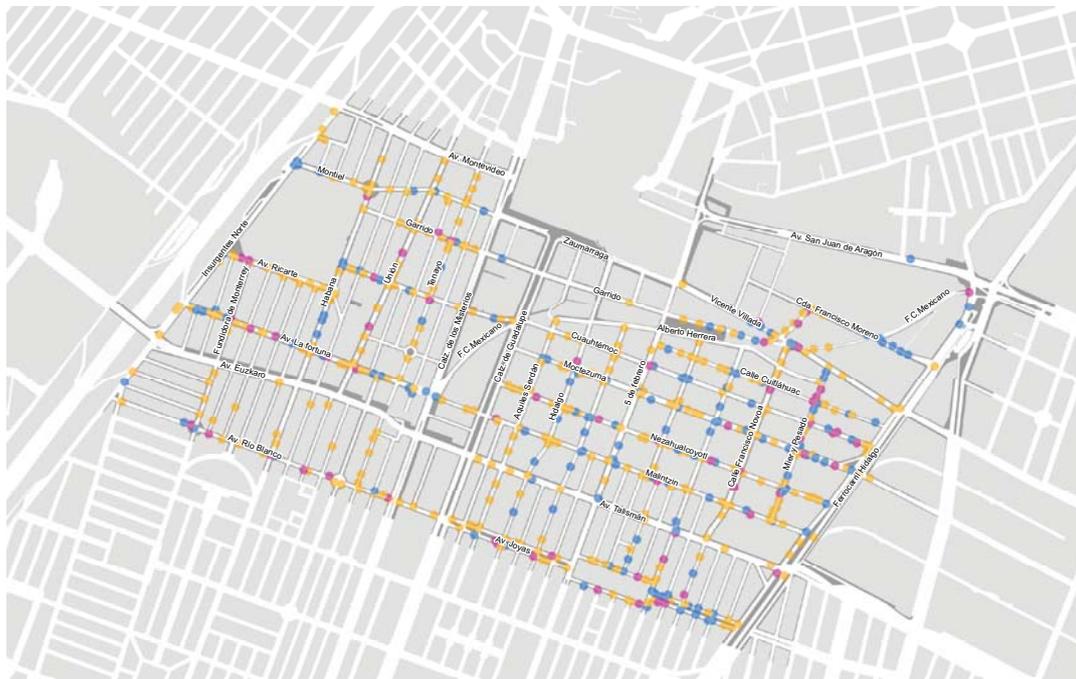
3.5.5.2 Arroyo vehicular

Para el deterioro del arroyo vehicular se hicieron tres clasificaciones y posteriormente se localizaron en el plano 27.

1. Baches. Se le denomina parche a la cavidad redonda donde se desprende la mezcla asfáltica. En el polígono de estudio solo cuenta con 69 baches.

2. Grietas. Son una serie de fisuras con patrones irregulares, provocados principalmente por

Plano 27 Deterioro del arroyo vehicular



SIMBOLOGÍA

- Baches
- Grietas
- Parches

0 125 250 500
Meters

1:15,000

Fuente: Elaboración propia



gran peso vehicular o por la frecuencia de la vialidad, siendo el mayor problema del polígono contando con 347 grietas.

3. Parches. Es un área donde el pavimento original fue removido y reemplazado por un material similar o diferente, las principales causas de que se estén deteriorando puede ser que los procesos constructivos fueron deficientes o mala construcción del parche. Contando con 163 parches ubicadas en el oriente del polígono de estudio

3.6 Reflexiones del diagnóstico del polígono de estudio

Las dinámicas de la población, usos de suelo, traza urbana, el tipo de vialidad y el transporte público, nos brindara información de gabinete, así como de percepción, para saber el comportamiento del polígono de estudio.

En la sección de antecedentes se puede identificar las transformaciones del area de estudio, que en un inicio paso un pueblo, a una villa con grandes haciendas y posteriormente se consideró parte de la ciudad. A partir de 1857 con la inauguracion del Ferrocarril Mexicano,

en conjunto con el uso del tren de “mulitas” y los tranvías, hubo una expansión urbana que dio origen a colonias populares y grandes fábricas.



Fuente: Elaboración propia

En el año de 1970, como se muestra en la ilustración 17, se dieron grandes cambios en la traza urbana, como la construcción de la Nueva Basílica de Guadalupe y la presencia de la línea 3 del metro, además de establecerse el Eje 5 Norte Montevideo – Av. San Juan de Aragón y el Eje 4 Av. Río Blanco – Talismán en el mandato de Carlos Hank González. Con el paso de los años la ruta del ferrocarril dejó de pasar por esta zona y surgieron asentamientos irregulares en la colonia denominada Villa G.A.M que se encuentra de lado oriente del

polígono de estudio, haciendo una traza urbana tortuosa y mal planeada.

Aunado a esto, a partir del años 1990 con la expulsión de las industrias y hasta la actualidad, tuvo por consecuencia el decrecimiento de la población en el polígono de estudio sin embargo, en la sección de población de la Alcaldía de la Gustavo A. Madero, la demarcación esta ganando población en las periferias, lo cual hace más concurrida la zona de estudio por la gran variedad de rutas de transporte que existe, como son el Metro y Metrobús, además de dos paraderos de microbuses como el de Deportivo 18 de Marzo y el de Martín Carrera, además de la presencia de grandes equipamientos y comercios que dan abasto a las actividades que tiene la Villa.

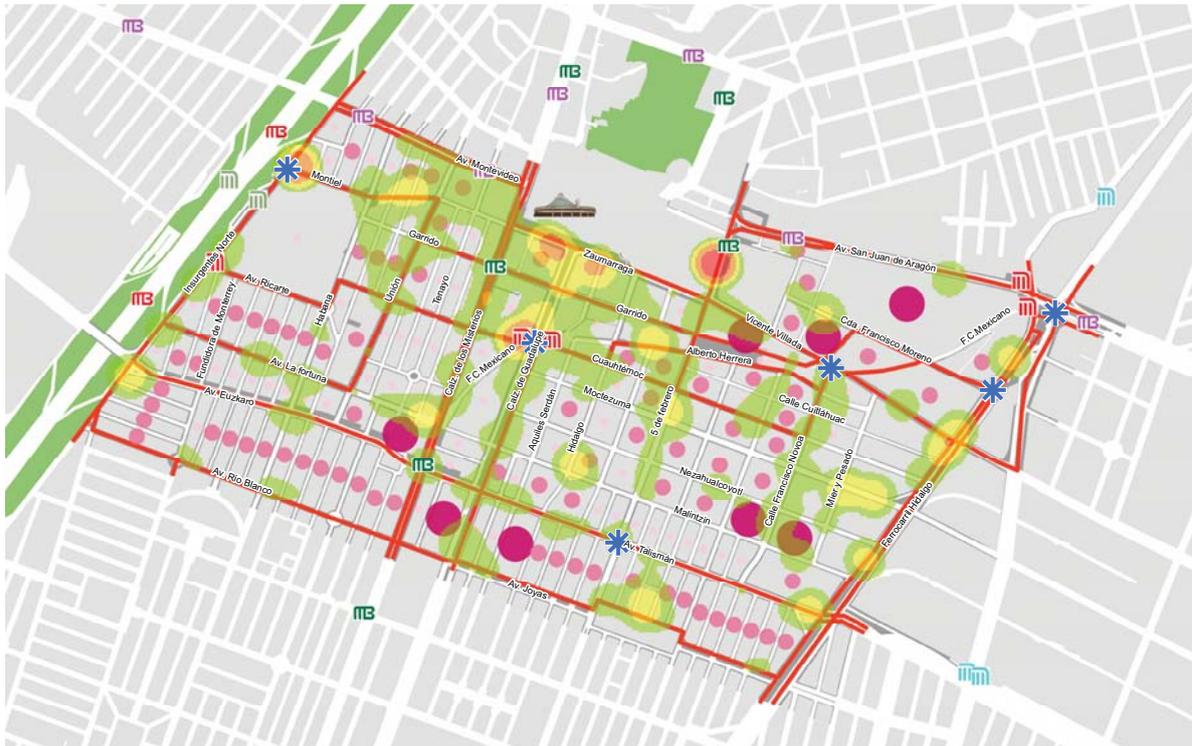
De mismo modo, la presencia de un gran recinto religioso es un factor de expulsión de población por las diversas actividades económicas que este atrae, ver plano 28. La tendencia más fuerte en el polígono de estudio es la presencia del transporte público y el área comercial, por ejemplo las rutas de transporte público como el metrobús y el Sistema M1 atienden a principales corredores comerciales e históricos como Calz. De Guadalupe, Calz. De los Misterios y Eje 5 Norte y Av. Ferrocarril Hidalgo. Mientras que otras rutas de transporte como los microbuses atienden a corredores con comercio vecinal sin considerar a la zona industrial.



Como ya se menciona el polígono de estudio esta fragmentada en dos partes, la primera parte comprende desde Av. Insurgentes hasta Calz. De Guadalupe, ver plano 28, los cuales se han beneficiado de diversas rutas de transporte público, así como las obras de mejoramiento de las banquetas y los arroyos vehiculares, sin embargo, es la zona donde se encuentra la menor parte de la población y la que concentra la mayoría de los equipamientos educativos y grandes comercios.

Por otro lado la segunda parte que comprende de Calz. De Guadalupe hasta la Av. Ferrocarril Hidalgo, es la zona donde hay más comercio especializado, mayor número de oficinas y fábricas, además de concentrar más población del polígono de estudio; a pesar de esto, las

Plano 28 Conclusiones, capítulo 3



Fuente: Elaboración propia

rutas de transporte público no abastecen a esta zona porque las banquetas, así como el arroyo vehicular, se encuentran deterioradas y concentra el mayor número de cruces inseguros.

Con los datos anteriores, se debe de hacer un plan maestro para el transporte local considerando la morfología de la villa fue creada a partir del ferrocarril y el tranvía, el simbolismo de identidad y de pertenencia en esta zona es muy importante para los habitantes como para los transeúntes.

Se necesita atender 22,188 habitantes donde existe población vulnerable como 11,977 mujeres, 3,722 adultos de la tercera edad, 3,678 niños en un rango de cero a 17 años con autobuses que sean accesibles la entrada y salida de la unidad de transporte, además de la adecuación



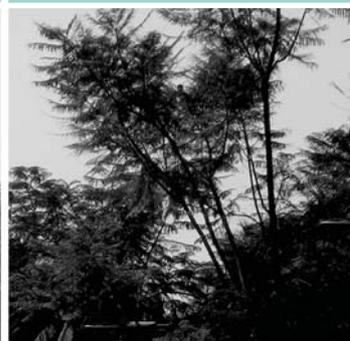
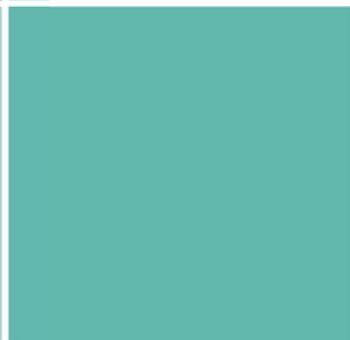
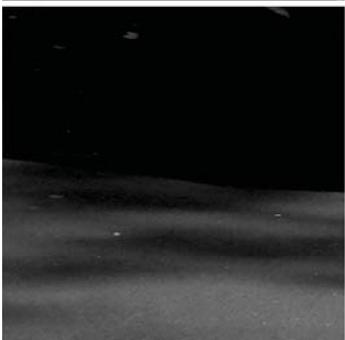
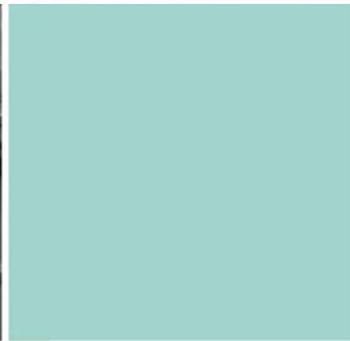
de las banquetas para el libre paso de los transeúntes con rampas que beneficien su recorrido.

Los usos de suelo actuales son causa de la presencia de un recinto religioso como la Basílica de Guadalupe, sin embargo, las rutas actuales solo abastecen a grandes predios comerciales y no a los predios de fábricas, oficinas, servicios y equipamientos. Lo cual es uno de los puntos que se debe de atender en la nueva ruta de transporte público, siendo incluyente y accesible.

No existe una accesibilidad de oriente a poniente dentro del polígono de estudio con un porcentaje del 15% por acusa de los sentidos viales existentes, se debe de reducir la prioridad de los sentidos viales de poniente a oriente que son 23% y de la misma manera de norte a sur y de sur a norte, de tal manera que sea equitativo y accesible para la ruta de transporte, automovilistas y camiones de carga.

Existe un total de 31 kilómetros de estacionamiento en vía público, contando las vialidades secundarias y tercerías, en este caso se debe de dar prioridad al espacio público ampliando banquetas y reduciendo carriles para automóviles para que solo se transite el carro y la nueva unidad de transporte. Por último, existe una superficie de rodamiento para los automóviles del 101,939.97 m², la cual se debe de reducir con las adecuaciones de las banquetas.

Con los datos anteriores se debe de hacer un plan estratégico de movilidad con los rubros anteriores del polígono de estudio para su integración, con los datos de este capítulo y el capítulo 4, dará un resultado para la nueva creación del transporte público local.





Capítulo 4. Encuestas Origen-Destino

En este capítulo se explicará como las encuestas origen- destino nos permite conocer los patrones de movilidad, así como los puntos productores y atractores de viajes, además la causa por la que se está realizando el viaje dentro del polígono de estudio.

4.1 Procedimiento y aplicación

En este capítulo se mostrará diferentes técnicas y herramientas que se necesitan para realizar la encuesta origen-destino, las cuales se irán presentando en el orden que fueron utilizadas y como se realizaron.

4.1.1 Zonificación del área de estudio

En la encuesta origen – destino de la Ciudad de México del 2017, muestra que el polígono de estudio está dividido por tres zonas: Tepeyac, La Villa y Bondojoito, pero como abarca más área que el polígono de estudio, se realizó un porcentaje de la superficie de lotes por cada zona en la zona de estudio, ver tabla 12.

Tabla 12 Zonificación

Distrito	m ² (Lotes)	m ² (Lotes del polígono de estudio)	% Del área de estudio sobre total
La Villa (Zona 1)	3,184,711	882,862	27.72%
Bondojoito (Zona 2)	4,324,985	251,492	5.81%
Tepeyac (Zona 3)	4,168,774	40,627	0.97%

Fuente: Elaboración propia con datos (EOD 2017)

Como siguiente paso, se sacó el número de viajes en el polígono de estudio con respecto al porcentaje de la superficie, como lo indica en la tabla 13.

Tabla 13 Viajes totales

Distrito	Viajes totales	Viajes del polígono de estudio
La Villa (Zona 1)	43,473	12,052
Bondojoito (Zona 2)	47,526	463
Tepeyac (Zona 3)	53,432	3,107
Total	144,431	15,622

Fuente: Elaboración propia con datos (EOD 2017)

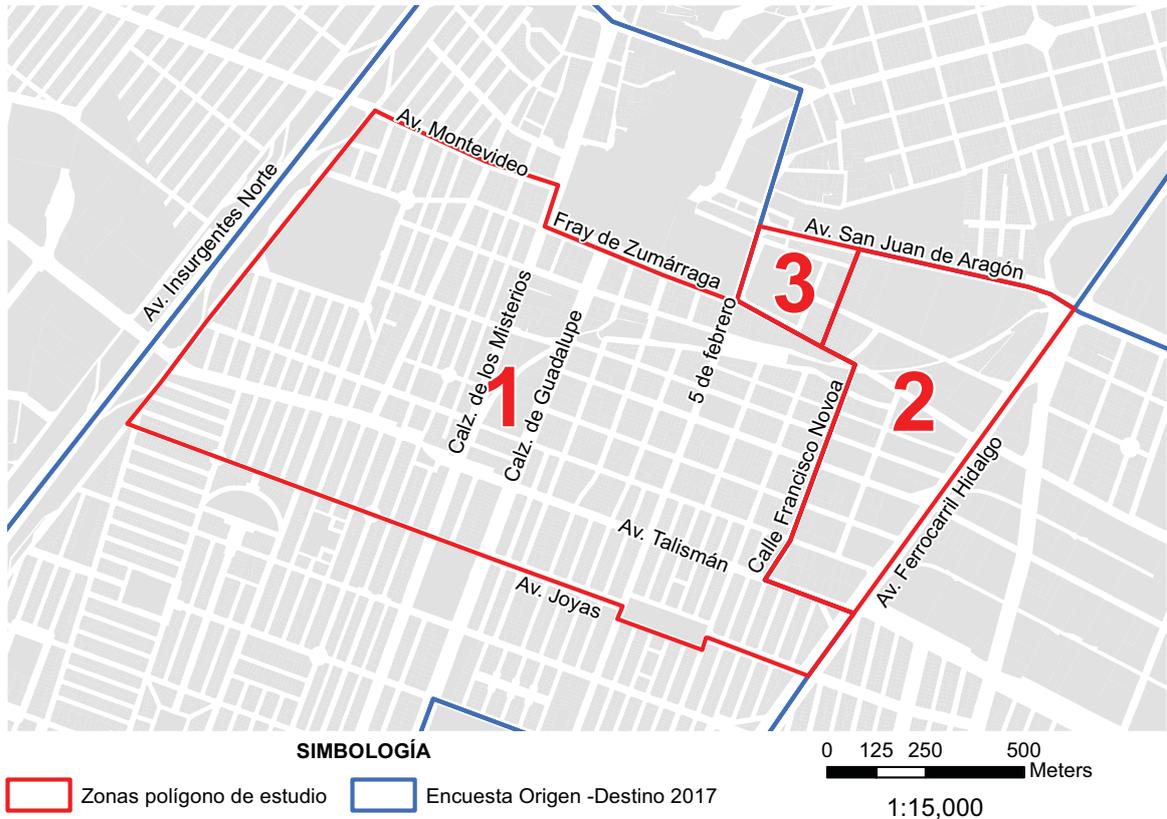
Obteniendo 15, 622 viajes totales, esto refiriéndose a la población para sacar el tamaño de muestra.

Por último, las zonas fueron divididas de la siguiente manera, ver plano 28.

- Zona 1. Está delimitado por Av. Montevideo, Insurgentes Norte, Av. Joya, calle Malintzi, calle Francisco Novoa, calle Vicente Villada y Calle Fray de Zumárraga.
- Zona 2. Esta delimitado por Av. San Juan de Aragón, Av. Ferrocarril Hidalgo, Av. Talismán Calle Vicente Villada y calle Corregido M. Domínguez.
- Zona 3. Esta delimitado por Av. San Juan de Aragón, Corregidor M. Domínguez, calle Vicente Villada y calle 5 de febrero.



Plano 29 Zonificación



Fuente: Elaboración propia con datos (EOD 2017)

4.1.2 Cálculo de la muestra poblacional

Con el fin de realizar encuestas representativas del total de viajes que suceden dentro del polígono, fue necesario calcular el tamaño de muestra poblacional con el fin de obtener el número de encuestas a realizar, por lo cual, se consideraron diferentes cuestiones para tomar en consideración. Primero, conocer los viajes totales del polígono de estudio y la confiabilidad en los resultados.

El tamaño de la muestra estará en función de la precisión y el nivel de confianza requerido, considerando el 90% de confiabilidad, con un error permisible del 1.5%. De dicha manera podemos considerar la cantidad de viajes como la población total y así asignar el número de encuestas, ocupando una serie de técnicas y fórmulas que se mostraran a continuación:

Donde:

$$\sigma^2 = se^2$$

σ^2 =Varianza de la población "N".
 se^2 = Error estándar admisible

Donde:

$$s^2 = p(1 - p)$$

s^2 =Varianza de la muestra
 p = Porcentaje de confiabilidad



Donde:

$$n' = \frac{\sigma^2}{s^2}$$

n' = Tamaño de la muestra prima

Donde:

$$n = \frac{n'}{1+n'/N}$$

n = Tamaño de la muestra

n' = Tamaño de la muestra prima

N = Población.

Quedando la expresión desglosada:

$$n = \frac{((se^2)/((p(1-p))))}{1 + ((se^2)/((p(1-p)))/N)}$$

Reemplazando:

$$n = \frac{((0.015^2)/((0.9(1-0.9))))}{1 + ((0.015^2)/((0.9(1-0.9)))/15622)} = 390.01 \approx 390 \text{ encuestas}$$

4.1.3 Elaboración y diseño de la encuesta Origen-Destino

La encuesta que se elaboró fue de acuerdo con el objetivo general y conocer el origen y destino de los trabajadores, habitantes y usuarios que transitan cotidianamente en el polígono de estudio.

Para el diseño de la encuesta se consideró realizarla de forma virtual con cuestionarios de Google y en forma presencial. Por lo que las preguntas tenían que ser breves con respuestas cerradas y de opción múltiple, de fácil procesamiento para que el usuario respondiera cuál es su origen, destino y motivo de viaje además de preguntas complementarias que nos servirán para el diseño de las nuevas rutas del transporte público local.

En total, se plantearon siete preguntas considerando que el usuario las conteste en menos de cinco minutos, debido a que la gente a la que se le encuestaría no estaría dispuesta a gastar más allá de ese tiempo.

4.1.3.1 Preguntas de la encuesta

A continuación, se mostrarán las preguntas, el objetivo de cada una de ellas y las respuestas en la tabla 14.



