



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE ECONOMÍA

Economía Urbana y Regional

**“PROYECTO PERFIL URBUS SANTA FE: CORREDOR VIAL DE TRANSPORTE
PÚBLICO MIXCOAC- SANTA FE”**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

FRANCISCO JAVIER DELGADO VALENCIA

TUTOR: DR. NORMAND EDUARDO ASUAD SANÉN

FACULTAD DE ECONOMÍA

México D.F., Julio 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Agradecimientos.

Me es difícil determinar si los seres humanos tenemos un destino trazado o si vamos construyendo nuestro futuro con cada acción. Muchas de las cosas que desee han aparecido tarde o temprano en mi vida sin yo buscarlas, sin siquiera pensar que efecto tendrían en mi vida. Leí hace unas semanas que el matemático Michael Berry intentó calcular el movimiento de las bolas de billar. Conociendo la resistencia de la tela, la fuerza del golpe y el volumen de las bolas, es fácil determinar la trayectoria que seguirán dos bolas tras el primer impacto. A medida que se intenta cuantificar la trayectoria de más bolas el cálculo se vuelve más complicado. Para calcular el resultado del noveno impacto, por ejemplo, se debe considerar la atracción gravitacional de la persona que se encuentra junto a la mesa. Pero para el impacto 56 cada partícula elemental del universo, con su atracción gravitacional, determina la trayectoria resultante de las bolas. El cálculo de la trayectoria de un ser humano en su vida es así de complicado. Cada segundo estamos sujetos a millones de sucesos que pueden cambiar por completo nuestros planes. Es imposible determinar lo que nos depara el destino. En cualquier momento las cosas pueden salir mal, aún cuando parezca lo contrario. Al pensar en este escenario me siento afortunadamente de tener una madre, familia y amigos. En ellos tengo un impulso para seguir adelante aún cuando las cosas no vayan bien.

Debo agradecerle muchas cosas a el Doctor Normand Asuad. Durante los dos años de la maestría en los que me dio clases y el tiempo que estuvo dirigiendo mi tesis aprendí mucho de él. El conocimiento que me transmitió no se limitó a cuestiones académicas, trascendieron a guías para la vida. Comprometido, objetivo, siempre al borde de perder la calma cuando revisábamos mi trabajo, así fuer el doctor Asuad conmigo. Lamento que mi trabajo no esté tan bien estructurado y sustentado teóricamente como los demás trabajos que ha dirigido y que le han dado el prestigio del que ahora goza, como director de tesis, más allá de su trayectoria académica. Lo que mas tengo que agradecerle es que en los últimos meses cuando me sentí perdido, sus consejos y regaños me hicieron recapacitar y darme cuenta que estaba equivocado en muchas cosas, que necesitaba cambiar y sobre todo ser paciente.

Gracias mamá. No puedo expresar con palabras mi agradecimiento. Sin tu apoyo nada de esto sería posible. ¡Gracias!

Probablemente la satisfacción más grande que me genera concluir este trabajo es pensar en mi familia. Mis abuelos, mi padre, mis hermanos Thalia y Fer, mi tía Carmela, mi tío Ángel, mi tío Julian, mis primas y primos, etc. He tenido siempre el apoyo de mi familia. Por razones de espacio no escribo el nombre de ustedes. Sin embargo, espero que sepan que me siento feliz de tener la familia que tengo y muy en deuda por el apoyo que he recibido. Gracias a todos. No sé si merezca tantas muestras de afecto pero al concluir la maestría siento que no les he fallado y espero poder dar más.

Gracias al profesor Roberto Ramírez quien me regalo muchos minutos de su tiempo. Sus conversaciones siempre fueron muy ilustrativas. Siempre que requerí su apoyo o algún consejo el estuvo ahí para ayudarme. La veces que me acerqué a él mas que sentir una relación maestro- alumno sentí como si hablara con un amigo.

Sin duda tengo que agradecer al que yo denominé el equipo “Enchúlame la tesis” en referencia a aquel programa de televisión en el que presentaban un auto viejo y maltratado a un grupo de profesionales los cuales se encargarían de darle buena vista y mejorar todo lo estético del carro. Nazareth revisando mi redacción; Hernán Cortéz diseñó las portadas que adornan mi trabajo y Adela Calderón quién diseñó mapas y corrigió muchos errores de ortografía. Pero más que agradecerles sus aportaciones para el trabajo a Adela, Nazareth y Hernán les agradezco su amistad y apoyo. El último año fue muy difícil para mí pero sus conversaciones y demás muestras de afecto me dieron fuerzas para seguir y no rendirme.

Gracias a mis amigos Bruno, Yasser y Juan Manuel. Muchos son los buenos momentos y risas que he tenido con ustedes.