Tabla 14 Preguntas de la encuesta Origen-Destino

No.	Pregunta	Objetivo	Respuesta
1	¿Pasa usted por aquí frecuentemente?*	Saber si el residente o el transeunte es candidato a responder la encuesta o no.	01 Sí, 02 No
2	¿Cuál es su ocupación?	Identificar de manera implícita cual es el motivo de viaje.	01 Estudiante, 02 Trabajador(a), 03 Ama de casa (o), 04 Jubilado(a) 05 Profesionista, 06 Comerciante, 07 Desempleado
3	¿Qué viaje frecuenta? (Ver mapa)	Identificar los deseos de viaje de los encuestados con relación la zona de estudio.	01 Dentro de la zona 1, 02 Zona 1-2, 03 Zona 1-3, 04 Zona 2-1, 05 Dentro de la zona 2, 06 Zona 2-3, 07 Zona 3-1, 08 Zona 3.2, 09 Dentro de la zona 3
4	¿Qué medios de transporte utiliza para llegar a su destino?	Analizar la conectividad con otros sistemas de transporte.	01 A pie, 02 Automóvil, 03 Transporte público, 04 Bicicleta, 05 Motocicleta, 06 Taxi
5	¿Utilizaría un transporte público local para su movilidad frecuente?	Analizar si los usuarios estarían dispuestos a usar un nuevo transporte para uso cotidiano.	01 Sí, 02 No
6	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un transporte público local digno?	Identificar la percepción por parte de los usuarios de la calidad de servicio que se proporcionara. Además de tener un panorama de la situación económica de los usuarios.	01 \$5, 02 \$7, 03 \$10, 04 Más de \$10, 05 Nada
7	¿Cómo mejorarías tu entorno? (Elige más de una opción)*	Identificar las deficiencias del espacio público en las diferentes zonas.	01 Ampliación de banquetas, 02 Cruces seguros, 03 Iluminación, 04 Áreas de recreación, 05 Cámaras de seguridad, 06 Balizamiento, 07 Paradas de autobús, 08 Estacionamiento para bicicletas, 09 Ciclovías, 10 Semáforos, 11 Limpieza

Fuente: Elaboración propia

Las preguntas que se mostraron anteriormente se realizaron en trabajo de campo, por lo que la pregunta tres se mostró al usuario un mapa con la delimitación de la zonificación para ubicar la calle en donde está situado y en qué dirección se dirige.

Por otro lado, las encuestas realizadas por internet fueron modificadas para la facilitación del procesamiento de información que están señaladas con un asterisco.

La primera pregunta no se realizó en internet, porque se tiene por hecho que el encuestado está seguro de que realiza alguna actividad o vive dentro de la zona establecida, mientras que la pregunta siete, solo se delimito a tres posibles respuestas. En cuanto a la misma pregunta, pero en trabajo de campo, solo se pusieron las respuestas que el encuestado indicaba.

De esta manera se puede resumir estas preguntas a la encuesta final con la ilustración 18.



Ilustración 18 Encuesta

ENCUESTA ORIGEN-DESTINO PARA ANALIZAR EL TRANSPORTE PÚBLICO LOCAL POLÍGONO DE ESTUDIO

ENCUESTADOR:		FECHA:		ENCUESTADOR:		FECHA:	
PUNTO DE APLICACIÓN:							
Género	Masculino	Femenino		Género	Masculino	Femenino	
Edad	10-19	20-29	30-39	40-49	50-60	60+	
1. ¿Pasa usted por aquí frecuentemente?							
01 Sí		02 No					
2. Ocupación							
01 Estudiante		03 Ama de casa		05 Profesionista		07 Desempleado	
02 Trabajador(a)		04 Jubilado(a)		06 Comerciante			
3. ¿Qué viaje frecuente? (Ver mapa)							
01 Dentro de la zona 1		04 Zona 2-1		07 Zona 3-1			
02 Zona 1-2		05 Dentro de la zona 2		08 Zona 3-2			
03 Zona 1-3		06 Zona 2-3		09 Dentro de la zona 3			
4. ¿Qué medios de transporte utiliza para llegar a su destino?							
01 A pie		04 Bicicleta		04 Bicicleta			
02 Automóvil		05 Motocicleta		05 Motocicleta			
03 Transporte público		06 Taxi		06 Taxi			
5. ¿Utilizaría un transporte público local para su movilidad frecuente?							
01 Sí		02 No					
6. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un transporte público local digno?							
01 \$5		02 \$7		03 \$10		04 Más de \$10	
		05 Nada					
7. ¿Cómo mejorarías tu entorno? (Elige más de una opción)							
01 Ampliación de banquetas		05 Cámaras de seguridad		09 Ciclovías			
02 Curces seguros		06 Balizamiento		10 Semáforos			
03 Iluminación		07 Paradas de autobús		11 Limpieza			
04 Áreas de recreación		08 Estacionamiento para bicicletas					

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Levantamiento de la encuesta

Teniendo el número de encuestas por realizar y el diseño de estas, lo siguiente es obtener información, los cuales se consideraron los siguientes aspectos:

- Día. Para la aplicación de la encuesta, es recomendable hacerlas durante días laborales y un día de fin de semana (sábado).

En este caso, se hizo pública la encuesta en internet del lunes 25 de junio al sábado 30 de junio del 2018, mientras que las encuestas en campo se realizaron el martes 26, jueves 28 y sábado 30 de junio del 2018.

- Hora y lugar. Las encuestas en campo se realizaron con un horario de 7:00 am a 6 p.m. en los siguientes lugares, como se muestra en el plano 29:

Zona 1: Av. Montevideo, Av. Insurgentes Norte, Fray de Zumárraga, calle Garrido, Av. Ricarte, Av. Fortuna, Habana, Calzada de Guadalupe, Calzada de los Misterios y 5 de febrero

Zona 2: Calle Malintzi, Calle Cuauhtémoc, Calle Mier y pesado y Cerrada de Francisco y Madero y Av. San Juan de Aragón.

Zona 3: 5 de febrero, Av. San Juan de Aragón, Vicente Villada y Cerrada de Francisco y Madero.

- Estaciones del metro: Deportivo 18 de marzo, La Villa y Martín Carrera.
- Estaciones del Metrobús: Deportivo 18 de marzo, La Villa, Delegación Gustavo A. Madero y Martín Carrera.
- Centros de trabajo: Chevrolet y Correos de México.
- Áreas verdes: Parque de los cocodrilos.



Plano 30 Calles donde se realizó la encuesta Origen - Destino



Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Elaboración de la Matriz Origen-Destino

La elaboración de la matriz refleja el número de viajes producidos y atraídos por las tres zonas que se establecieron, creando así una base que nos permite analizar los movimientos internos del polígono de estudio. Cabe destacar que esta información se obtuvo a partir de la pregunta tres “¿qué viaje frecuente?”.

Gracias a esta herramienta podemos conocer los viajes generados de una zona A y atraídos por una zona B además de saber los viajes internos de cada una de las zonas.

Por lo cual, se diseñó una matriz ubicando en el eje de las X, a los destinos y en eje de las Y los orígenes como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15 Matriz Origen-Destino

		Destino			Total
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	
Origen	No. de viajes				
	Zona 1	3284	2123	1001	6409
	Zona 2	1442	2043	1202	4686
	Zona 3	2523	1122	881	4526
	Total	7250	5287	3084	15621

Fuente: Elaboración propia



Donde:

$$V_n = \frac{N \cdot V_n}{n}$$

V_N = Resultado de viajes correspondientes a la población.

N = Población

V_n = Resultado de viajes correspondientes a la muestra

n = Muestras

Al final, con los resultados de la matriz podemos generar un mapa de líneas de deseo, en el cual se puede unir gráficamente las zonas y se podrá distinguir la cantidad de viajes entre ellos.

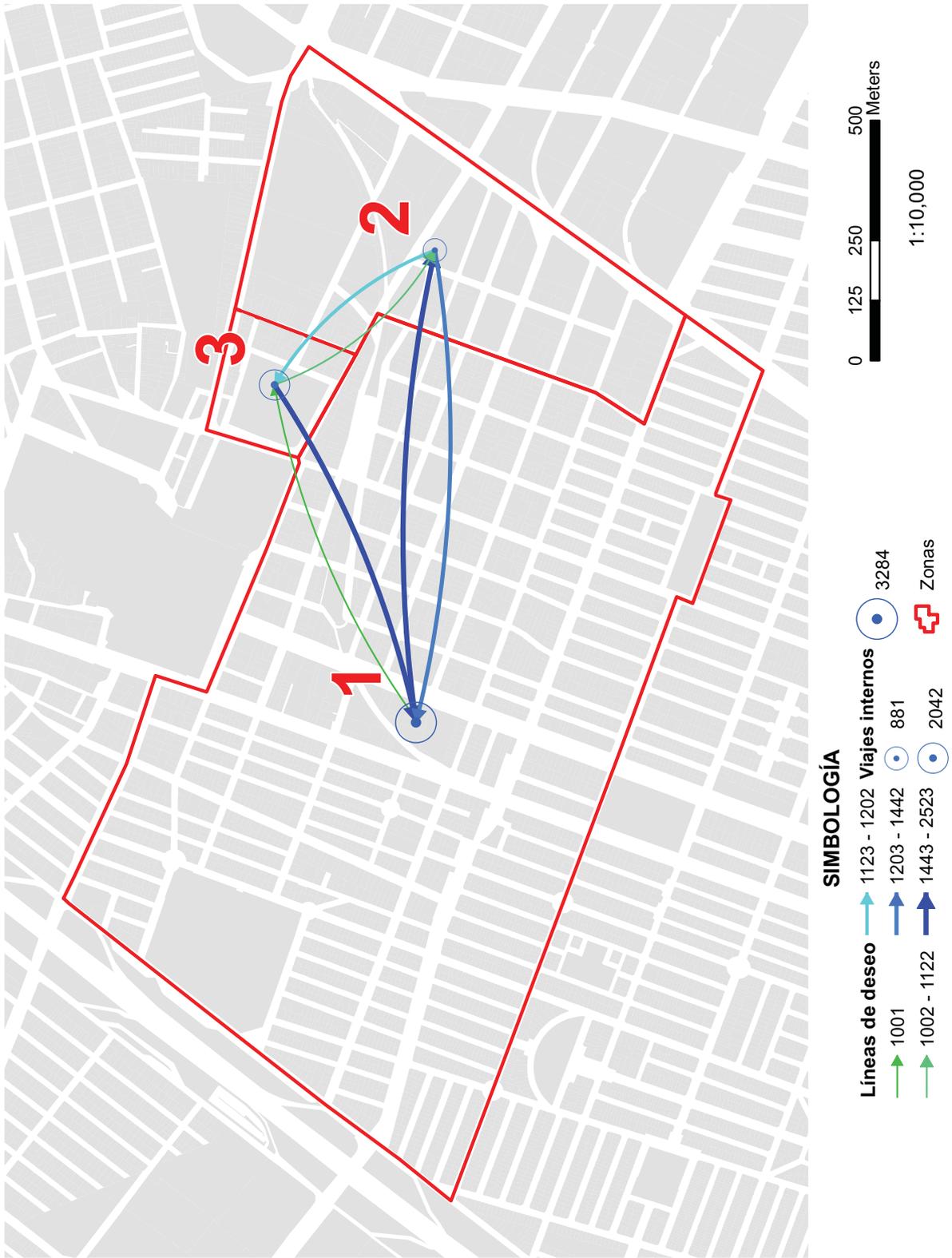
4.2 Origen y destino de los viajes

En esta sección se mostrarán los resultados que se obtuvieron en las encuestas del trabajo de campo y la encuesta en línea.

4.2.2 Líneas de deseo de viaje



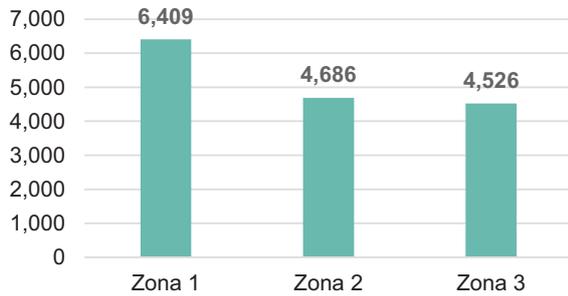
Plano 31 Origen y destino de los viajes



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 10 Viajes producidos



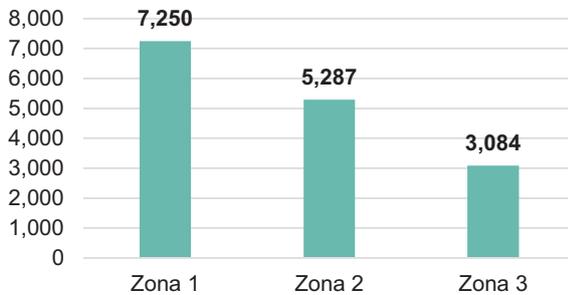
Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Viajes producidos

Los viajes producidos, son considerados como los viajes que se originan en las zonas, por lo que podemos observar en la gráfica 10 que la zona 1 tiene 6,409 viajes es donde se originan el mayor número de viajes. Esto se debe a que esta zona alberga la mayor cantidad de usos habitacionales, con un uso habitacional unifamiliar del 59.80%, uso habitacional con comercio en planta baja con el 9.34% y el uso habitacional mixto con el 9.34%. Mientras que en la zona dos, cuenta con 4,686 viajes porque solo cuenta con uso habitacional del 14.48% y

por último la zona 3 con 4,526 viajes con el uso habitacional del 8.84%.

Gráfica 11 Viajes atraídos



Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Viajes atraídos

Los viajes atraídos, ver gráfica 11, son considerados como los viajes de destino, donde debe de existir un atractor que haga que las personas vayan a alguna zona. Por lo que se analizara las tres zonas de acuerdo con sus usos de suelo y actividades.

Los viajes atraídos de la zona uno son 7,250 viajes, se deben a la diversidad de usos de suelo y las actividades. El uso de suelo más predominante es el equipamiento con 15.20%,

esta zona en específico alberga la mayor parte de escuelas de nivel básico. Teniendo en total 7 guarderías, 9 escuelas preescolares, 11 escuelas primarias, 8 escuelas secundarias, 10 escuelas que combinan los niveles de estudio y tres universidades. Otro giro del equipamiento, se consideró el sector salud, teniendo 26 consultorios del sector privado, 32 consultorios dentales y dos clínicas del sector público, siendo las más relevantes.

Los viajes atraídos de la zona uno, también se deben al comercio con un porcentaje del 5.80%, en este caso, solo se consideró el comercio especializado que existe, teniendo 126 tiendas de artículos religiosos, 231 restaurantes, 32 tiendas de calzado y 26 tiendas de refacciones para automóviles.

Los servicios también son considerados como viajes atraídos porque tienen el 2.80% de uso de suelo, debido a la cercanía a la Basílica de Guadalupe, solo se consideraron los giros más predominantes y emblemáticos de la zona, como son los bancos con un total de 23, 20 servicios para la reparación del hogar, 19 servicios para la reparación de mecánica automotriz, 14 asociaciones y organizaciones religiosas y 9 hoteles.

En la zona dos tiene 5,287 viajes atraídos por las industrias y oficinas, debido a que la industria es el uso predominante con un 59.69% y existen 41 empresas, mientras que los equipamientos tienen una cobertura del 14.48% en la cual, son oficinas de la Alcaldía de la Gustavo A. Madero, Correos de México y del sector salud la Clínica Fovissste Aragón.

Por otro lado, la zona tres con 3,084 viajes, es el principal atractor de viajes es el equipamiento



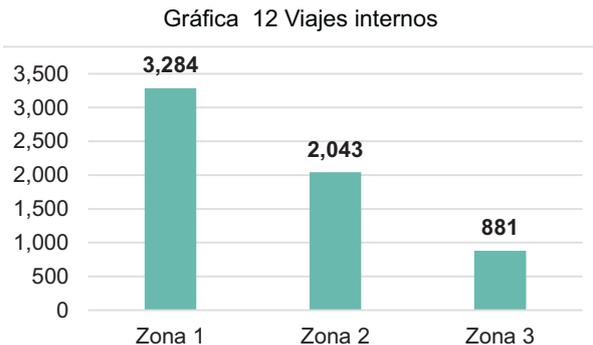
con un 65.20% que es el edificio de la Alcandía Gustavo A Madero, además de tener dos estaciones del Metrobús, Delegación Gustavo a. Madero, la cual se puede llegar con facilidad a este sitio.

Con lo anterior, podemos decir que los viajes atraídos tienen que ver con el motivo de viaje de cada encuestado. En la zona uno los motivos de viajes más predominantes serían por educación, trabajo en sector público y privado y el comercio, mientras que en la zona dos los viajes atraídos son por el trabajo al igual que la zona tres.

4.2.5 Viajes internos

Los viajes internos, como se muestra en la gráfica 12 son considerados los viajes cotidianos que hace el encuestado dentro de una zona, por lo que se comparará la experiencia en campo y los usos de suelo.

En la zona uno tiene 3,284 viajes, existen tiendas a nivel local que dan abasto a esta zona sin tener que las personas tengan que desplazarse, el principal giro comercial son la venta de alimentos con 100 tiendas de abarrotes, 59 panaderías, 23 dulcerías y materias primas, 16 tiendas de frutas y verduras, 16 tortillerías, 14 neverías, 11 carnicerías y 9 pollerías como tiendas de frecuencias, además de tiendas que se complementan con los usos de suelo como son la venta de refacciones para automóviles con un total de 26 tiendas. Se hizo hincapié en esta parte porque el 14% de los encuestados fueron amas de casa.



Fuente: Elaboración propia

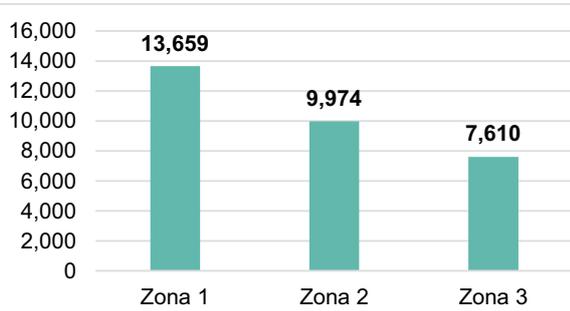
Por otro lado, los estudiantes y trabajadores realizan viajes internos porque caminan para llegar a alguna estación de la línea 6 y 7 del Metrobús, microbús y trolebús o bien hacen sus viajes en bicicleta, siendo la zona que tiene mayor número de viajes tanto internos como de toda la encuesta.

La zona dos existe comercio local que beneficia más a los trabajadores que a los habitantes, teniendo 9 tienda de abarrotes, 8 restaurantes de comida rápida y 5 tiendas de refacciones para automóviles, cientos estos los principales viajes internos que hacen los encuestados. Cabe destacar que el único medio de transporte público para llegar a esta zona solo es por una ruta de microbús, la estación Martín carrera del metro y Metrobús ubicada dentro d la zona.

Po último la zona tres con 881 viajes internos, tiene la misma dinámica que la zona dos, porque los giros de uso de suelo son para abastecer las necesidades de los trabajadores de la Alcaldía de la Gustavo A. Madero, además, existen dos estaciones del Metrobús que funcionan como transbordo de la línea 6 a la 7, que lo utilizan mayormente los trabajadores, habitantes y estudiantes.



Gráfica 13 Viajes totales



Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Viajes totales

Los viajes totales son la suma de los viajes producidos, los viajes atraídos y los viajes internos como se muestra en la gráfica 13.

La zona uno tiene 13,659 viajes totales mayor número de viajes totales por la diversidad de usos de suelo y giros que se mencionó anteriormente, los viajes que se realizan son para hacer una actividad en específico como trabajar y estudiar, además para abastecimientos de productos en específico o de uso cotidiano para los habitantes.

Los viajes de la zona dos tiene 9,974 viajes totales responder a las actividades de trabajo y por ende al del comercio en restaurantes, sin embargo, no abastece a las necesidades de la población por lo que se generan más viales a la zona uno para realizarlos.

Mientras que la zona tres con 7,610 viajes totales, por tener el área más reducida, los principales viajes que se realizan son la mayoría por los trabajadores y estudiantes que utilizan el Metrobús y los que trabajan en la Alcaldía de la Gustavo A. Madero.

4.3 Perfil del encuestado

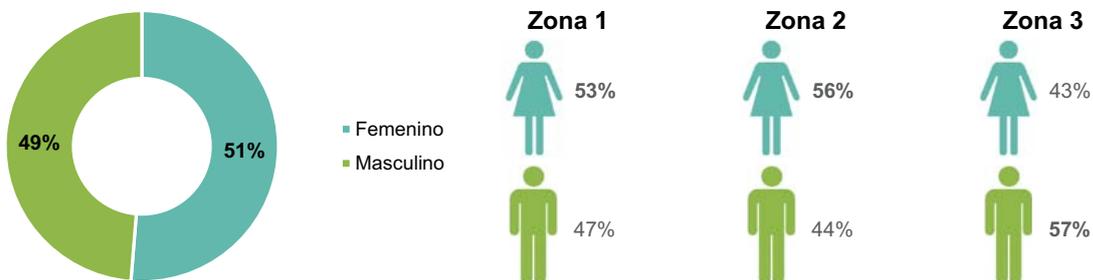
A continuación, se mostrarán los resultados de los datos generales de los encuestados. Se mostrarán en el orden en el que se diseñó la encuesta y posteriormente se hará un análisis de las diferentes respuestas en cada zona.

4.3.1 Género

Como se muestra en la gráfica 14, podemos ver que las mujeres fueron las que respondieron las encuestas, sin embargo, existe un 2% de diferencia de los hombres. Se podría decir que la encuesta fue equilibrada en cuanto al genero.

Las encuestas por zona no tienen gran diferencia en el resultado total, excepto por la zona tres, que existe una gran diferencia porque las personas que contestaron la encuesta fueron los hombres con un 57% y las mujeres con un 43%.

Gráfica 14 Género



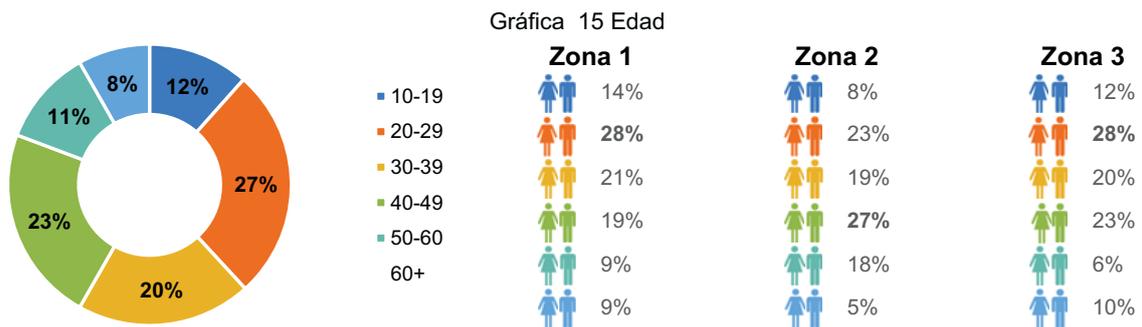
Fuente: Elaboración propia



4.3.2 Edad

El rango de edad, como se muestra en la gráfica 14, el mayor porcentaje de los encuestados fueron entre el rango de 20 a 29 años, seguida por el rango de 40 a 49 años y por último el rango de 30 a 39 años. Mientras que la población de 50 a 60 y más de 60 años es la población que menos se encuestó.

En cuanto a la zona uno y la zona tres se encuestaron a personas jóvenes de 20 a 29 años, mientras que en la zona dos, la edad más predominante es el rango de 40 a 49. Cabe destacar que la población entre 50 a 60 años la tiene la zona dos, debido a que no se encontró gente en las calles, se encuestaron a los locales.



Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Ocupación

La ocupación, se requirió en esta pregunta para deducir el motivo de viaje de cada persona, por lo que los resultados fueron los siguientes:

El principal motivo de viaje en el polígono de estudio fue el trabajo, pero la zona dos fue el que tuvo más encuestados trabajadores con un 54%, esto se debe a la cantidad de industria y oficinas que existe en la zona, posteriormente en la zona uno con 37% porque se trató de encuestar a los trabajadores que laboran en la Alcaldía Gustavo A. Madero y por último el 32% de encuestas en la zona uno.

El segundo motivo de viaje es el estudio, pero esta actividad es más predominante en las zonas uno y tres, en la zona uno porque alberga mayor número de escuelas públicas y privadas, mientras que en la zona tres se encuestaron a los alumnos que frecuentan el Metrobús de la línea 6 y 7.

El motivo de viaje comercial, es decir, el encuestado que tiene un local de comercio dentro del polígono de estudio, la zona uno obtuvo el 20% de personas comerciantes, debido a la cercanía de a la Alcaldía Gustavo A. Madero, seguido de la zona dos con un 18%, cabe destacar que en estas dos zonas se tuvieron que encuestar a los comerciantes porque no transita mucha gente en estas zonas y se tenía que cubrir el estimado de encuestas por cada zona.

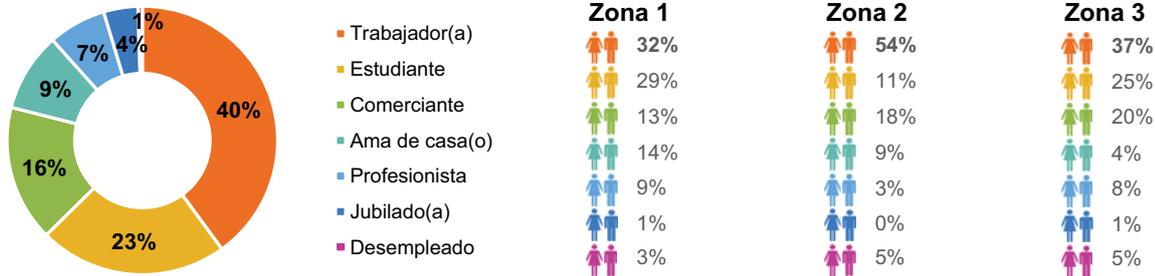
En cuanto el ámbito de amas de casa es predominante en la zona uno con un 14%, seguido de la zona dos con 9% y en la zona tres con un 4%.

Por otro lado, la sección de profesionistas se tuvo que agregar a la encuesta porque algunos de los encuestados respondieron que laboran sin un ingreso fijo, porque dan clases particulares en su casa o bien, estudian una maestría o un doctorado. Tal es el caso en la zona uno donde existe más profesionistas con un 9% seguido de la zona tres con un 8% y por último en la zona con un 2%.



Por último, los apartados de jubilados y desempleados representan una población menor, sin embargo, en las zonas donde predominan más son en la uno y en la tres.

Gráfica 16 Ocupación



Fuente: Elaboración propia

4.4 Análisis para el transporte público local

4.4.1 Medios de transporte

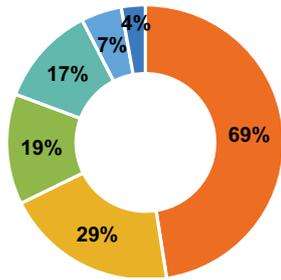
Para sacar los medios de transporte que utiliza la gente, se planteó la pregunta “¿qué medios de transporte utiliza para llegar a su destino?”. Por lo que los resultados demostraron que más de la mitad de los encuestados de las tres zonas utilizan el transporte público con un 69%, el segundo transporte fue la bicicleta utilizado por los trabajadores y comerciantes con un 29%, posteriormente a pie con 19%, automóvil con 17%, motocicleta con 7% y el taxi con el 4%, como se muestra en la gráfica 16.

En la zona uno predomina el uso del transporte público con el 76% por la cercanía de las estaciones del metro La Villa y Deportivo 18 de marzo, además de las de que abarca tres rutas del Metrobús, 1, 6 y 7. A pesar de que en esta zona existe una ciclovía sobre la Calzada de Guadalupe, el segundo medio de transporte es el automóvil con un 26%, a pie con un 21% y la bicicleta el 14%, siendo el cuarto medio de transporte que se utiliza en la zona.

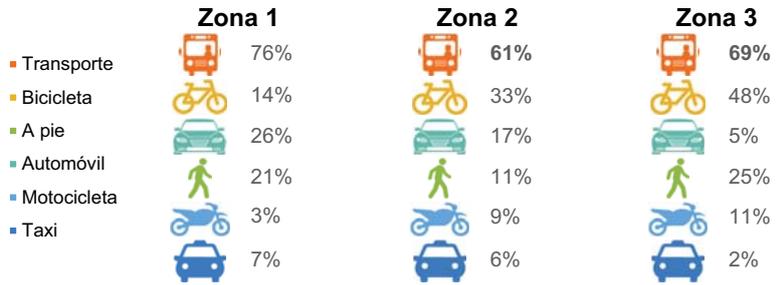
En la zona dos ocurre de diferente manera, aunque el transporte público sea el medio de transporte preferencial con 61%, la bicicleta es el segundo medio de transporte que utilizan, porque los comerciantes como los trabajadores de Correos de México, lo utilizan frecuentemente para dejar productos, comida y cartas a pesar de no tener ciclovía esta zona. Posteriormente el automóvil tiene un 17% de uso preferencial y el 11% de las personas van a pie, por lo general, las personas que realizan viajes a pie son internos por los mismos trabajadores para salir a comer.

En la zona tres, es la única zona en la que utiliza el 5% el automóvil, debido a que tienen mayor peso otros medios de transporte como es el transporte público con el 69%, el uso de la bicicleta con el 48% a pesar de que no tienen ciclovías y solo tiene un estacionamiento público para bicicletas la cual solo se pueden guardar las bicicletas.

El modo de transporte a pie, por lo general son personas que viven y trabajan en la zona, mientras que las motocicletas tienen un 11% aunque no exista un estacionamiento exclusivo, por lo general las estacionan en la explanada de la alcaldía Gustavo A. Madero, por último, el 2% es el taxi, esto debido a que viven cerca, pero les disgusta el transporte público.



Gráfica 17 Medio de transporte



Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Uso del transporte local

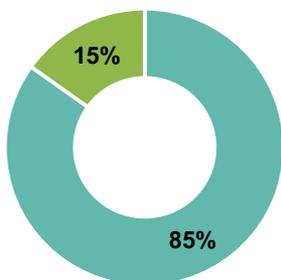
Para sacar este resultado, se planteó la pregunta "¿utilizaría un transporte público local para su movilidad frecuente?". Esta pregunta en específico, se le tuvo que explicar al encuestado que es un transporte público local, en la cual, se les dijo que es un transporte que recorre una distancia corta reduciendo el tiempo de viaje para llegar a su destino.

Posteriormente, el 85% de las encuestas totales están a favor de que usaría un transporte público local, ver gráfica 18, en particular fueron los comerciantes, estudiantes y amas de casa que estuvieron interesados en esta pregunta. Mientras que las personas que trabajan en zona más alejadas en la cual utilizan el automóvil para llegar a sus destinos y las personas que utilizan frecuentemente la bicicleta y motocicleta, no estarían dispuestos a utilizar dicho transporte.

En cuanto la zona uno como en la zona tres, los resultados fueron parejos porque las personas que respondieron que estarían dispuestos a utilizar el transporte público local con el resultado de 87% personas a favor, mientras que las personas que no estarían dispuestas a usarlo es el 13%.

Mientras que en la zona dos hubo un porcentaje más alto del 20% de personas que no estarían dispuestas a utilizar dicho transporte, principalmente fueron los carteros que reparten la correspondencia de Correos de México, afirman que se hacen menos tiempo repartiendo la correspondencia en bicicleta y motocicleta, además de que es necesario que lo utilicen en su trabajo.

Por otro lado, la mayoría de los encuestados trabajadores respondieron a que no estarían dispuestos a utilizar el transporte porque están a menos de cinco cuadras de alguna estación



Gráfica 18 Uso del transporte público local



Fuente: Elaboración propia



del metro, Metrobús o bien caminan para tomar alguna otra ruta de transporte público.

4.4.3 Tarifa del transporte local

Se planteó la pregunta “¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un transporte público local digno?” y los resultados arrojaron que el 48% de la población estaría dispuesto a pagar \$5, mientras que el 34% pagaría \$7, el 10% de la pagaría \$10, el 4% estaría dispuesto pagar más de \$10 y por último el 4% no pagaría por el servicio, ver gráfica 19.

En cada zona variaron los resultados por lo que solo se mencionara los que tuvieron mayor importancia. En la zona tres fue el lugar donde las personas están dispuestas a pagar \$5 con un porcentaje del 53%, mientras que la zona dos tiene mayor porcentaje con un 36% de pagar \$7 el transporte público.

La única zona en la que están dispuestos a pagar entre \$10 y más de \$10 son las personas que se encuestaron en la zona uno y principalmente las que no frecuentan o no usan el transporte público.

En cuanto a las personas que no pagarían nada por el transporte público local es en la zona



Fuente: Elaboración propia

dos, principalmente son las personas que tienen comercios dentro del polígono de estudio y las personas de la tercera edad.

4.5 Mejoramiento urbano

Para planear el transporte público local, tenemos que saber factores que el usuario sabe para que se tome en cuenta en el diseño de las rutas como en el diseño de las del espacio público, por lo cual se planteó la pregunta “¿Cómo mejorarías tu entorno?” en la cual cada encuestado respondía solo tres opciones. Se mostrará cuáles son los factores por mejorar en el polígono de estudio y cuáles son las que necesitan por zona cada zona.

Las seis principales respuestas de las once posibles respuestas que se realizaron en las encuestas, el resultado fue que se necesita iluminación, cruces seguros, limpieza, ampliación de banquetas, cámaras de seguridad y ciclovías, como se muestra en la gráfica 19.

A pesar de esto, en cada zona tiene diferentes necesidades, por ejemplo, en la zona uno tiene 10,054 respuestas a favor de la iluminación principalmente en la Av. Euzkaro e Insurgentes Norte a la altura del deportivo 18 de marzo, 9,012 respuestas para cruces seguros entre la Av. Euzkaro – Calz. De Guadalupe, Av. Euzkaro – Calz. De los Misterios, Av. Talismán - Av. Ferrocarril Hidalgo y 6,569 respuestas para la limpieza.

Mientras que en la zona dos, muestra la misma dinámica, pero diferente cantidad de respuestas, en iluminación contestaron 3.365 personas, para cruces seguros 2,443 respuestas,

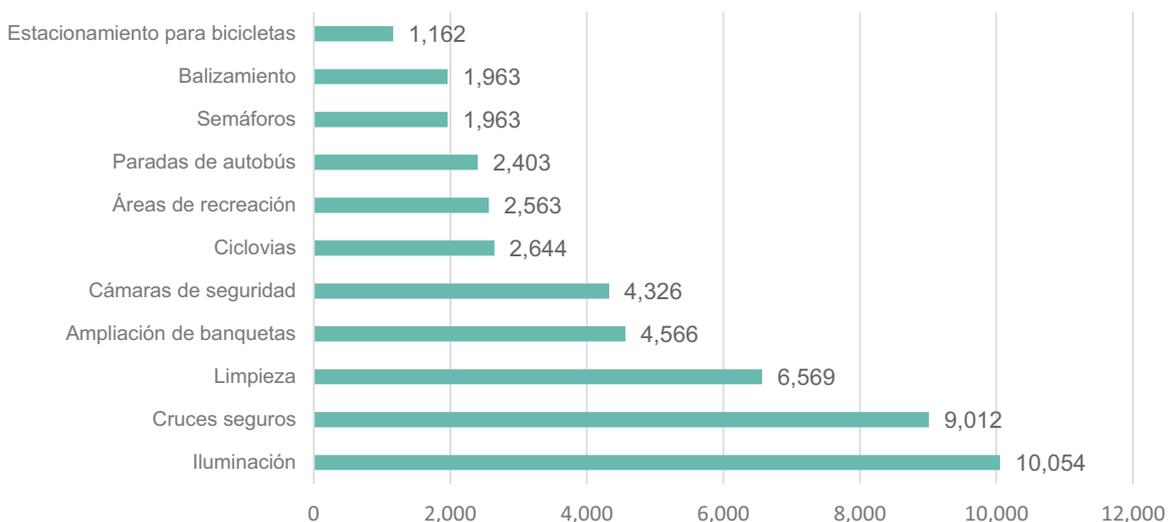


principalmente en el cruce de Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril Hidalgo y 2,403 personas que se necesita limpieza.

En cambio, la zona tres la mayor prioridad son los cruces seguros refiriéndose a los cruces entre la calle 5 de febrero y Fray de Zumárraga y la calle 5 de febrero y Av. San Juan de Aragón, posteriormente con 2,403 respuesta es la iluminación y por último 1,883 respuestas para la ampliación de banquetas.

La zona que necesitan ciclovías es en la zona dos con 881 respuestas mientras que en la zona tres la gente pide más número de estacionamientos para bicicletas. Por último, los aspectos que tuvieron menor respuesta por zona fueron: en la zona uno se le dio menor importancia al estacionamiento para bicicletas, en la zona dos balizamiento y estacionamiento para bicicletas con 280 respuestas y la zona tres con 561 tiene menor importancia las áreas de recreación.

Gráfica 20 Mejoramiento urbano



Fuente: Elaboración propia



4.6 Reflexiones de la encuesta Origen – Destino

Para el diseño de la encuesta Origen-Destino, se plantearon preguntas que van acorde al objetivo principal, el diseño de una ruta de transporte público local. Por lo que, con el objetivo de identificar los factores que inciden dentro de la población, las preguntas se dividieron en tres categorías: la primera que indica las líneas de deseo, la segunda por datos generales de los encuestados y, por último, un análisis del transporte local.

Las líneas de deseo, como se mostró en el plano 29, nos indican que el principal flujo de personas en hora de máxima demanda va de la zona tres a la zona uno y de la zona uno a la zona dos, es decir, se tiene que tomar en consideración estos flujos en conjunto con los usos de suelo, población, traza urbana y existencia del transporte público actual para crear una ruta de transporte local.

Los datos generales de la encuesta indicaron que hubo una predominancia de mujeres encuestadas en las tres zonas, de mismo modo los rangos de edad más predominante son de 20 a 29 años, 30 a 39 años y 40 a 49 años lo cual indica que son personas económicamente activas y el principal motivo de viajes es el trabajo en las tres zonas, seguido por los estudiantes y actividades. Cabe mencionar que se tiene que tomar en cuenta este tipo de población, así como las personas de la tercera edad, porque la población es recesiva, es decir, que poco a poco las personas van envejeciendo y se necesita accesibilidad tanto en el transporte público como en el espacio público.

Una de las preguntas de la encuesta es el modo de transporte que utilizan los usuarios dentro del polígono de estudio, que indicó que más de la mitad de los encuestados utilizan el transporte público como medio de transporte, siendo el Metro, Metrobús, microbús, Sistema M1 y trolebús, el segundo transporte más usado es la bicicleta, aunque solo exista una ciclovía a lo largo de la Calz. De Guadalupe y un biciestacionamiento entre la Av. Ricarte y Calz. De Guadalupe, resultando la zona dos y tres como los lugares donde tiene mayor uso, fuese para ir a trabajar o parte de su mismo trabajo. El tercer medio de transporte más utilizado es a pie, sin embargo, en la zona dos es donde menos se utiliza este medio de transporte porque los trabajadores prefieren trasladarse en automóvil, aclarándose la necesidad de incentivar el uso de transporte local para beneficio de los trabajadores y estudiantes.

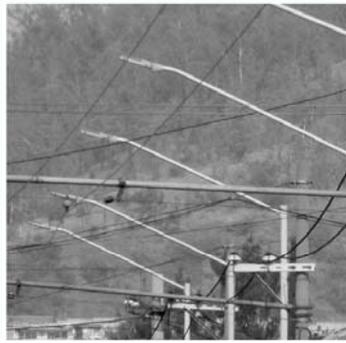
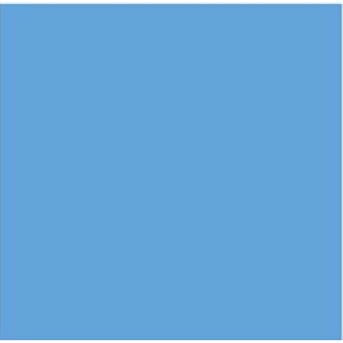
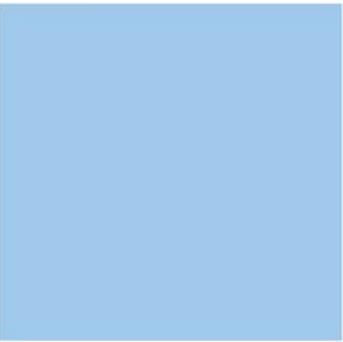
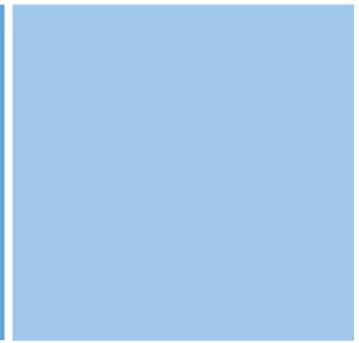
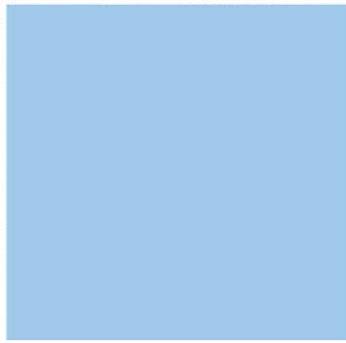
Por otro lado, los encuestados respondieron a que estarían dispuestos a tomar un transporte público que los traslade de manera más fácil y eficiente durante las peregrinaciones o son ellas. De mismo modo, el 48% de las personas contestaron que estarían dispuestas a pagar \$5 pesos y 34% por \$7 pesos por un transporte público digno. Pero algo que es necesario entender es que la zona uno, como en la zona dos, contestaron que el precio ideal sería de \$10 o más de \$10 pesos porque no frecuentan el transporte público por las demoras que existe, pero si pagaran más, el servicio que esperarían sería mejor que los medios de transporte existentes.

La última pregunta refirió a lo que el entrevistado cambiaría de su entorno a partir de su percepción personal. Los resultados expresaron que los aspectos más importantes para las personas, por orden de relevancia, es la iluminación en los espacios públicos, la creación de cruces seguros, la limpieza y, por último, la ampliación de banquetas.



Con esta información, y recordando lo obtenido en cuanto al transporte y vialidad del capítulo 3, podemos llegar a una conclusión que se requieren adaptaciones de accesibilidad para el peatón en la zona dos y tres, las cuales son las que tienen los espacios público más deteriorados en el polígono de estudio.

Es de gran importancia que, con la información del capítulo tres en conjunto con el capítulo cuatro, se podrá plantear una ruta alternativa de transporte que considere aspectos de accesibilidad universal en los espacios públicos donde transite, así como satisfacer las necesidades de los trabajadores, estudiantes, comerciantes y habitantes que transitan el polígono de estudio.



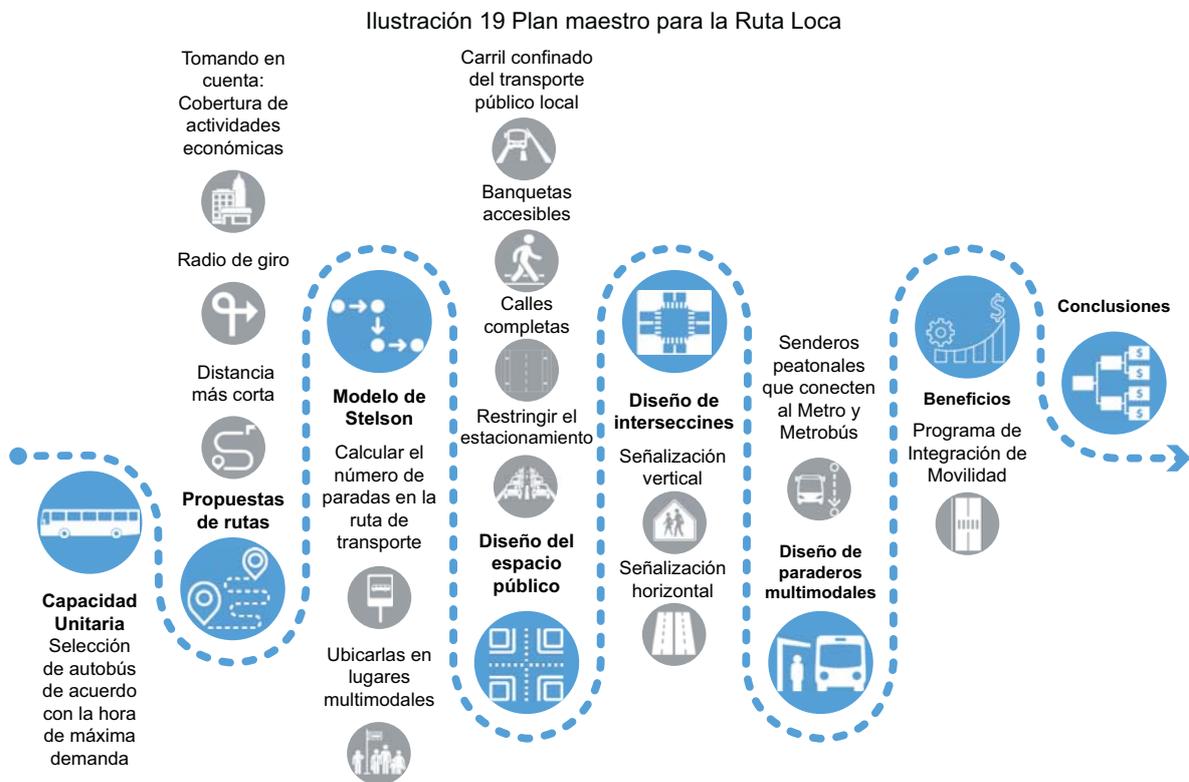


Capítulo 5. Plan Maestro para la Ruta Local

En el capítulo cinco, se hará el diseño del plan maestro que consiste en ocho pasos principales, como se muestra en la ilustración 19, el primero paso es calcular la capacidad unitaria, es decir elegir el autobús que satisfaga a futuros usuarios en hora de máxima demanda tomada de la encuesta Origen – Destino.

Teniendo el ancho y largo de los autobuses, se propondrá rutas para elegir la cubra las actividades económicas, sea la ruta más corta y tenga el radio de giro efectivo. Posteriormente con el Modelo de Stelson se calculará cuantas estaciones de autobuses se necesitan en la ruta.

El diseño del espacio público, el diseño de intersecciones y el diseño de paraderos multimodales tienen una gran importancia para el entorno donde pasara el transporte local. De mismo modo al finalizar la propuesta se hará el presupuesto del proyecto, así como los beneficios que trae consigo la ruta de transporte local como el espacio público tiene. Por último, se agregarán reflexiones del capítulo.



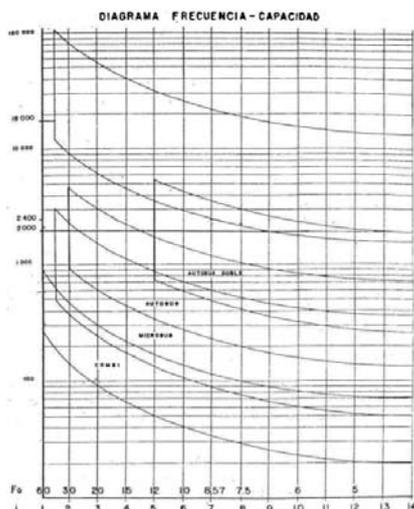
Fuente: Elaboración propia



5.1 Parámetros operativos de los autobuses

Se analizará la demanda en hora de máxima demanda con el diagrama de frecuencia – capacidad y se seleccionara el autobús que la cubra, de mismo modo se calculara la capacidad unitaria que tiene el autobús seleccionado para el diseño de la ruta local.

Ilustración 20 Diagrama Frecuencia - Capacidad



Fuente: (Alceda, 1997)

5.1.1 Diagrama frecuencia - capacidad

El diagrama frecuencia – capacidad nos permite saber qué tipo de autobús necesitamos de acuerdo con la demanda que obtuvimos en la encuesta Origen y Destino. Como puede observarse en la ilustración 20, la frecuencia se encuentra en el eje horizontal y la capacidad en el eje vertical.

De acuerdo con la encuesta Origen y Destino, obtuvimos 2,523 personas en hora de máxima demanda, si ubicamos esta demanda en el diagrama, demuestra que tipo de transporte público que debemos de usar para el transporte público local, dando como resultado el autobús, con una frecuencia de 30.

5.1.1.1 Selección de autobús

Para la selección de los autobuses se consideró el tipo de población que tiene el polígono de estudio, como se mencionó en el capítulo 3, la población de la tercera edad va en aumento y se buscaron autobuses que sean accesibles para estos grupos de edad como para personas con capacidades diferentes. Además de ser autobuses que tienen una longitud de 13 metros, para que puedan dar la vuelta de giro en las vialidades locales, al final se consideraron 3 tipos de autobuses como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16 Tipos de autobús

Marca	Autobús	Fotografía	Largo total	Ancho total	Accesibilidad
Mercedes-Benz	Gran Viale LE		12.5 m	2.5 m	Entrada baja con amplios accesos
					La puerta de descenso cuenta con rampa para personas con capacidades diferentes
Dina	Linner 12		12.04 m	2.525 m	Rampa electrónica en la puerta de descenso
Volvo	Access		12.5 m	2.5 m	Ascenso y descenso de pasajeros a 38 cm del suelo, acceso con piso plano
					Rampa manual para usuarios en sillas de ruedas

Fuente: Elaboración propia con datos de Volvo (2019), Dina (2019), Mercedes, B (2019)



5.1.2 Capacidad Unitaria

La capacidad unitaria es el número de pasajeros a bordo que puede llevar el transporte público, es decir cuántas personas están sentadas y paradas. Este dato, nos ayudara a saber la frecuencia de operación, que es el número de autobuses que se necesita para cubrir la demanda y los intervalos de paso, es decir salida que debe de tener cada autobús en hora de máxima demanda. Se realizará los cálculos por cada autobús y se seleccionará el autobús que más convenga de acuerdo con la frecuencia de operación.

5.1.2.1 Mercedes – Benz. Gran Viale LE

Donde:

$$PB_V - W_{chasis} - W_{carrocería} = CC_E$$

PB_V: 18,500 kg 18,500 – 4,000 – 4,000 = 10,500 kg

W_{chasis}: 4,000 kg 37 asientos x W_{Promedio}

W_{carrocería}: 4,000 kg 37 x 73 kg = 2,701 kg, pasajeros sentados

Asientos: 37

W_{Promedio}: 73 kg 10,500 kg – 2,701 kg = 7,799 kg, pasajeros parados

CC_E = ?

$$\frac{7,799 \text{ kg}}{73 \text{ kg}} = 106.83 \text{ kg} + 37 \text{ pasajeros} = 143.84 \sim \mathbf{144 \text{ pasajeros}}$$

Frecuencia de operación $F_o = \frac{\text{Pasajeros (HMD)}}{CU} = \frac{2,523}{144 \text{ pasajeros}} = 17.54 \sim \mathbf{18 \text{ unidades}}$

Intervalo de operación $i = \frac{60 \text{ min}}{F_o} = \frac{60 \text{ min}}{18 \text{ unidades}} = 3.42 \sim \mathbf{3 \text{ min/unidades}}$

5.1.2.2 Dina. Linner 12

Donde:

$$PB_V - W_{chasis} - W_{carrocería} = CC_E$$

PB_V: 17,690 kg 17,690 – 4,000 – 4,000 = 9,690 kg

W_{chasis}: 4,000 kg 33 asientos x W_{Promedio}

W_{carrocería}: 4,000 kg 33 x 73 kg = 2,409 kg, pasajeros sentados

Asientos: 33

W_{Promedio}: 73 kg 9,690 kg – 2,409 kg = 7,281 kg, pasajeros parados

CC_E = ?

$$\frac{7,281 \text{ kg}}{73 \text{ kg}} = 99.73 \text{ kg} + 33 \text{ pasajeros} = 132.73 \sim \mathbf{133 \text{ pasajeros}}$$

Frecuencia de operación $F_o = \frac{\text{Pasajeros (HMD)}}{CU} = \frac{2,523}{133 \text{ pasajeros}} = \mathbf{19 \text{ unidades}}$

Intervalo de operación $i = \frac{60 \text{ min}}{F_o} = \frac{60 \text{ min}}{19 \text{ unidades}} = 3.16 \sim \mathbf{3 \text{ min/unidades}}$



5.1.2.3 Volvo. Access

Donde:

$$PB_V - W_{Chasis} - W_{Carrocería} = CC_E$$

$$19,500 - 5,500 - 4,000 = 10,000 \text{ kg}$$

$$W_{Chasis}: 5,500 \text{ kg} \quad 33 \text{ asientos} \times W_{Promedio}$$

$$W_{Carrocería}: 4,000 \text{ kg} \quad 33 \times 73 \text{ kg} = 2,409 \text{ kg, pasajeros sentados}$$

$$\text{Asientos: } 33 \quad 10,000 \text{ kg} - 2,409 \text{ kg} = 7,591 \text{ kg, pasajeros parados}$$

$$W_{Promedio}: 73 \text{ kg}$$

$$CC_E = ? \quad \frac{7,591 \text{ kg}}{73 \text{ kg}} = 103.98 + 33 \text{ asientos} = 136.98 \sim \mathbf{137 \text{ pasajeros}}$$

Frecuencia de operación $Fo = \frac{\text{Pasajeros (HMD)}}{CU} = \frac{2,523}{137 \text{ pasajeros}} = 18.42 \sim \mathbf{18 \text{ unidades}}$

Intervalo de operación $i = \frac{60 \text{ min}}{Fo} = \frac{60 \text{ min}}{18 \text{ unidades}} = 3.26 \sim \mathbf{3 \text{ min/unidades}}$

5.1.3 Selección de autobús

Después de realizar los cálculos de la capacidad unitaria, frecuencia de operación y el intervalo de paso, podemos seleccionar el mejor autobús. En la tabla 17 se hizo una comparación de cada uno de los autobuses dividido por marca, modelo, pasajeros en hora de máxima demanda, capacidad unitaria, frecuencia de operación e intervalo de paso.

Tabla 17 Comparación de autobuses

Marca	Modelo	Pasajeros (HMD)	Capacidad Unitaria	Frecuencia de operación	Intervalo de paso
Mercedes-Benz	Gran Viale LE	2,523	144	17.54	3.42
Dina	Linner 12	2,523	133	19.01	3.16
Volvo	Acceses	2,523	137	18.42	3.26

Fuente: Elaboración propia con datos de Volvo (2019), Dina (2019), Mercedes, B (2019)

El mejor autobús para la ruta de transporte público local es el Mercedes-Benz, marca Gran Viale LE porque tiene la mayor capacidad de pasajeros en hora de máxima demanda y cubriría la demanda con 18 autobuses con un intervalo de 3 minutos. Además de contar con las mejores adecuaciones de accesibilidad para los usuarios del transporte público local.

5.2 Propuesta tentativa de tres rutas

Se diseñaron tres propuestas de rutas con el programa de Autoturn, que permite saber el radio de giro de acuerdo con el ancho y largo que tiene el autobús Gran Viale LE. En cada una de las rutas se consideró cubrir las zonas comerciales, equipamientos educativos como de servicio, oficinas, industrias y zonas habitacionales donde existe mayor población a una distancia menos de 500 metros cerca de un transporte público existente, de la misma manera se anexo en cada uno de los planos las líneas de deseo que se obtuvieron en la encuesta Origen – Destino del capítulo 4 para saber si se está atendiendo la demanda.



5.2.1 Opción 1

En esta primera opción se propuso que fuera un circuito que partiera desde el paradero de la estación del metro Deportivo 18 de marzo y tiene 5.97 kilómetros de recorrido.

Esta ruta da cobertura a 10 equipamientos educativos, un equipamiento de abasto que es el “Mercado Estrella”, uno de servicios son las oficinas de la Alcaldía Gustavo A. Madero y del Deportivo 18 de marzo, además de favorecer a 167 comercios, 11 servicios 6 oficinas y 15 industrias.

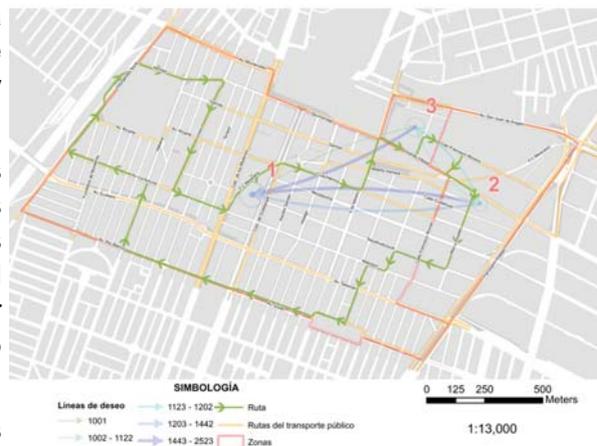
Para esta propuesta se respetaron los sentidos viales existentes y se consideró que el paradero Deportivo 18 de marzo está en buen estado para ser usado como paradero de la ruta local. Dando como resultado una ruta que va de poniente a oriente y de regreso al poniente, sin embargo, como se observa en el plano 32, nuestra ruta abastece de la zona uno a la zona tres, después la zona dos y por último la zona uno sin coincidir con la demanda que dio como resultado en la encuesta Origen – Destino, porque la principal demanda es de la zona tres a la uno y la zona uno a la zona dos.

5.2.2 Opción 2

En la opción dos tiene dos paraderos, el primero es el paradero del metro Deportivo 18 de marzo y el segundo una propuesta de paradero en el metro Martín Carrera, tiene 3.13 kilómetros de recorrido.

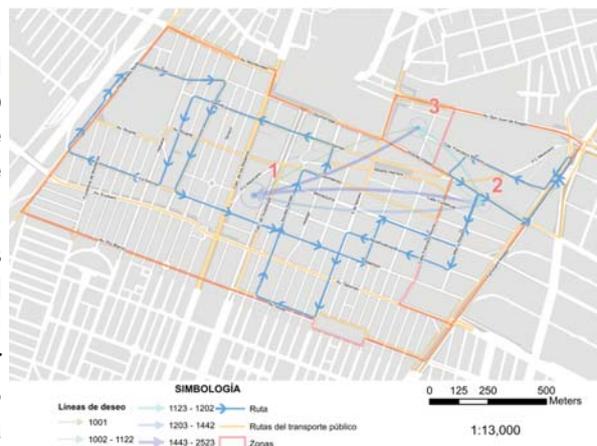
Esta ruta beneficia a 17 equipamientos educativos, uno de equipamiento cultural que es el museo de los Ferrocarrileros y un equipamiento deportivo. Además de dar cobertura a 161 comercios, 18 servicios, 8 oficinas y a 25 industrias. Como se aprecia en el plano 33, esta ruta tiene dirección de poniente a oriente y de oriente a poniente, además de respetar los sentidos viales se trató de recrear otra alternativa de viaje que favorezca más a los trabajadores, sin embargo, los sentidos viales actuales que tiene el polígono de estudio no benefician a la propuesta de una nueva ruta porque no cubre la demanda de la encuesta Origen-Destino, haciéndola tortuosa y sin abastecer a la zona tres.

Plano 32 Opción 1



Fuente: Elaboración propia

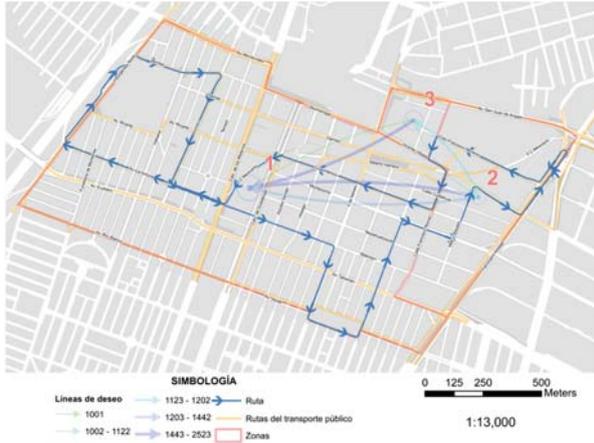
Plano 33 Opción 2



Fuente: Elaboración propia



Plano 34 Opción 3



Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Opción 3

La opción tres, como en la anterior ruta, se propusieron que los paraderos sean el paradero del metro Deportivo 18 de marzo y la propuesta de un nuevo paradero en la salida del metro Martín Carrera, como se muestra en el plano 34, teniendo 3.82 kilómetros de recorrido.

Para esta propuesta, se cambiaron los sentidos viales de dos calles de la zona dos y uno. La calle Cuauhtémoc tiene un sentido vial de poniente a oriente y se cambió de oriente a poniente, mientras que la calle Francisco Novoa el sentido vial es de sur a norte y se modificó que la ruta de transporte estuviera en

contraflujo, es decir de norte a sur para poder incorporarse con la calle Cuauhtémoc. Mientras que la calle F.C. Mexicano, tenía doble sentido vial y se cambió de norte a sur para incorporar se la Av. La Fortuna. De este modo la tercera ruta da cobertura a 18 equipamientos educativos y a un equipamiento deportivo, 119 comercios, 16 servicios y 8 oficinas además de 27 oficinas.

5.2.4 Selección de ruta

Con las tres propuestas analizadas anteriormente se considera que la mejor de las rutas es la opción tres, debido a que los sentidos viales propuestos reducirían el tiempo de viaje de oriente a poniente y es la única que cumple con la demanda de las líneas de deseo.

Esta ruta busca rehabilitar las zonas industriales y de oficinas para beneficiar a los trabajadores, pero también a los estudiantes pasando por escuelas públicas como privadas para incentivar el uso del transporte local además de rehabilitar el espacio público de la zona oriente del polígono de estudio.

5.3 Modelo de Stelson

El modelo de Stelson se emplea para determinar el número de estaciones necesita una ruta de transporte público con la siguiente fórmula:

$$T_{tot} = \underbrace{\frac{I}{2} + Td + \frac{V_{max}}{A_{max}} + \frac{L}{V_{max}}}_{1} + \underbrace{\left(Td + \frac{V_{max}}{A_{max}}\right) n}_{2} + \underbrace{\left(\frac{2 \left(\frac{LW}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}}{3VW} \times \frac{1}{n^{\frac{1}{2}}}\right)}_{3}$$



Para efectos de simplificación de la expresión, la fórmula de Stelson se divide en tres secciones, ilustrados previamente, siendo los rubros que conforman la fórmula de Stelson en la tabla 18:

Tabla 18 Datos 1

Rubro	Unidad
Longitud (L)	km
Ancho de la cuenca de captación	km
Intercalo de paso (I)	seg
Tiempo de parada (Td)	seg
Velocidad máxima (Vmax)	km/h
Aceleración máxima (Amax)	km/h/seg
Velocidad de acceso (Vw)	km/h
Tiempo total de viaje (Ttot)	seg
Numero de estaciones	Estaciones

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Primera expresión: } \frac{I}{2} + Td + \frac{V_{max}}{A_{max}} + \frac{L}{V_{max}}$$

La primera expresión resultará en los segundos por los cuales transcurrirá el viaje, para lo cual se hace una conversión de la expresión $\frac{L}{V_{max}}$, debido a que $\frac{km}{km/h}$ resulta en horas, multiplicándola por $\frac{3600s}{1h}$ para generar el tiempo en segundos.

$$\text{Segunda expresión: } (Td + \frac{V_{max}}{A_{max}}) n$$

La segunda expresión resultará en el tiempo transcurrido en segundos por el número de estaciones.

$$\text{Tercera expresión: } \left(\frac{2(\frac{LW}{\pi})^{\frac{1}{2}}}{3Vw} \times \frac{1}{n^{\frac{1}{2}}} \right)$$

La tercera expresión resultará en el tiempo transcurrido en segundo sobre la raíz cuadrada del número de estaciones ($n^{\frac{1}{2}}$), que nuevamente es necesaria una conversión de la expresión $\frac{2(\frac{LW}{\pi})^{\frac{1}{2}}}{3Vw}$, debido a la misma complicación mencionada en la cual primera parte de la expresión resulta en $\frac{km}{km/h}$ resulta en horas, multiplicándola por $\frac{3600s}{1h}$ para generar el tiempo en segundos.

Tabla 19 Resultados

Rubro	Unidad
Longitud (L)	3.82 km
Ancho de la cuenca de captación (W)	1 km
Intervalo de paso (I)	180 seg
Tiempo de parada (Td)	10 seg
Velocidad máxima (Vmax)	40 km/h
Aceleración máxima (Amax)	4 km/h/seg
Velocidad de acceso (Vw)	4 km/h

Fuente: Elaboración propia



Reemplazando en las expresiones:

$$\begin{aligned} \text{Primera: } & \frac{l}{2} + Td + \frac{V_{max}}{A_{max}} + \frac{L}{V_{max}} \\ & = \frac{120seg}{2} + 30seg + \frac{60km/h}{4km/h/seg} + \frac{20km}{60km/h} \times \frac{3600s}{1h} = 1305 seg \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Segunda: } & (Td + \frac{V_{max}}{A_{max}}) n \\ & = (30seg + \frac{60km/h}{4km/h/seg}) n = 45n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tercera: } & (\frac{2(\frac{LW}{n})^{\frac{1}{2}}}{3Vw} \times \frac{1}{n^{\frac{1}{2}}}) \\ & = ((\frac{2(\frac{20km \times 2km}{3.14159})^{\frac{1}{2}}}{3(4\frac{km}{h})}) \times \frac{3600s}{1h}) \frac{1}{n^{\frac{1}{2}}} = 1513.8795 / n^{\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

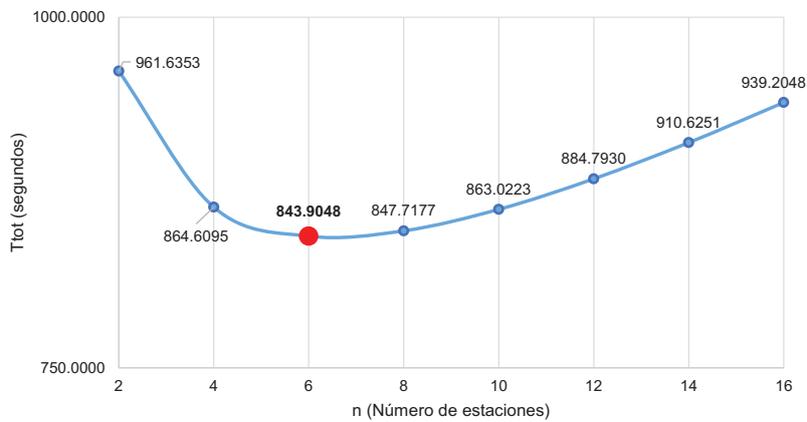
Realizando la tabla 20 y los resultados de la gráfica 21 con los datos correspondientes, generando los resultados:

Tabla 20 Resultado 2

n (Número de estaciones)	Primera exp.	Segunda exp.	Tercera exp.	Ttot	
				Seg	Min
2	453.8	40	467.8353	961.6353	16.0273
4	453.8	80	330.8095	864.6095	14.4102
6	453.8	120	270.1048	843.9048	14.0651
8	453.8	160	233.9177	847.7177	14.1286
10	453.8	200	209.2223	863.0223	14.3837
12	453.8	240	190.9930	884.7930	14.7465
14	453.8	280	176.8251	910.6251	15.1771
16	453.8	320	165.4048	939.2048	15.6534

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 21 Resultados



Fuente: Elaboración propia



Dando como resultado:

- Tiempo de recorrido de 14.06 minutos.
- Seis estaciones distribuidas a lo largo de la ruta local que posteriormente se ubicaran cada una de ellas.

5.3.1 Ubicación de paradas

Parada 1 Av. La Fortuna y Calz. De los Misterios. Se ubicó en este lugar por la cercanía de la estación Av. Talismán del Metrobús de la línea 7 y sea una parada multimodal por la cercanía de equipamientos educativos como la Escuela Secundaria No.24 “Leona Vicario” y el Colegio Makárenko, este último ubicado a una cuadra al sur de la parada, así como el comercio que se ubica sobre la Calz. De los Misterios.

Parada 2 Calle Granate y calle Joyas. Para su ubicación, se tomó en cuenta que en esta zona existe mayor número de población de la tercera edad como las personas que son activas, para el beneficio de los pobladores de esta zona, se estableció cerca del “Parque de los Cocodrilos” y del “Mercado Estrella” que son lugares concurridos por la población flotante como los residentes del polígono de estudio.

Parada 3 Calle Moctezuma y calle Mier y Pesado. Esta parada en específico, se ubicó por el uso de suelo industrial, de oficinas y equipamiento que presenta, como son: las oficinas de Correos de México, oficinas de Comisión Federal de Electricistas (CFE) la fábrica de “Nissan Body Center, Grupo Geisha” así como la Autoline MX, las y la clínica del ISSSTE Aragón, en beneficio a los trabajadores.

Parada 4 Calle Corregidor M. Domínguez y calle Vicente Villada. La ubicación de esta parada es debido a que tiene 80 metros de distancia a las oficinas de la Alcaldía Gustavo A. Madero además queda a un costado de la fábrica Gigante S.A de C.V. Aunado a esto, la ubicación de esta parada beneficiara en el espacio público porque evitara que haya automóviles y camiones estacionados en el arroyo vehicular.

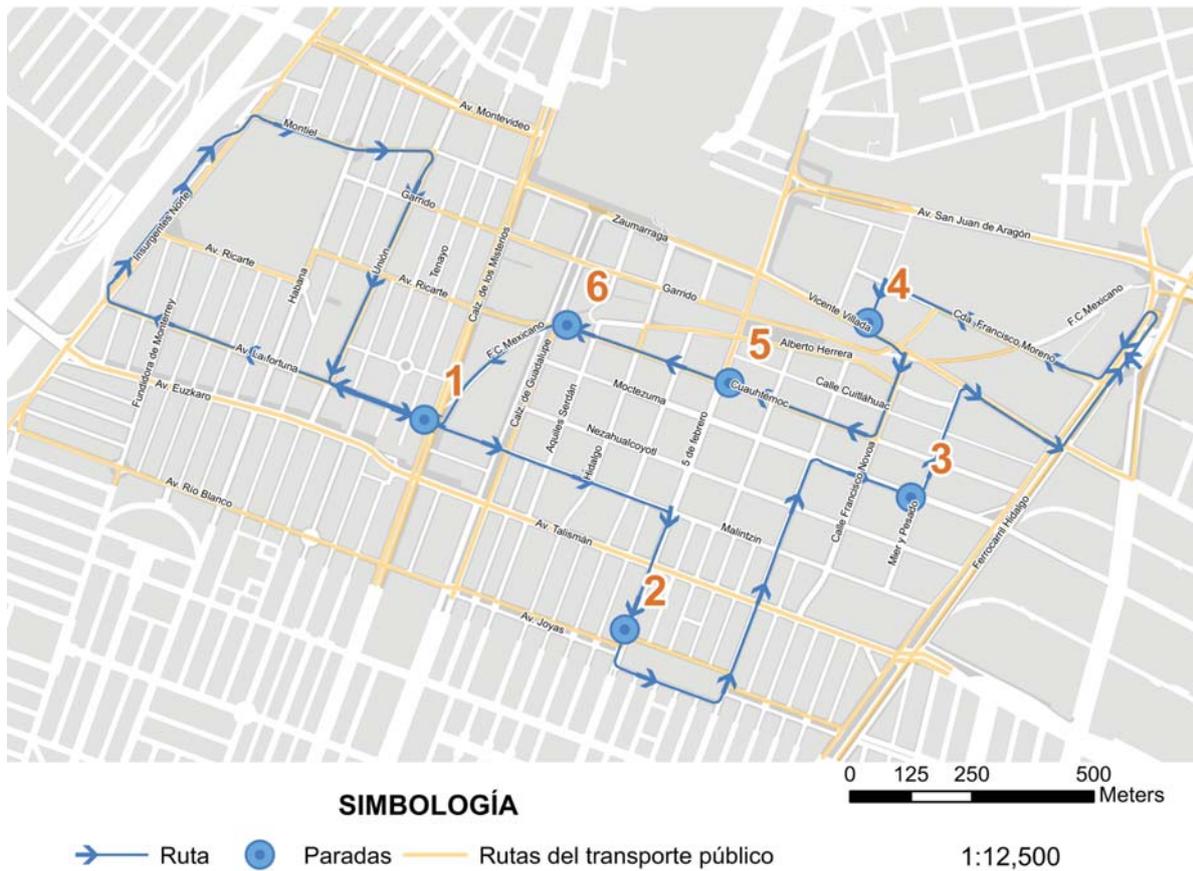
Parada 5 Calle Cuauhtémoc y calle 5 de febrero. Se estableció esta parada en beneficio a los estudiantes de la Escuela Secundaria Técnica No. 9 y la escuela Primaria Pública Teodoro Montiel además de la cantidad de comercio y habitacional con comercio en planta baja que tiene la calle Cuauhtémoc y aledañas.

Parada 6 Calle Cuauhtémoc y Calz. de Guadalupe. Con el concepto de que la ruta de transporte local debe de ser multimodal, se creó esta parada por la estación La Villa/Basílica de la línea 6 del metro y el biciestacionamiento. Además, por ser histórico este lugar también se ubica el Museo del Ferrocarrilero favorecería el uso del antiguo camino del ferrocarril.

Ver el plano 35 con la ubicación de cada establecimiento de paradas.



Plano 35 Ubicación de paradas de autobús



Fuente: Elaboración propia

5.4 Descripción de la ruta local

La ruta de transporte local está diseñada para el beneficio de los trabajadores, estudiantes y habitantes de la zona de estudio, por lo que se tomó en cuenta los datos del Capítulo 3 Diagnóstico, para el diseño de la ruta. Comprende los sentidos de poniente a oriente y de oriente a poniente del polígono de estudio, a continuación, se mencionarán las calles que comprende cada recorrido.

El recorrido de poniente a oriente, ver plano 36, inicia en el paradero del metro Deportivo 18 de marzo que se encuentra en la lateral de la Av. Insurgentes Norte, posteriormente entre el cruce de la calle Montiel, se diseñó un cruce seguro para que el autobús como el peatón pasaran adecuadamente, ya que en la Ilustración 11 Cruce Av. Insurgentes y Montiel se mencionó que no cumplía con las adecuaciones necesarias para un cruce vial seguro, además se eliminó un carril del automóvil para evitar el estacionamiento en vía pública. Sobre la misma calle de Montiel y la calle Habana se rediseño el espacio público existente con jardineras y un gimnasio al aire libre que serviría como referencia de la zona.

Posteriormente el autobús dará vuelta hacia la calle Unión donde solo se realizaron adecuaciones en las banquetas para que el autobús pueda girar adecuadamente, marcando con pavimento táctil y bolardos el cruce que debería de seguir el peatón.

A partir de la calle Av. La Fortuna y la calle Unión, se adecuó el arroyo vehicular con un



camellón que sirve para dividir los carriles confinados del autobús y un sentido vial, de poniente a oriente, para el automóvil. Al llegar al cruce entre Av. La Fortuna y Calz. De los Misterios se encuentra la primera parada de autobús sobre el camellón, se adecuaron los cruces seguros y se prohibió el sentido vial del automóvil para que solo se incorporara a Calz. de los Misterios.

Pasando la Calz. De los Misterios la Av. La Fortuna cambia de nombre a la calle Malintzin donde continúa el recorrido hacia el cruce con la calle Granate, en esta calle se agregó un camellón para dividir los sentidos viales y se eliminó un carril para automóvil con sentido vial de sur a norte. Además, se diseñó un cruce seguro entre esta misma calle y la Av. Euzkaro, porque en la Ilustración 13 Av. Euzkaro y calle Granate, era un cruce inseguro para el peatón y se diseñó de tal forma que se diera preferencia al peatón eliminando dos carriles entre la calle Granate hasta la calle Turquesa.

En el cruce entre la calle Granate y la calle Joyas, se encuentra la segunda parada de autobús, siendo un punto de referencia por la cercanía del parque de los cocodrilos y el Mercado Estrella, además se hicieron adecuaciones en los cruces peatonales como en el espacio público para que los usuarios tomen el transporte local de forma segura.

Seguido de la calle Granate, el autobús rodea el parque de los cocodrilos sobre la calle joyas y se incorpora a la calle Turquesa, donde solo se ampliaron las banquetas y se incorporó mobiliarios urbanos y de nuevo el autobús se incorpora a la calle Malintzin, donde también se adecuó las banquetas para que el autobús pudiera dar el radio de giro adecuadamente.

En la intersección entre la calle Malintzin y la calle Mier y Pesado, se hicieron adecuaciones al autobús para que pudiera dar la vuelta y se estableció la tercera parada de autobús, además en estas dos calles en específico se ampliaron las banquetas para eliminar el estacionamiento de camiones de carga en vía pública y favorecer el paso peatonal.

Sobre la calle Vicente Villada, se hicieron adecuaciones viales, ya que se eliminaron dos carriles para los automóviles dejando solo dos carriles que tienen un ancho suficiente para que camiones de carga como el automóvil puedan transitar sin invadir el carril del autobús. En el cruce entre la misma calle y Av. F.C. Hidalgo se adecuaron los cruces peatonales y se ampliaron las banquetas como los camellones para el beneficio del peatón, además se prohibió el sentido vial de la lateral derecha para que solo transitara el autobús. Por último, el recorrido termina en la base de autobuses que se diseñó para la ruta de transporte local.

El recorrido de oriente a poniente, ver plano 37, empieza en la base de autobuses en Martín Carrera, ubicada en la Av. F.C Hidalgo, en la intersección entre la misma avenida y la calle Cerrada Francisco Moreno, se ampliaron las banquetas y se adecuaron los cruces peatonales porque en la Ilustración 15 Av. Ferrocarril Hidalgo y Cda. De Francisco Moreno, se mencionó que era un cruce inseguro y se mejoró la intersección en beneficio a los transeúntes.

La calle de Cerrada Francisco Moreno, se hizo ampliación de banquetas, porque en el Plano 26 Banquetas en mal estado indicó que las banquetas son estrechas y difíciles de transitar, además se adecuaron las banquetas para las como F.C. Mexicano y Cda. Francisco Moreno.

Posteriormente el autobús gira hacia la calle de Corregidor M. Domínguez donde se adecua la calle para que el autobús efectúe la vuelta de giro adecuadamente y se diseñaron los cruces peatonales para que el peatón transite de forma segura. En la intersección de esta calle y la calle Vicente Villada, se encuentra la cuarta parada de autobús, donde se adecuó las banquetas y los sentidos viales para que el automóvil como el camión pudieran incorporarse sin dificultades.



A partir de la calle Vicente Villada y la calle Francisco Novoa se organizaron los sentidos viales y se adecuaron los cruces peatonales debido a que en la Ilustración 14 Cruce Vicente Villada y calle Garrido se mencionó que no había un ordenamiento vial de sentidos y era un cruce tortuoso para el peatón.

Para la incorporación a la calle de Francisco Novoa, se eliminó un carril para automóviles y se adecuaron los cruces peatonales, de mismo modo se realizó en el cruce entre dicha calle y la calle Cuauhtémoc. Sobre la misma calle se cambió el sentido vial de oriente a poniente, se ampliaron las calles para que las paradas de autobús para que no interfirieran en el paso peatonal.

Se rediseño la intersección entre la calle Cuauhtémoc, Calz. de Guadalupe y calle F.C. Mexicano, de tal manera que el autobús pudiera dar el radio de adecuadamente, así como el automóvil y de la misma manera para el automóvil que continua sobre la calle Cuauhtémoc, se crearon cruces seguros para el peatón y se hicieron adecuaciones en las banquetas. Además, se estableció una parada de autobús con el motivo de que sea multimodal esta zona.

Sobre la calle F.C. Mexicano se ampliaron las banquetas de tal modo que el sentido vial es únicamente norte a sur. Al momento de llegar a la Calz. De los Misterios, se adecuaron cruces peatonales para que los transeúntes pudieran cruzar las calles de forma segura.

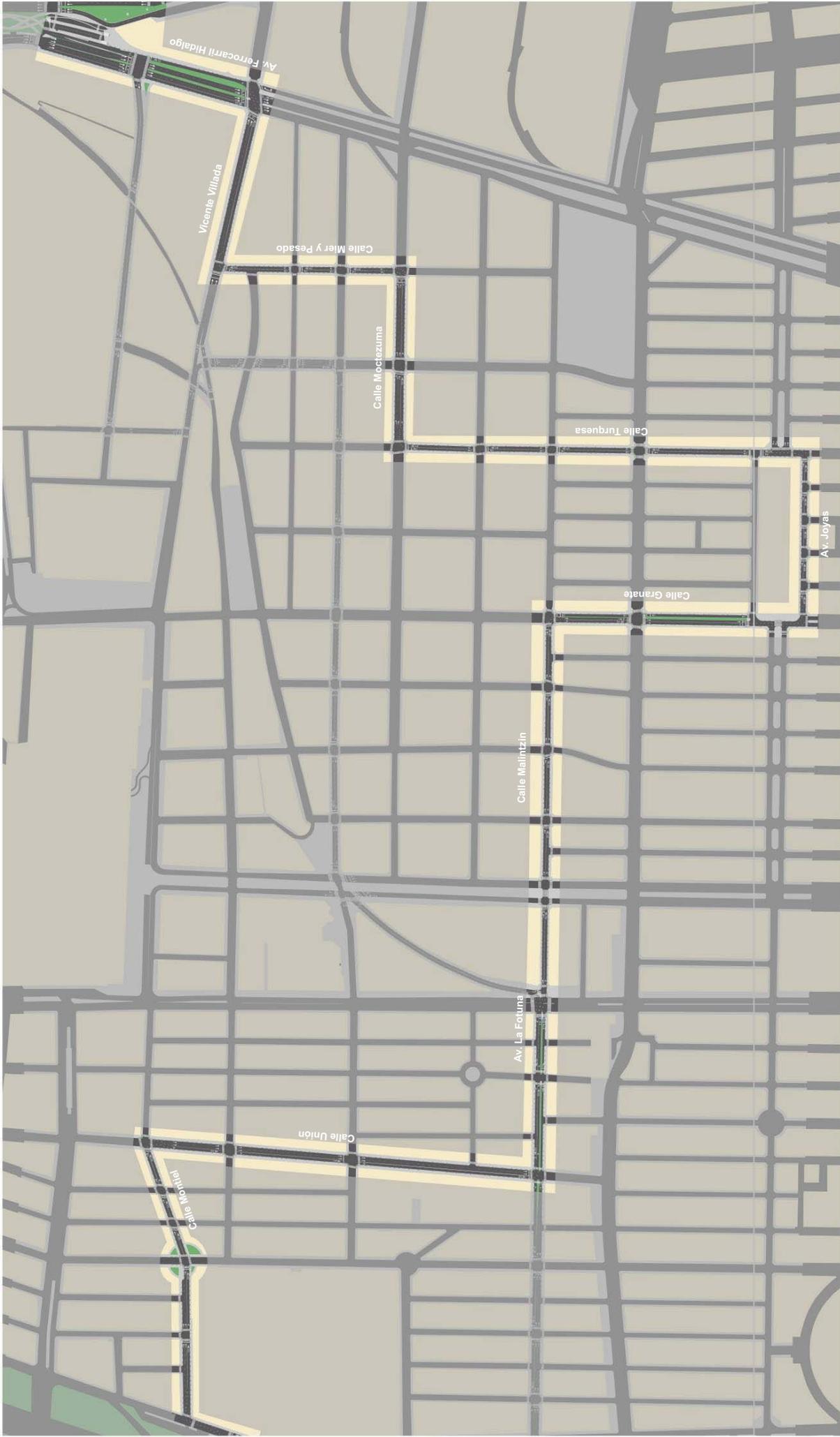
Posteriormente sobre la Av. de La Fortuna, se hicieron adecuaciones en el arroyo vehicular, como se mencionó anteriormente, y se eliminó el doble sentido vial, dejándolo solo de oriente a poniente. Por último, el autobús se incorpora a la base de camiones del Deportivo 18 de marzo.

5.5 Diseño del espacio público

Para el diseño público de la ruta local, se dividieron en vialidades tipo donde se describirá cuáles fueron las calles que se ampliaron las banquetas y las calles donde solo se hizo un ordenamiento vial, después se mostrarán los cruces seguros que se mencionaron anteriormente.

5.5.1 Vialidades tipo

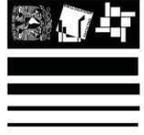
El diseño de banquetas se consideraron tres principales franjas, la primera es la franja de circulación peatonal, debe permitir el tránsito libre y seguro de los peatones, además de contar con un ancho mínimo de 1.20 metros, la franja de mobiliario y vegetación donde se colocaron las luminarias y las jardineras y por último la franja de guarnición que evita fisuras y daños por efectos de cargas físicas y térmicas.

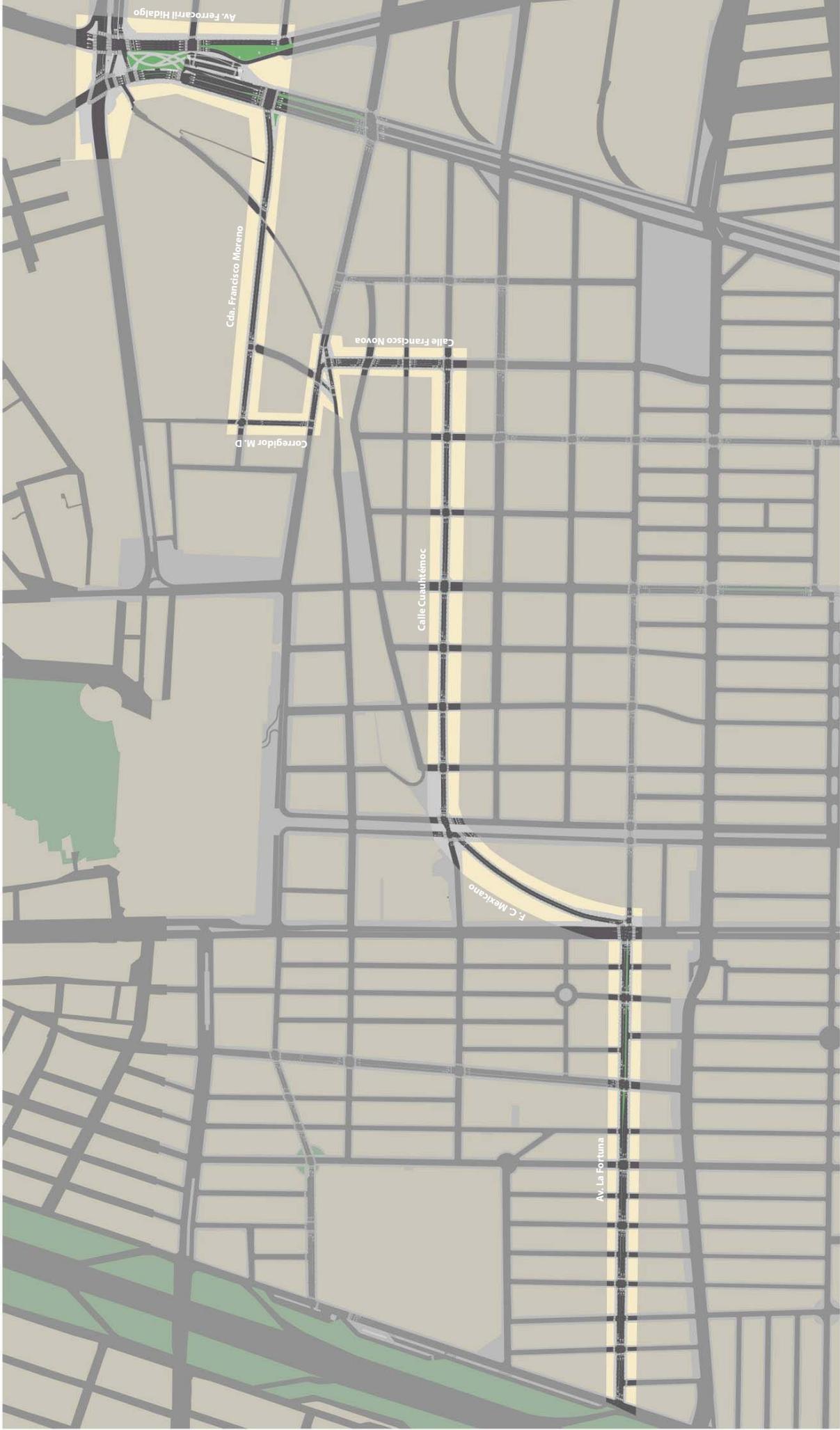


SIMBOLOGÍA

-  Propuesta de banquetas
-  Jardineras
-  Paradas
-  Rampas
-  Señalización horizontal

1:4,900





SIMBOLOGÍA

- Propuesta de banquetas
- Señalización horizontal
- Rampas
- Paradas
- Jardineras

1:5,500



PLANO
37



5.5.1.1 Ampliación de banquetas

Para la ampliación de banquetas solo se consideraron dos tipos de calles, porque son las más relevantes en la modificación del espacio público.

La calle Mier y Pesado, está ubicada en la zona industrial del polígono y estaba en mal estado las banquetas como el arroyo vehicular, por lo que se propuso el mejoramiento urbano a través de la ruta de transporte local.

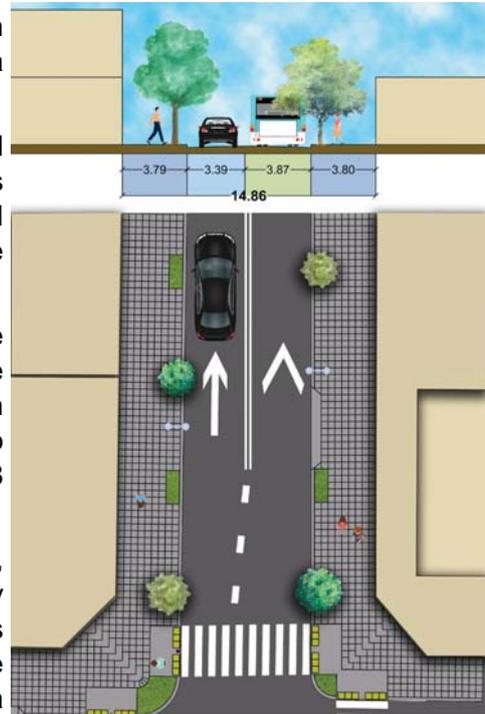
Anteriormente esta calle contaba con un ancho de banqueta de lado poniente con 2.31 mientras que de lado oriente contaba con 2.45 metros, contaba con estacionamiento en vía pública y no estaba marcado los sentidos viales como se muestra en la ilustración 8 Sección vial Calle Mier y Pesado.

Por lo que se propuso una ampliación de banquetas, ver ilustración 21, de lado poniente de 3.79 metros y 3.60 metros de lado oriente, agregando zonas de áreas verdes, rampas en los accesos a las fabricas sin que tengan que obstruir el paso del peatón, rampas para el peatón con el 6% de inclinación. Además, se colocó señalamiento horizontal como: flechas (M-11.1), flechas sin cuerpo (M-11.2), raya discontinua sencilla (M-1.2) raya para cruce de peatones (M-7.1) y raya continua sencilla (M-1.1).

La calle Cerrada de Francisco Moreno está ubicada en zonas de fábricas y también se encuentra a un costado de la Casa del Peregrino, a pesar de esto, cuenta con un ancho de banqueta de 3 metros, pero para evitar el estacionamiento de camiones y automóviles en vía pública se pensó en incrementar las banquetas y reducir un carril de automóvil.

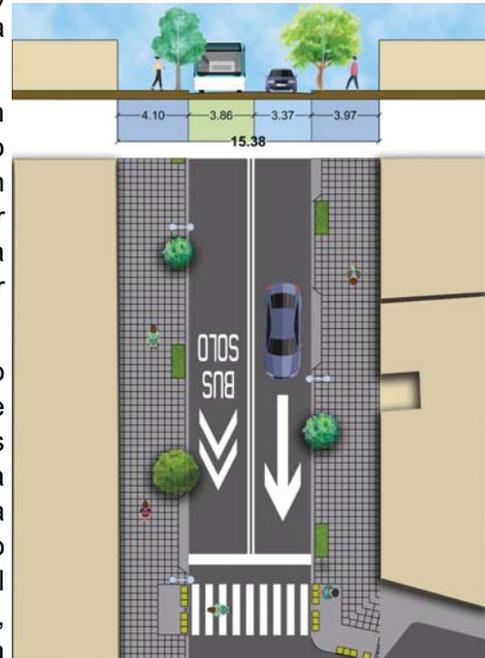
Quedando de la siguiente manera: la banqueta de lado poniente tiene un ancho de 4.10 metros, mientras que la banqueta de lado oriente cuenta con 3.47 metros de ancho, además se consideró aumentar la banqueta aledaña de 1.7 metros a 4.7 metros para acortar la distancia para el peatón, ver ilustración 22. El ancho de carril del automóvil tiene 3.37 metros mientras que el ancho de carril del autobús mide 3.86 metros. Además, se agregaron señalamientos horizontales como: flecha (M-11.1), flechas sin cuerpo (M-11.2), leyenda solo bus (M-11.2) y rayas para cruce de peatones (M-7.1).

Ilustración 21 Calle Mier y Pesado



Fuente: Elaboración propia

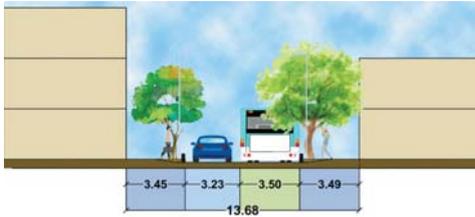
Ilustración 22 Cda. de Francisco Moreno



Fuente: Elaboración propia



Ilustración 23 Calle Montiel



5.5.1.2 Ordenación de sentidos viales

Se escogieron cuatro tipos de calles que no se ampliaron las banquetas, pero se rediseñaron las banquetas para el autobús como para el peatón además de indicar los nuevos sentidos viales.

En la calle Montiel, ver ilustración 23, cuenta con 3.45 metros de banqueta de lado poniente y 3.49 metros de lado oriente. En cada una de las banquetas se diseñaron rampas de 6% de inclinación, como lo indica el Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad, pavimento táctil y bolardos para el resguardo del peatón.

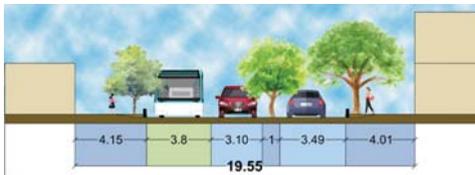
Se eliminó un carril de circulación del automóvil, quedando de 3.23 metros, mientras que el ancho del autobús de 3.50 metros. Esta última banqueta tiene un radio de 4.5 para que el autobús pueda dar vuelta sin complicaciones.

Para que el recorrido del peatón sea agradable, libre de obstáculos y seguro se crearon jardineras de 2 metros x .08 metros, de la misma manera se incorporaron luminarias para que este espacio sea seguro a todas horas del día.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24 Calle Granate



La calle Granate, ver ilustración 24, tiene un ancho de banqueta de lado poniente de 4.15 metros y en del lado oriente de 4.01 metros, se modificó la banqueta poniente con un radio de 7° para que el autobús de vuelta adecuadamente, se agregó un camellón que dividiera los sentidos viales, quedando de la siguiente manera: 3.8 metros del carril confinado, 3.10 del carril vehicular con sentido vial de sur a norte, camellón de 1 metro, 3.4 metros de ancho del carril vehicular con sentido vial de sur a norte.

En cada esquina se agregaron pavimento táctil y bolardos, en el caso de la banqueta oriente, las rampas están ubicadas para que el peatón camine recto y en el centro de las rampas se diseñó una jardinera para evitar el paso a los transeúntes.

En cuanto a la señalización horizontal tiene: líneas continuas para delimitar la vuelta del autobús, flecha sin cuerpo (M-11.2), flechas (M-11.1), raya de alto (M-6), símbolo de bicicleta (M-14) y rayas para cruce de peatones (M-7.1).



Fuente: Elaboración propia



La calle Corregidor M. Domínguez, ver ilustración 25, es una de las calles más estrechas donde la ruta de transporte local transita, además de que se estableció una parada de autobús.

En este caso, no se pudieron ampliar las banquetas y quedar solo el carril exclusivo del autobús, debido a que es una zona habitacional, se prefirió crear dejar solo un carril para que transite el automóvil y el carril exclusivo.

El carril del autobús tiene un ancho de 3.87 metros mientras que el del automóvil mide 3.19 metros. Se hicieron adecuaciones a la banqueta de lado oriente con un radio de 3°, debido a que las calles son muy estrechas.

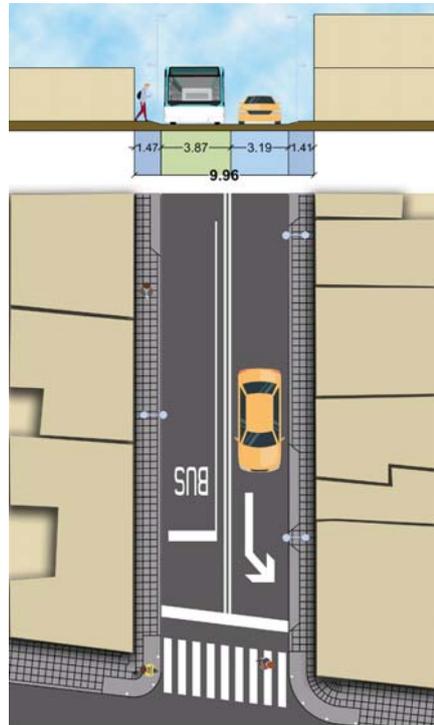
Se colocó señalamiento horizontal como: fecha solo-vuelta a la izquierda (M-11.1), raya de alto (M.6), rayas para cruce de peatones (M-7.1), marca para establecer los lugares de parada (M11.4).

La continuación de la Av. La Fortuna es la calle más estrecha, del polígono de estudio, ver ilustración 26. En este caso solo se amplió la banqueta un metro de lado poniente, debido a que estaba inclinada y se diseñó geométricamente para diseñar los cruces peatonales.

Esta calle tiene de doble sentido vial, pero se propone que solo tenga un sentido vial, quedando de la siguiente manera:

El carril vehicular tiene un ancho de 2.98 metros y el carril exclusivo tiene 3.86 metros, además de agregar señalamiento horizontal como flechas sin cuerpo (M-11.1), leyenda solo bus (M11.2), raya de alto (M-6), símbolo de bicicleta (M-14) y rayas para cruce de peatones (M-7.1).

Ilustración 25 Calle Corregidor M. D



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 26 Calle La Fortuna

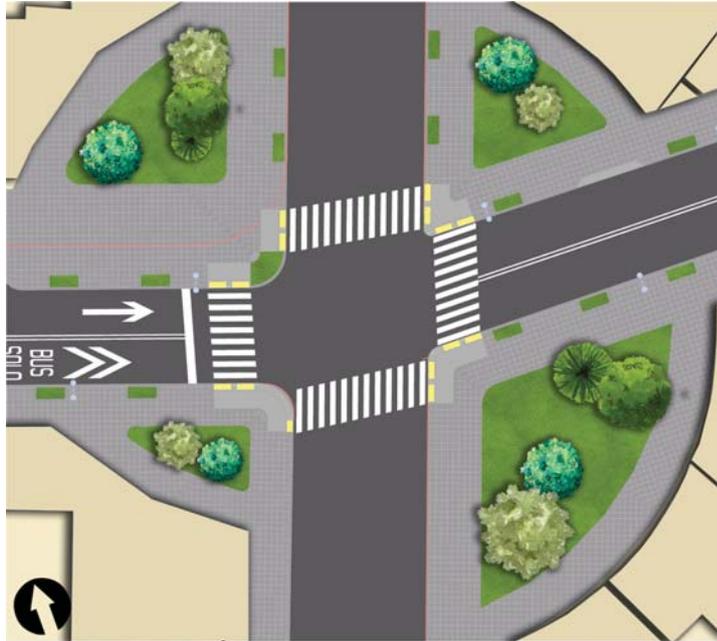


Fuente: Elaboración propia



Plano 38 Calle Montiel y calle Habana

5.5.2 Cruces seguros



En esta sección, se eligieron cinco principales cruces seguros que comprende el polígono de estudio. Los cuales se mostrarán a continuación.

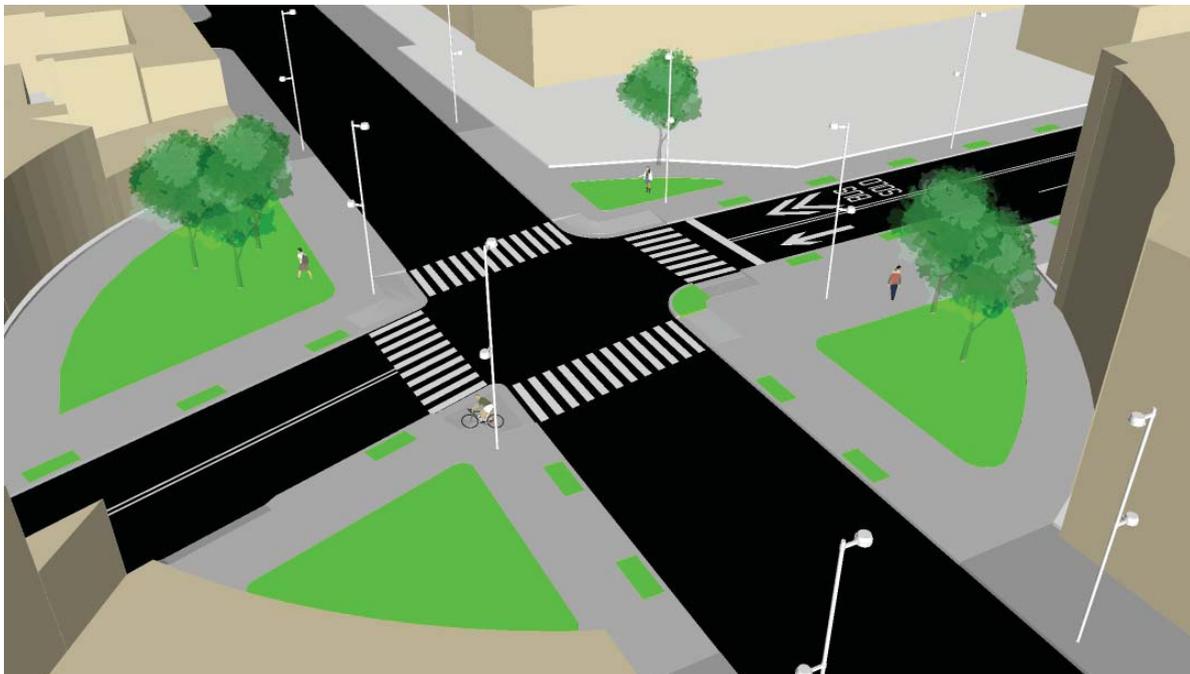
Calle Montiel y calle Habana. En esta intersección se propuso la ampliación de la banqueta de lado norte para dar continuación a la calle Montiel, ver plano 38, se respetaron las jardineras existentes y se colocaron rampas con una inclinación del 6%. Se diseñaron senderos que indican hacia las rampas.

Haciendo el espacio público accesible para el peatón como se muestra en la ilustración 27.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 27 Perspectiva entre calle Montiel y calle Habana



Fuente: Elaboración propia



La Av. La Fortuna y Calz. De los Misterios, ver plano 39, se rediseñaron y rehabilitaron las banquetas como los cruces peatonales.

Sobre la Av. La Fortuna, se creó un camellón que divide los sentidos viales de los autobuses de doble sentido como el sentido vial del automóvil, además tiene como función el paso del peatón por la presencia de la parada de autobús.

Se diseñó una rampa del 6% sobre el camellón para que al llegar al cruce peatonal sea al nivel del arroyo vehicular y sea más fácil el ascenso y descenso de las banquetas.

El carril vehicular solo tiene permitido la incorporación a la Calz. De los Misterios porque se extendió el camellón que se encuentra en la calzada, con la finalidad de evitar el congestionamiento vial, ver ilustración 28.

En cuanto al autobús que viene de la calle F.C. Mexicano, se rehabilito las banquetas y se eliminó la incorporación de Calz. De los Misterios a F.C. Mexicano porque ahora solo es de sentido norte-sur y no de doble sentido vial.

Plano 39 Av. Fortuna y Calz. De los Misterios



Fuente: Elaboración propia

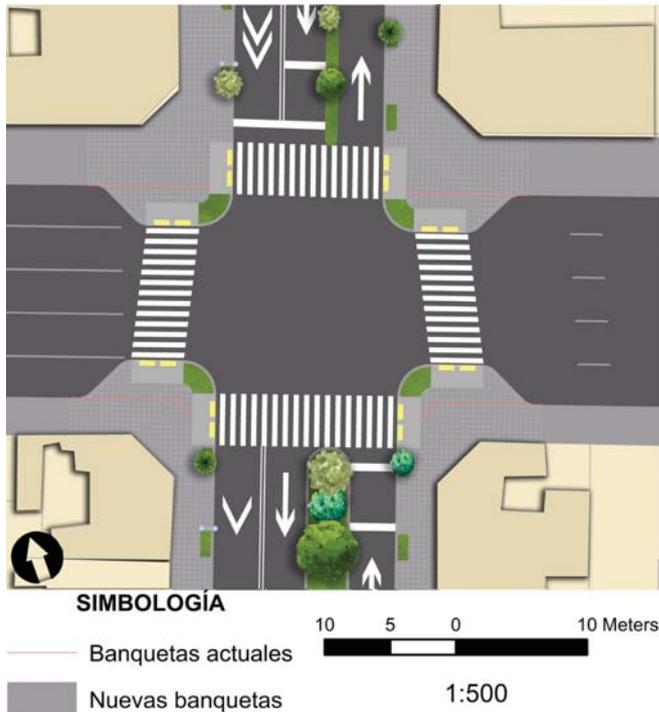
Ilustración 28 Perspectiva Av. La Fortuna y Calz. De los Misterios



Fuente: Elaboración propia

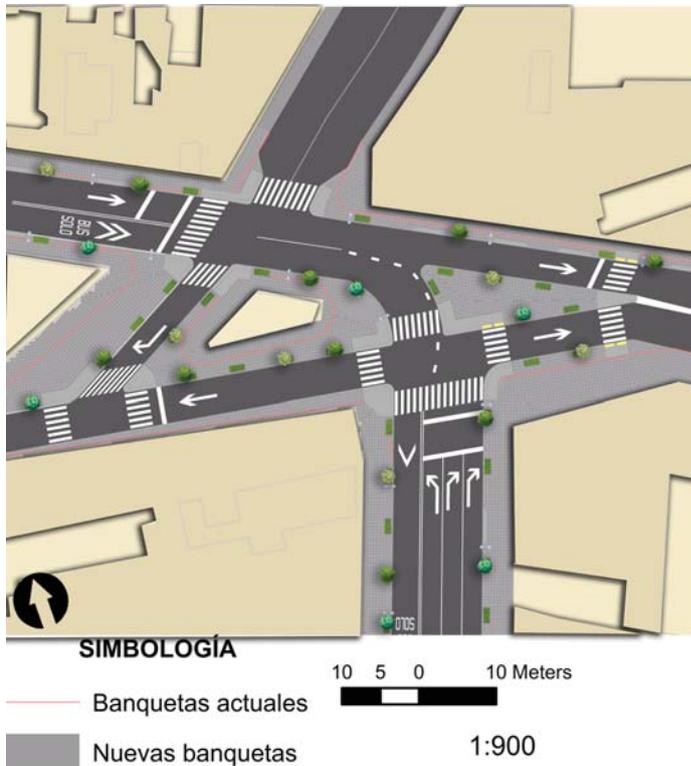


Plano 40 Av. Euzkaro y calle Granate



Fuente: Elaboración propia

Plano 41 Vicente Villada, Calle Garrido y Calle Francisco Novoa



Fuente: Elaboración propia

El diseño de un cruce seguro en la intersección en la Calle Granate y la Av. Euzkaro es porque en la Ilustración 13 Cruce Av. Euzkaro y calle Granate, se consideró como un cruce inseguro porque el arroyo vehicular es demasiado ancho con 16 metros, donde causaba que los peatones no alcanzaran a cruzar de forma apropiada la calle.

Por lo que se propuso la ampliación de la banqueta en forma de pestaña y la reducción de dos carriles sobre la Av. Euzkaro, ver el plano 40, haciendo la banqueta con un ancho de 4.7 metros a 7.4 metros, de la misma manera se diseñó el cruce entre la calle Turquesa y la Av. Euzkaro.

De esta manera hacemos que los conductores disminuyan la velocidad y los peatones puedan cruzar de forma segura sin hacer esfuerzos mayores.

Actualmente este cruce no tenía señalamiento horizontal tanto para los peatones como para los conductores, por lo que se propuso un diseño de nuevas banquetas y la ampliación de ellas.

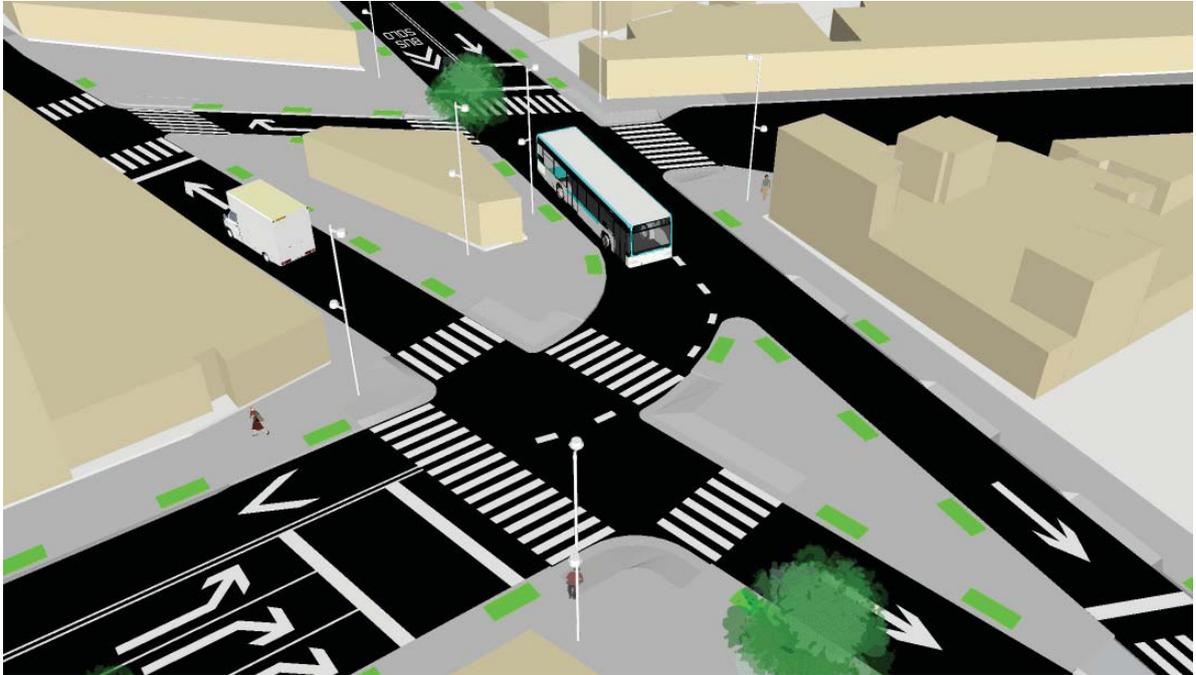
Como se muestra en el plano 41, la banqueta de lado poniente tenía un ancho de 2.66 metros y se amplió a 9.5 metros. El triángulo central tiene un ancho de 3 metros y se amplió a 1.5 metros.

El tercer triángulo se agregó para que el peatón pudiera cruzar distancias cortas de acera a acera, mientras que en el medio de los dos triángulo pasara el autobús, donde este marcado con señalamiento horizontal para indicarle al conductor el recorrido como para el conductor del vehículo que es carril exclusivo.



De este modo se organizaron los sentidos viales existentes y la ampliación de banquetas en beneficio a los peatones y para la imagen urbana.

Ilustración 29 Perspectiva Calle Vicente Villada y calle Francisco Novoa



Fuente: Elaboración propia



Plano 42 Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril Hidalgo



SIMBOLOGÍA

— Banquetas actuales

1:1,400

Fuente: Elaboración propia

Para la propuesta del paradero Martín Carrera, se tuvieron que organizar los cruces peatonales desde la Av. San Juan de Aragón hasta la Calle Cerrada de Francisco Moreno, ver plano 42.

Era necesario tener un ordenamiento del cruce de peatones para que la ruta de transporte local estuviera conectada de forma apropiada con la CETRAM Martín Carrera, por lo que se propuso ampliación en los camellones como en la ampliación de las banquetas.

Para la propuesta del paradero como la del parque, se consideraron los pilares que sirven para sostener el metro.

Dando como un paradero que tiene dos zonas donde se pueden guardar los autobuses y un carril que tiene continuidad para ascenso y descenso de los usuarios, ambas bases de autobuses están conectadas por las rayas para cruce peatonal con el parque y el parque con los cruces peatonales para ingresar a la estación del Metro de lado poniente y al Metrobús de lado oriente.

También se organizó la zona de circulación vial, creando camellones de lado poniente de la Av. Ferrocarril Hidalgo y se eliminó un carril de circulación y de la misma forma se redujo a cuatro carriles la zona poniente. Se diseñaron de tal forma que los vehículos no interfieran en la salida y entrada del nuevo paradero.

Por último, se agregaron señalamiento horizontal que carecía esta zona y se agregaron nuevos cruces peatonales en la Av. San Juan de Aragón para que el usuario tenga la decisión de elegir el mejor transporte a sus necesidades.

Ilustración 30 Perspectiva Av. San Juan de Aragón y Av. Ferrocarril Hidalgo



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31 Perspectiva Av. Ferrocarril Hidalgo. Nuevo paradero Martín Carrera



Fuente: Elaboración propia



5.6 Beneficios

La ruta de transporte local traerá beneficios en cuanto a la movilidad norte de la Ciudad de México como en el centro de la Alcaldía Gustavo A. Madero y de acuerdo con el Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México, esta ruta cumple con los diez principios de movilidad, que se mostrará a continuación:

1. Seguridad. Se realizaron acciones de prevención de accidentes de tránsito con ocho cruces seguros, resguardando la integridad de los transeúntes, automovilistas y operadores del transporte local.

2. Accesibilidad. Se entiende por garantizar la movilidad al alcance de todos, sin discriminación de género, edad, capacidad o condición (PIM, 2018). Los autobuses su entrada es baja proporciona facilidad para el acenso y descenso de pasajeros, agilizando los viajes y optimizando los tiempos de operación.

De la misma manera las rampas en banquetas tienen una inclinación del 6% para el acceso a todos y pavimento táctil en cada cruce peatonal.

3. Eficiencia. Nos indica si la ruta maximiza los desplazamientos para que sean ágiles y asequibles, por lo que la ruta local cumple con ello, debido a que se cambiaron los sentidos viales en la zona oriente del polígono de estudio, el transporte puede llegar de manera rápida y eficaz.

4. Igualdad. En esta ruta, se conectó a la zona de asentamientos irregulares que se encuentra en la zona oriente del polígono de estudio como a las personas que tienen un alto nivel económico, haciendo equitativo el transporte local y así poder incentivar el uso del transporte local.

5. Calidad. Las adecuaciones que se hicieron en el espacio público beneficiaran a que el peatón concurra las calles y al mismo tiempo se apropie de un espacio. De tal modo que haya un mantenimiento por parte de la Alcaldía Gustavo A. Madero como la limpieza de los transeúntes y los habitantes.

6. Resiliencia. El transporte local tiene la capacidad de soportar situaciones fortuitas, como peregrinaciones o eventos masivos de la Alcaldía Gustavo A. Madero. Debido a que se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo que arrojó la mejor ruta para que esta no se obstruya el transporte y atender a los usuarios.

7. Multimodalidad. Se da la oportunidad de que los usuarios el transporte local tengan la disponibilidad de acceder a otro transporte público de forma accesible. Como el nuevo paradero de autobuses Martín Carrera para acceder al metro Martín Carrera, la parada de autobuses sobre la calle Cuauhtémoc que colinda con la estación del metro La Villa/Basílica, la parada de autobús sobre Av. La Fortuna que colinda con la estación Talismán del Metrobús y por último la base de autobuses del metro Deportivo 18 de marzo.

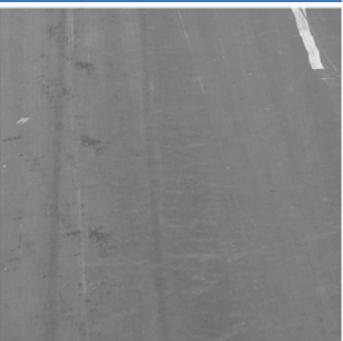
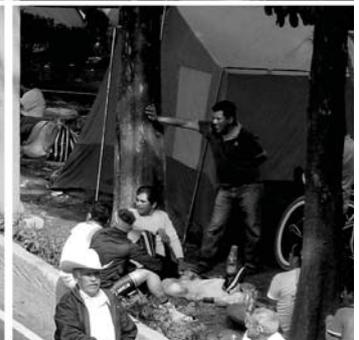
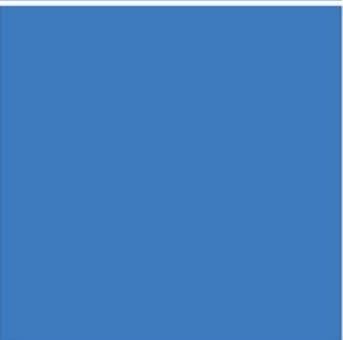
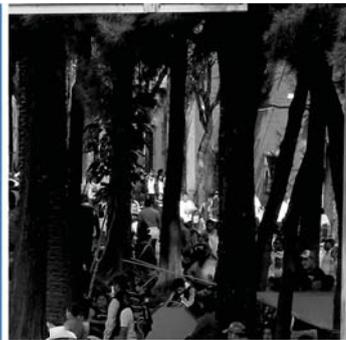
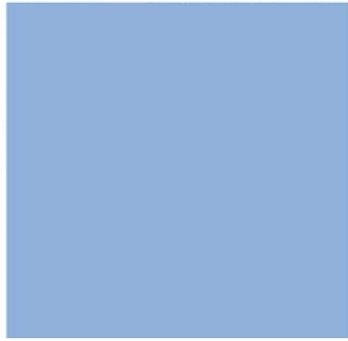
8. Sustentabilidad y bajo carbono. La propuesta de autobús, Mercedes – Benz Gran Viale LE tiene bajo consumo de combustible diésel por su sistema de reducción de emisiones creando un transporte público amigable con el medio ambiente.

9. Participación ciudadana. La propuesta de la ruta local es el resultado de la participación de los habitantes, trabajadores, estudiantes, amas de casa, profesionistas y jubilados, en la que se encuestó a cada uno cuales son los destinos que realiza cotidianamente. Por lo que a partir de sus viajes diarios se diseñó la ruta de transporte local con la finalidad de cubrir la demanda



y las necesidades de la población del polígono de estudio como a la población flotante, en la cual intervinieron la población del polígono de estudio como el sector profesional para que este proyecto sea posible y funcione, sin que sea impuesta.

10. Innovación tecnológica. A partir de la implementación de la ruta de transporte local, se dará iniciativa a crear información para toda la población como es el caso del arribo de los peregrinos, eventos de la Alcaldía de la Gustavo A. Madero, accidentes o manifestaciones. Además, se podrá dar información a tiempo real sobre el arribo de cada autobús en las paradas establecidas de tal manera de incentivar el uso del transporte público.





Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se analizó la factibilidad de crear un transporte local tomando en cuenta la viabilidad urbana y técnica, para lograr un ordenamiento vial que favorezca la movilidad de los habitantes, así como de la población flotante dentro de un polígono de influencia, donde se dará servicio durante eventos masivos como las peregrinaciones.

Durante todo el año del 2017, la Basílica de Guadalupe recibió 534,552 peregrinos, en las cuales existen seis grandes peregrinaciones en las que llegan 230,000 personas, pero la fecha más importante es la celebración de la aparición de la Virgen de Guadalupe que comprende del 10, 11 y 12 de diciembre en la cual arriban 6,980,00 feligreses.

La presencia de peregrinos en las fechas del 10, 11 y 12 de diciembre rebasa el número de peregrinos que se tiene al año, por lo que la alcaldía Gustavo A. Madero, en conjunto con las instituciones públicas de la Ciudad de México, emplean un operativo llamado “Amigo Peregrino”, en la cual delimitan un polígono de seguridad donde los peregrinos tienen asistencia pública, a pesar de esto, las autoridades no atienden las repercusiones que causa dicho operativo a los habitantes como a los usuarios del transporte público actual para realizar sus actividades cotidianas.

La información que brinda la alcaldía Gustavo A. Madero durante cada operativo son los servicios y la ubicación de cada uno de ellos, pero no se da información sobre alternativas viales, rutas alternas que utiliza el transporte público, la frecuencia de operación ni el horario de suspensión.

Aunado a esto, tampoco se dan a conocer las vialidades afectadas por la presencia de estacionamiento en vía pública y de acuerdo con el trabajo de campo son aproximadamente 31 kilómetros de calles cerradas por el operativo, así como 59 kilómetros de calles dentro del polígono del operativo, impactando también calles aledañas utilizadas como estacionamiento. Teniendo los datos de las afectaciones que provoca el operativo “Amigo Peregrino”, se delimitó un polígono de estudio.

Considerando que el transporte público en la Villa no está organizado durante los eventos masivos, se analizaron tres ciudades en las que se realizan festividades donde la autoridad brinda alternativas a los habitantes, así como a las visitantes de transporte público sin afectar de manera significativa su cotidianeidad.

La investigación por ciudades indicó que cada una de ellas da prioridad a la movilidad de los habitantes, así como la de los visitantes, incorporando operativos en los que se da aviso con un mes de anticipación, dando informes como: calles cerradas y sus horarios, creación de circuitos de transporte, promoción al uso del transporte público para evitar congestión vial y restringen el estacionamiento en vía pública.

Cada una de las ciudades son resilientes porque a pesar de tener eventos masivos, continúa brindando condiciones de normalidad o baja afectación para los habitantes y usuarios del transporte público. A pesar de esto, son condiciones distintas a la Villa porque en ninguna de las ciudades se encuentra en el centro de histórico, el número de peregrinos y visitantes que arriban es menor y no existe una gran área de estacionamiento público.

Para identificar las condiciones operativas actuales, se analizaron los antecedentes históricos del transporte público, los morfológicos del crecimiento urbano, datos estadísticos de la población, uso de suelo, espacio público y la accesibilidad al polígono de estudio.

Los primeros asentamientos humanos en el norte de la ciudad se originaron por la presencia de



la Antigua Basílica de Guadalupe, pero no fue hasta la llegada del primer transporte público, el ferrocarril, que fue un detonador de la expansión urbana y de la conectividad con la República Mexicana. Con los años, el transporte público, como el tranvía jalado por mulas y el tranvía eléctrico, se planean alrededor de la Basílica de Guadalupe y del mismo modo, los usos de suelo como industrial y habitacional, creando un incremento en la población y por ende la expansión urbana en esta zona.

No fue hasta el año de 1990 que, con la expulsión de la industria, se limitó el uso de suelo a tipo habitacional, aumentó el habitacional mixto y se crearon nuevos equipamientos, dando como resultado el decrecimiento de la población de 1,268,068 habitantes en 1990 a 1,235,542 habitantes en el 2000 y en el año del 2010 ya era de 1,185,772 habitantes en la alcaldía Gustavo A. Madero, pero se empezó a incrementar la población en la periferia. Mientras que en el polígono de estudio en el año 2000 tenía 22,724 habitantes y en el 2010 disminuyó a 22,188 personas. Esto permite observar que el tipo de población es regresiva, es decir, que la tasa de natalidad es menor que la tasa de mortalidad y habrá mayor población de 60 y más en el polígono de estudio, por lo que habrá la necesidad de adaptar una unidad de transporte local accesible para todos los habitantes.

Posteriormente se realizó y analizó el levantamiento de uso de suelo actual del polígono de estudio, dando como resultado con 49.13% de uso habitacional, equipamiento con el 17.47%, el industrial con 14.01%, el habitacional con comercio en planta baja de 8.15%, el comercial con 5.12%, 2.75% los servicios y 1.19% espacios abiertos.

Siendo el equipamiento el segundo uso de suelo predominante, cuenta con 77 predios de equipamiento educativo, los cuales 53 son escuelas públicas y privadas de nivel básico, medio superior y superior, diez equipamientos de servicios por las oficinas de la alcaldía Gustavo A. Madero, seis equipamientos culturales como museos y casas de cultura, cuatro de abasto que son los mercados públicos, cuatros de salud público y privado y un equipamiento educativo que es el Deportivo 18 de marzo.

Existen 217 comercios especializados en los cuales destacan los artículos religiosos, zapaterías y refacciones para automóviles, mientras existen 1,098 comercios dedicados al comercio local, sobresalen restaurantes, tiendas de abarrotes, panaderías, venta de ropa y cafeterías. También existen 237 predios de servicios y los más destacados son el servicio bancario y reparación mecánica de automóviles.

En total existen 68 oficinas de la alcaldía Gustavo A. Madero como de otras instituciones públicas y privadas; actualmente sólo hay 35 fábricas con una superficie 129,461.05 m² y 35,938.43 m² de espacios abandonados.

Cabe destacar que se realizó la cuantificación del uso de suelo, así como los giros para evaluar si el transporte público actual cubre las necesidades de la población, como las de los trabajadores, por lo que solo se tomaron en cuenta las rutas que abastecen a la alcaldía Gustavo A. Madero, teniendo como resultado que los vehículos de transporte sólo dan servicio a 832 comercios, 30 equipamientos, 11 fábricas, 32 oficinas y 72 servicios.

Es decir que el único uso de suelo atendido es el comercial con el 63%, mientras que el menos abastecido son las fábricas con el 31%, los servicios públicos y privados con el 30%, y los equipamientos con el 38%.

Estos datos son relevantes ya que, para incentivar el uso del transporte local, se tiene que conectar la ruta con los servicios a los que actualmente no da abasto el transporte público existente y así, la propuesta brindará un recorrido que busca satisfacer las necesidades de los



actuales usuarios del transporte público en la zona de estudio.

En el rubro de vialidad y transporte se obtuvo que no hay una proporción equitativa en los sentidos viales, ya que la prioridad de la zona es conectar de norte a sur con el 20%, el sur al norte con el 25%, el oriente a poniente con el 23% y de oriente a poniente con 12%, estos datos son clave para el funcionamiento óptimo del transporte público actual, que no es suficiente para satisfacer la demanda de los usuarios actuales, porque los sentidos viales son un obstáculo de la conectividad.

En cuanto al deterioro del espacio público se identificaron 33 kilómetros de estacionamiento en vía pública y seis cruces inseguros, los cuales se analizaron con el estudio de en días normales. Se obtuvieron 22,897.43 m² de superficie en banquetas en mal estado la cual cubre un 6.5% de las banquetas actuales, 69 baches en el arroyo vehicular, 347 grietas y 163 parches, cabe mencionar que la zona donde no existe mantenimiento del espacio público es en la sección oriente del polígono de estudio.

Con los datos anteriores podemos decir que la zona oriente del polígono de estudio es la menos conectada, no ha tenido rehabilitación del espacio público y es donde se ubica el mayor porcentaje de habitantes del polígono de estudio, por lo que se debe establecer un transporte local que ofrezca a la población condiciones equitativas para mejorar la movilidad.

Con la finalidad de incorporar la opinión y vivencias del espacio público de la población, se aplicaron encuestas origen-destino a los usuarios del transporte público y entrevistas a los habitantes. Esta encuesta, se realizó en forma física dentro del polígono de estudio, así como en forma digital vía internet. Se dividió en tres zonas delimitadas por la Encuesta Origen – Destino del 2017, siendo la zona 1 la que tiene mayor cobertura del polígono de estudio, la zona dos comprende la zona industrial y de oficinas y la zona tres se ubica en las oficinas de la alcaldía Gustavo A. Madero.

En total se realizaron 390 encuestas, con un nivel de confiabilidad del 90 por ciento, representando 15,621 viajes, obteniendo que las principales líneas de deseo son de la zona 3 a la zona 1 con 2,523 viajes, de la zona 1 a la zona 2 con 2,123 viajes y de la zona 2 a la zona 1 con 1,442 viajes.

El perfil de la población encuestada fue del género femenino en el rango de edad entre 20-29 años existen 1,001 estudiantes, en el rango de 10-19 años son 681 estudiantes, entre 20-29 años son 641 trabajadores, en el rango de 50-60 con 401 trabajadoras y 40-49 años 360 amas de casa. Mientras que en el género masculino en el rango de edad de 10-19 años 601 estudiantes, 20-29 años con 521 estudiantes y 40-49 años con 360 trabajadores del hogar.

Una de las preguntas principales que se planteó en la encuesta, fue si estaría dispuesto a utilizar un transporte local, por lo que el 85% lo utilizarían y el 15% no lo utilizarían para trasladarse dentro del polígono de estudio, los principales usuarios fueron los trabajadores con el 9.2%, los automovilistas con el 8.2%, los ciclistas con el 3.6%, los usuarios del transporte público que utilizan una ruta para llegar a su destino con el 2.8% y los peatones con el 0.5%.

Por otro lado, se analizaron los resultados de los encuestados que, estuvieron dispuestos a utilizar el transporte local, pero que actualmente no utilizan el transporte público por la deficiencia existente, relacionándolos con la tarifa que tendría dicho transporte. Se obtuvieron usuarios potenciales como los ciclistas con el 11.3%, los comerciantes con el 5.4% y los trabajadores con el 3.1% y los peatones que realizan recorridos muy cortos con el 2.3%, los cuales contestaron que la tarifa ideal es de cinco pesos. Mientras que los automovilistas utilizarían este medio de transporte público con un porcentaje del 4.6% y trabajadores con



3.6% con la condición de mejorar el servicio, aumentando el costo de transporte a siete pesos.

Por último, en la encuesta se les preguntó la percepción del espacio público, logrando identificar que se requieren luminarias con 10,054 respuestas, cruces seguros con 9,012 respuestas limpieza con 6,569 respuestas y ampliación de banquetas con 4,566 respuestas.

A pesar de que se obtuvo un resultado general, en cada una de la zona se requiere diferentes necesidades. Las luminarias se requieren dentro de la zona 1 con 2,483 respuestas, dentro de la zona 2 con 1,722 y de la zona 1 a la 2 con 1,120. La adecuación de cruces seguros se requiere dentro de la zona 1 con 1,800 respuestas, en la zona 2 a la 3 con 1,480 y de la zona 1 a la 2 con 1,360 respuestas, la limpieza se requiere principalmente dentro de la zona 1 con 1,440 respuestas y por último la ampliación de banquetas en la zona 2 a la 3 con 1,000 respuestas.

Con estos datos y con la información de campo obtenida del transporte y vialidad, se concluye que se requieren adaptaciones de accesibilidad en el espacio público en la zona dos y tres, las cuales son las que tienen espacios abiertos más deteriorados.

Se dimensionó una propuesta de transporte local que disminuye los tiempos de traslado, ordenamiento vial, así como la rehabilitación del espacio público y diseño de cruces seguros.

Se calculó la capacidad unitaria de autobuses que puedan dar abasto a 2,523 viajes en hora de máxima demanda, dando como resultado el Gran Viale LE de la marca Mercedes-Benz el cual puede albergar a 144 pasajeros y se requieren 18 unidades con un intervalo de paso de 3 minutos para cubrir dicha demanda de viajes. Además, el autobús ofrece una entrada de cama baja con amplios accesos, una puerta de descenso que cuenta con una rampa para personas con capacidades diferentes, cubriendo así la dinámica de la población, que tiende a envejecer.

Se organizaron los sentidos viales de tal manera que se abastecieran las líneas de deseo, así como facilitar la accesibilidad del transporte en la zona 2 y 3. Quedando de la siguiente manera: 20% de los sentidos viales norte a sur, el 25% de sur a norte, aumentando los sentidos viales de oriente a poniente con un 15%, reduciendo los sentidos viales de poniente a poniente con un 19% y reduciendo las vialidades de doble sentido con 19%.

De esta manera, se planteó una ruta local que tiene 3.82 kilómetros de distancia, y tiene una conectividad de máximo 500 metros con los sistemas de transporte público existentes, entre ellos las estaciones del Sistema Colectivo Metro, Metrobús, RTP y Trolebús; asimismo, en la ruta local propuesta se calcularon con el Modelo de Stelson seis paradas de autobús y el tiempo estimado de traslado es de 14 minutos.

En esta ruta local, se priorizó dar servicio a los equipamientos con el 22%, en las fábricas con el 71%, comercios con el 12%, oficinas con el 11% y a servicios con el 7% del área total de cada uno de los usos de suelo del polígono de estudio.

La rehabilitación del espacio público consistió en mejorar el arroyo vehicular como la ampliación de banquetas de forma accesible para el peatón. Teniendo una superficie de 101,939.97 m² actual y con la ampliación de banquetas tiene una superficie de 89, 576.04 m², obteniendo una superficie de recuperación del 12,363.92 m². En total de la recuperación fue del 12.12 % del arroyo vehicular para el peatón.

Además, se recuperó 6,700.87 m² de áreas verdes, creación de nuevas áreas verdes con 2,253.38 m², se añadieron 1,290 jardineras, 598 luminarias, se diseñaron 520 entradas y salidas de predios, 440 rampas para el peatón y se rediseñaron cinco cruces seguros.



En cuanto al programa que se estableció para el transporte local, se restringió el estacionamiento en vía pública, recuperando 3.82 kilómetros del espacio público y reduciendo un 11% del estacionamiento actual.

Este Plan Maestro para la zona de estudio pretende cumplir con los diez principios de la movilidad en la Ciudad de México, como son la seguridad, diseñando seis cruces seguros para evitar accidentes de tránsito; accesibilidad, se seleccionó un autobús tipo en beneficio a las personas de la tercera edad, así como usuarios con distintas discapacidades y niños, logrando que sea accesible para todo tipo de condición física, edad y por supuesto, género.

La eficiencia del transporte local minimiza los desplazamientos con un tiempo de 36 minutos de todo el recorrido oriente poniente y poniente oriente. Se emplea la igualdad e inclusión a los futuros usuarios del transporte porque se buscó la articulación de espacios donde es difícil el acceso a un transporte público.

La calidad de la ruta beneficiará al peatón que transite en las calles rehabilitadas con las nuevas adecuaciones que se proponen para las paradas de autobús, haciendo que el transporte sea resiliente antes eventos masivos, como las peregrinaciones.

Cada una de las paradas de autobús se estableció con el objetivo de que el cambio de un transporte a otro sea de manera segura y ordenada, cumpliendo con el concepto de multimodalidad, considerando como base los traslados cotidianos de los usuarios de la zona, se identificaron los espacios donde era más conveniente proponer la ubicación de cada paradas, buscando de este modo, que la ruta local sea utilizada de manera exitosa.

Durante el proceso de investigación para el transporte local, se pudo observar que no existe un concepto que especifique cuales son las características del transporte, por lo que se hizo la metodología como si se implementara un transporte público terrestre. Es ahí donde se debe de indagar más en el concepto de transporte local que beneficie a traslados cortos en lugares que tengan eventos masivos contantes o bien en donde falte el transporte público.

Esta metodología podría ayudar a ciudades mexicanas que tienen grandes peregrinaciones, por ejemplo: la peregrinación a San Juan de los Lagos en Jalisco, peregrinación al Santo Niño de Atocha en Zacatecas y peregrinación al Santuario del Señor de Chalma en el Estado de México. De misma manera se podría implementar en festividades que se realizan en el sur de la Ciudad de México.

Para la implementación de esta metodología en dichas ciudades o pueblos de la Ciudad de México se debe de agregar la consulta ciudadana para la implementación del transporte local, por ejemplo: al momento de analizar la zona de estudio y diseñar la ruta de transporte local se debe de convocar a junta o bien volver a hacer encuestas de cual sería la ruta ideal para ellos y por qué. De este modo aseguramos que los futuros usuarios del transporte local lo utilicen y no se una implementación.

Durante la implementación de dicha ruta local, se debe de desarrollar aplicaciones móviles que brinden la información de frecuencias, horarios de servicio, tiempos de espera a los nuevos usuarios de forma digital, dando aviso oportuno de las salidas y entradas de los autobuses en cada paradero, contribuyendo y mejorando la movilidad de los habitantes, trabajadores, estudiantes, amas de casa y jubilados.

Por lo que se plantean tres recomendaciones para que el transporte local de servicio de manera adecuada.



1. Ordenamiento de los operativos hacia la Basílica de Guadalupe.

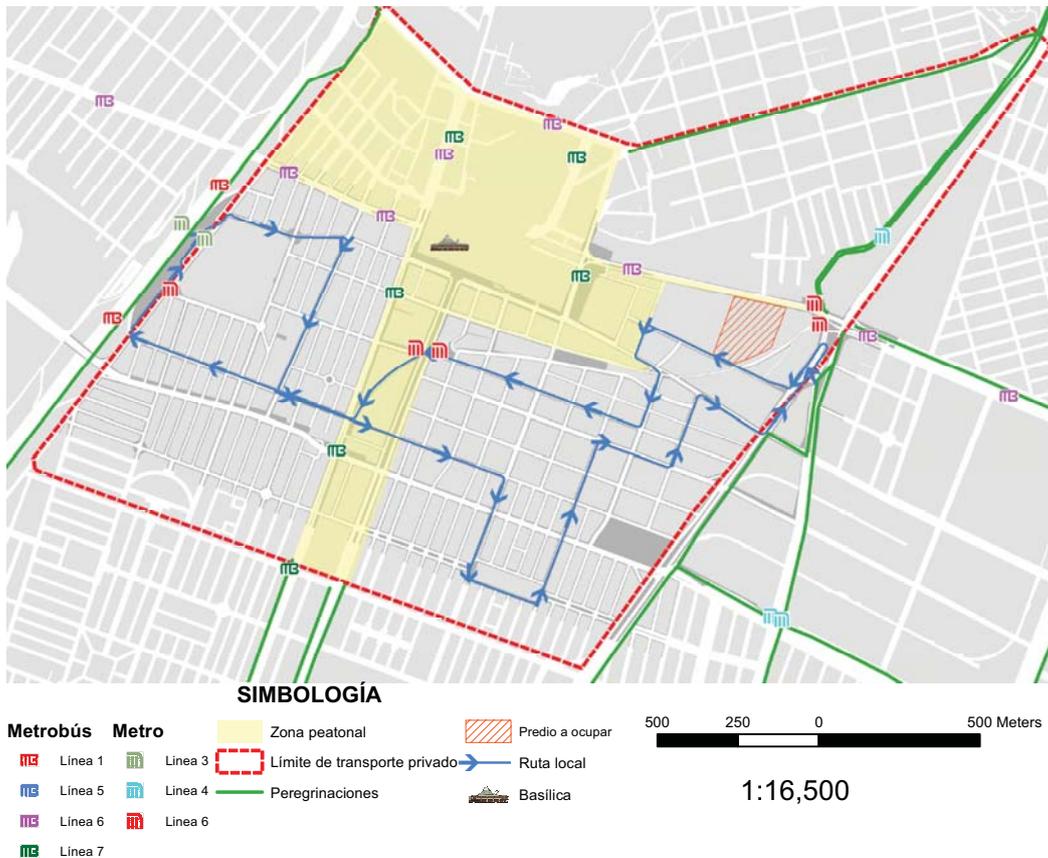
La Alcaldía Gustavo a. Madero, debe de hacer un control de peregrinaciones por medio de páginas de internet o aplicaciones en celulares que faciliten el registro de cada peregrinación, en la cual se debe de preguntar número de personas que llegarán, medio de transporte, horas aproximadas de estancia e indicarles específicamente en qué calles se deben de estacionar y cuales no pueden acceder, de este modo, al ser los meses de octubre a diciembre, tendrán un mejor manejo de feligreses que arriban y salen de la ciudad.

Aunado a esto, es importante que la Alcaldía de la Gustavo A. Madero tenga una estrecha relación con la información que tiene el personal de la Basílica de Guadalupe y que las peregrinaciones que tienen gran impacto se publiquen por medio de páginas de internet, redes sociales o aplicaciones, donde el usuario del transporte público sepa que días arribaran los peregrinos y tengan que tomar precauciones.

El operativo que realiza la alcaldía para los peregrinos se debe de hacer desde el mes de noviembre para evitar que los feligreses se estacionen en calles que obstruya el paso del transporte local.

De mismo modo, se propone un nuevo polígono, ver plano 43, donde se indica cual es la zona en la que se pueden estacionar los feligreses y cuál es la zona donde no se permiten camiones, camionetas, autobuses, motocicletas, bicicletas y animales, de esta forma se busca lograr que la zona peatonal fluya de manera congruente y evitando accidentes.

Plano 43 Ordenamiento de los operativos hacia la Basílica de Guadalupe



Fuente: Elaboración propia



2. Ampliación de la Casa del Peregrino

Además, se propone que el predio abandonado que se encuentra a un lado de la Casa del Peregrino se adecúe para su ampliación, creando comedores, estancias para dormir y sobre todo un espacio confinado para estacionamiento, el cual será controlado y supervisado por las personas a cargo o bien de la seguridad pública de la alcaldía para que dé aviso sobre la ocupación y/o disponibilidad de los espacios para autobuses.

3. Información digital

La creación de una aplicación para los celulares para dar aviso de la llegada de grandes peregrinaciones, con un mes o dos semanas de anticipación antes de su arribo, además de incluir las peregrinaciones importantes de todo el año. Esta aplicación se sugiere estar acompañada por un espacio en internet, accesible para cualquier visitante de la zona.

De mismo modo, debe de haber una participación de los ciudadanos para que colaboren con reportes relacionados con las anomalías que se puedan presentar en las calles en tiempo real, este espacio no sólo se acotará a los momentos en que se presenten los eventos masivos, sino que estará habilitado para contar con información que mejore la seguridad y resolución de conflictos en la zona, ya que el personal de la alcaldía podrá verificar esta información y resolver casi de manera inmediata.

4. Parquímetros

Con la prohibición de estacionamiento en vialidades donde transita el transporte local, se recomienda implementar parquímetros una vez que el transporte local de servicio debido a que poco a poco los vehículos tomaran el espacio público con dicho fin.

Los parquímetros beneficiarían en mejorar la imagen urbana alrededor de la ruta y evitar el estacionamiento fijo que existe en el polígono de estudio.



Bibliografía

- Archivo Histórico de la Ciudad de México, Fondo Guadalupe Hidalgo, sección tranvías, exp. 11, 1916-1917.
- Departamento del Distrito Federal (1988), Atlas de la ciudad de México.
- Leidenberger, G. (2011). *La historia vieja en tranvía, el transporte público y la cultura política de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Leidenberger, G. (2013). *La peregrinación en vías entre la Ciudad de México y la Villa de Guadalupe, 1857-1979*. Boletín de Monumentos Históricos. Mediateca INAH. Recuperado de: <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/boletinmonumentos/article/view/2652> Consultado el 28 de marzo del 2018.
- Quiroz, H. (2000). *Fiestas, peregrinaciones y santuarios de México*. Ciudad de México: CONACULTA.
- Reyes, M. (2003) *Plaza de servicios y equipamientos de la Basílica de Guadalupe*, (Tesis de Licenciatura), Facultad de Arquitectura.
- Senties, H (1999). *La Villa de Guadalupe, Crónica Centenaria*. Delegación Gustavo A. Madero, p.p 73
- Solís Tapia, A. (2012). *La Nueva Basílica de Guadalupe, un refugio de almas*. Recuperado de <http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2012/03/07/basilica-de-guadalupe-refugio-de-almas> Consultado el 19 de marzo del 2018.
- Treviño González, G. (2013). *Antigua Basílica lugar de encuentro, perdón y paz espiritual*. Boletín Guadalupano, p.p 20-22.

Referencias electrónicas

- 20 minutos. (2017). *Dos millones de musulmanes llegan a Arabia Saudí en la peregrinación a la Meca*. Recuperado de <https://www.20minutos.es/noticia/3122932/0/casi-dos-millones-de-musulmanes-llegan-arabia-saudi-para-peregrinacion-anual-la-meca/> Consultado el 11 de marzo del 2018.
- Autoridad del Espacio Público (2015). *Pasos seguros*. Recuperado de: <https://www.aep.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/58e/669/8c1/58e6698c1f489315598567.pdf> Consultado el 28 de febrero del 2019.
- Autoridad del Espacio Público (2018). *Lineamientos para el diseño y construcción de banquetas en la Ciudad de México*. Recuperado de: <https://www.aep.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/58d/aa9/2d1/58daa92d124fd544635169.pdf> Consultado el 7 de febrero del 2019.
- Centro de Operaciones Prefectura de Rio. (2018). *Prefeitura do Rio apresenta plano operacional para o Carnaval Rio 2018*. Recuperado de: http://cor.talentstecnologia.cloud/wp-content/uploads/Boletim-Especial-Samb%C3%B3dromo-2018_060218.pdf Consultado el 16 de marzo del 2018.
- Centro de Operaciones Rio. (2018). *Carnaval 2018: confira as interdições*. Recuperado de: https://www.facebook.com/pg/operacoesrio/photos/?tab=album&album_id=1853485518008334 Consultado el 18 de marzo del 2018.
- Charm City Circulator. (2018). *What is the Charm City?* Recuperado de: <https://www.charmcitycirculator.com/content/about> Consultado el 23 de abril del 2018.
- City of Baltimore. (2017). *Traffic Modifications for the Baltimore Running Festival*. Recuperado



- de: <https://content.govdelivery.com/accounts/MDBALT/bulletins/1be299d> Consultado el 4 de mayo del 2018.
- CT transit. (2016). *Servicio local*. Recuperado de: <https://www.cttransit.com/es-419/servicios/servicio-local> Consultado el 23 de abril del 2018.
- CT transit. (2016). *Servicios de conexión*. Recuperado de: <https://www.cttransit.com/es-419/servicios/servicios-de-conexi%C3%B3n> Consultado el 25 de abril del 2018.
- Delegación Gustavo A. Madero. (2017). *Suman ya 6 millones 980 mil feligreses en la Basílica; todo transcurre en orden y calma: Lobo Román*. Recuperado de: <http://www.gamadero.gob.mx/?p=2411> Consultado el 24 de marzo del 2018.
- Departamento del Distrito Federal (1942). *Plano de la Ciudad de México*. Recuperado de: http://132.248.9.34/imp_ene_2010/CGDisFed/21165-1-25.pdf Consultado el 15 de agosto del 2018.
- Dina (2019). *Linner 12*, ficha técnica. Recuperado de: <http://www.dina.com.mx/fichas/linner12.pdf> Consultado el 20 de febrero del 2019.
- Dirección de Gobierno GAM. (2017). Recuperado de: <https://www.facebook.com/Dgobierno-GAM/> Consultado el 19 de marzo del 2018.
- Dirección del Catastro (1929). *Plano del Distrito Federal*. Recuperado de: http://132.248.9.34/imp_ene_2010/CGDisFed/1421-30.pdf Consultado el 15 de agosto del 2018.
- Dirección General de Obras Públicas. (1904) *Plano de las Municipalidades de Azcapotzalco y Guadalupe, tomado de los planos hechos por la Oficina del Catastro*. Recuperado de: <http://132.248.9.32/cgdf/1345-25.pdf> Consultado el 10 de agosto del 2018.
- Elsayed, H. (2013) *Impact of Pilgrimage (Hajj) on the Urban Growth of the Mecca*. Recuperado de: <http://www.mcser.org/journal/index.php/jesr/article/viewFile/163/154> Consultado el 31 de marzo.
- Freemark, Y. (2010). *Cities Develop Alternative Bus Networks to Combat Perceived disadvantage of Mainline Routes*. Recuperado de: <https://www.thetransportpolitic.com/2010/01/15/cities-develop-alternative-bus-networks-to-combat-perceived-disadvantages-of-mainline-routes/> Consultado el 25 de abril del 2018.
- Gonzalo del Moral, Á. (2017). *Viaje a Ítaca. Peregrinación a la Meca, Arabia Saudí "hace caja" con el "hach"*. Recuperado de: <http://blog.rtve.es/viajesyturismo/2017/09/peregrinacion-a-la-meca-arabia-saudi-hace-caja-con-el-hach.html> Consultado el 11 de marzo del 2018.
- Gustavo A. Madero. (2017). *Se registra la presencia de 20 mil peregrinos de Atacomulco en la periferia de la Basílica*. Recuperado de: <http://www.gamadero.gob.mx/?p=1849> Consultado el 20 de marzo del 2018.
- Insigne y Nacional Basílica de Santa María de Guadalupe. (2017) *Noti Basílica*. Recuperado de: <http://basilica.mxv.mx/web1/-home/index.html> Consultado el 19 de marzo del 2018.
- Insigne y Nacional Basílica de Santa María de Guadalupe. (2017). *Instructivo de peregrinaciones*. Recuperado de: http://basilica.mxv.mx/web1/-home/Informacion_Peregrinaciones.html Consultado el 19 de marzo del 2018.
- Maryland Department of Transportation. (2017) *Baltimore Running Festival*. Recuperado de: https://mta.maryland.gov/sites/default/files/Baltimore_Running_Festival-101817_RIDER_NOTICE_FINAL.pdf Consultado el 4 de mayo del 2018.
- Mercedes-Benz (2019). *Gran Viale LE, ficha técnica*. Recuperado de: <http://autobusesmer->



- cedesbenz.com.mx/wp-content/uploads/2017/06/ficha-gran-viale-le-o-500-u-1826.pdf Consultado el 20 de febrero del 2019.
- Metro CDMX. (2017). *Metro laborara con horario normal este 12 de diciembre*. Recuperado de: <https://twitter.com/metrocdmx?lang=es> Consultado el 22 de marzo del 2018
- Metrobús CDMX. (2017). Recuperado de: <https://twitter.com/MetrobusCDMX> consultado el 22 de marzo del 2018.
- MetrôRio. (2018). *Aplicativo MetrôRio*. Recuperado de: <https://www.metrorio.com.br/Aplicativo> Consultado el 17 de marzo del 2018.
- New Flyer. (2017) *Choose your way forward*. Recuperado de: <https://www.newflyer.com/site-content/uploads/2017/09/729-NFL-Xcelsior-Final.pdf> Consultado el 23 de abril del 2018.
- Patch, E. (2017) *Baltimore Running Festival Road Closures, Traffic Patterns*. Recuperado de: <https://patch.com/maryland/baltimore/baltimore-running-festival-road-closures-traffic-patterns> Consultado el 4 de mayo del 2018
- Pérez, L. (2016) *Inaugura Miguel Ángel Mancera la línea 6 del Metrobús*. Recuperado de: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/01/22/1070218> Consultado el 31 de marzo del 2018.
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Gustavo A. Madero. (2010). *Antecedentes Históricos*. Recuperado de: http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetitas/2015/PDDU_GUSTAVO-A-MADERO.pdf Consultado el 5 de octubre del 2018.
- Railway Technology. (2009). *The train to Mecca*. Recuperado de: <https://www.railway-technology.com/features/feature65473/> Consultado el 11 de marzo del 2018.
- Saudi Public Transport Company. (2017). *"SAPTCO" honored by transporting approximately 7 million passengers during 1438H Hajj Season*. Recuperado de: <https://www.saptco.com.sa/MediaCenter/News/news150.aspx?lang=en-US> Consultado el 11 de marzo del 2018.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2014). *Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad*. Recuperado de: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO-SENALAMIENTO/manualSenalamientoVialDispositivosSeguridad.pdf> Consultado el 4 de febrero del 2019.
- Servicios de transporte eléctricos. (20018). *Líneas de trolebuses*. Recuperado de <http://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio/lineas-de-trolebus> Consultado el 23 de marzo del 2018.
- Sistema de Movilidad 1. *Red de rutas*. Recuperado de: <http://www.sm1.cdmx.gob.mx/red-de-rutas> Consultado el 23 de marzo del 2018.
- Sistema de Transporte Colectivo Metro. (2018). *Línea 3, inauguraciones en la línea por orden cronológico*. Recuperado de: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/linea-3> Consultado el 28 de marzo del 2018.
- Sistema de Transporte Colectivo Metro. (2018). *Línea 4, inauguraciones en la línea por orden cronológico*. Recuperado de: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/linea-4> Consultado el 28 de marzo del 2018.
- Sistema de Transporte Colectivo Metro. (2018). *Línea 6, inauguraciones en la línea por orden cronológico*. Recuperado de: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/linea-6> Consultado



el 28 de marzo del 2018.

Sistema de Transporte Eléctrico. (2018). *Línea LL red de servicio*. Recuperado de: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/linea-ll> Consultado el 30 de marzo del 2018.

Société de transport de Montréal (2018). *Getting Around*. Recuperado de: <http://beta.stm.info/> Consultado el 30 de abril del 2018.

ViaDF (2018). *Rutas de microbús*. Recuperado de: <https://viadf.mx/directorio/microbus> Consultado el 24 de marzo del 2018.

VLT Carioca. (2018). *VLT Carioca terá viagens extras durante o Carnaval*. Recuperado de: <http://vltrio.rio/noticia/vlt-tera-viagens-extras-no-carnaval/> Consultado el 18 de marzo del 2018.

Volvo (2019). *Access, especificaciones*. Recuperado de: <https://www.volvobuses.mx/es-mx/our-offering/buses/access/specifications.html> Consultado el 20 de febrero del 2019.

Entrevistas

Campuzano León, H (2016). *Operativo Misión Peregrino 2016*. (Villa Zepeda. M, entrevistador) Ciudad de México

Martínez Gómez, L. (2018). *Renovación Urbana del Entorno de la Basílica de Guadalupe*. (Villa Zepeda. M, entrevistador) Ciudad de México

Velázquez Ibarra, A. (2017). *Operativo Amigo Peregrino 2017*. (Villa Zepeda. M, entrevistador) Ciudad de México.