Me gusta mucho la frase de Gabriel García Márquez “La memoria del corazón elimina los malos recuerdos y magnifica los buenos, y gracias a ese artificio, logramos sobrellevar el pasado”. Definitivamente yo no apostaría por otra vida después de la muerte, más aún si pudiera elegir jamás haber existido sin duda tomaría esa opción. La razón de mi elección es tal vez la pereza. Por que por cada alegría que llega a mi vida también llegará otra tristeza de la misma magnitud. No obstante, cada día intento hacer algo productivo para que mi vida valga la pena. Por que no puedo ser indiferente al apoyo que he recibido de toda la gente que me ha ayudado. A todos ustedes ¡Gracias!.

Proyecto Perfil



URBUS

Santa Fe

Corredor vial de
transporte público

Mixcoac-Santa Fe

F. Javier Delgado Valencia

ÍNDICE

Capítulo I. Origen, Antecedentes y Propuesta del Proyecto

1.1	Antecedentes	13
1.2	Planteamiento del Problema	14
1.3	Preguntas de Investigación e Hipótesis del Trabajo	19
1.4	Objetivos	20
1.5	Lógica Analítica y Metodología	20

Capítulo II. Marco Teórico: Economía, Ciudad y Transporte de Pasajeros

2	La Evolución del Transporte de Pasajeros	25
2.0.1	El Transporte en la Evolución de la Actividad Económica	25
2.1	Principios y Conceptos Básicos del Transporte Público Urbano y la Ciudad	27
2.2	Identificación y Análisis de las Principales Experiencias de Transporte Público en el Mundo	28
2.2.1	Camiones de Transporte Público	29
2.2.2	Características del Sistema de Transporte BRT	30
2.2.3	Metro	32
2.3	Elementos a Considerar para el Diseño de Transporte Público Urbano	33
2.3.1	Tecnología de Producción: Infraestructura y Servicios	33
2.3.2	Input Básico: El Tiempo de los Usuarios	34
2.3.3	Indivisibilidad y No Almacenabilidad	34
2.3.4	Inversión Óptima en Infraestructura	35
2.4	El Papel del Sector Privado en el Transporte	35
2.4.1	Beneficios Característicos y Lineamientos del Transporte de Pasajeros	35
2.4.2	Determinantes de la Demanda de Transporte	37
2.5	La Ciudad	37
2.5.1	Funciones de la Ciudad	39
2.5.2	Economías de Aglomeración como Generadoras de la Ciudad	40
2.5.3	Grados de Aglomeración	44
2.6	La Función del Transporte en la Actividad Económica	45
2.6.1	La Urbanización Necesita del Transporte	46
2.6.2	El Transporte como Agente Integrador del Espacio en la Actividad Económica	48
2.6.3	La Importancia del Transporte para las Ciudades	50

Capítulo III. El transporte en las grandes ciudades del mundo

3.1	Sistemas de Transporte Público de las Ciudades Representativas del Mundo	53
3.1.1	Tokio	53
3.1.2	Paris (ÎLE DE FRANCE)	54
3.1.3	Zona Metropolitana de la Ciudad de México	55
3.2	Beneficios Asociados al Transporte Eficiente en la Ciudad	56
3.3	Los Sistemas (BRT), Autobuses de Rápido Tránsito	58
3.3.1	Transmilenio en Bogotá, Colombia	58
3.3.1.1	El Tránsito en Bogotá	59
3.3.2	El RIT en Curitiba, Brasil	62
3.3.2.1	el RIT en Curitiba	64
3.3.3	El Transantiago: Santiago, Chile	65
3.4	El Sistema BRT como Alternativa para Conectar Santa Fe con el Metro Mixcoac	67
3.5	Por qué el sistema URBUS y no Metrobus	67

Capítulo IV. Santa Fe y la Ciudad de México: Economía, Empleo, Población y Tendencias

4.1	La Ciudad de México y su Zona Metropolitana	70
4.2	Comportamiento Económico de la Ciudad de México	72
4.3	La Población en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	75
4.4	El movimiento de Personas en Metro y la Actividad Económica en las Delegaciones del Distrito Federal	78
4.5	Viajes Realizados en Automóvil	79
4.6	Área de Estudio	82
4.6.1	Delegación Álvaro Obregón	82
4.6.2	Delegación Cuajimalpa	84
4.6.3	Delegación Benito Juárez	86
4.7	Evolución de la Actividad Económica en Santa Fe	87
4.8	Indicadores Básicos de la Actividad Económica en la Zona de Santa Fe	89
4.9	La Distribución del Uso de Suelo en Santa Fe	93
4.10	Evolución Poblacional de Santa Fe y la ZMCM	94
4.11	Problemática del Transporte en la Zona de Santa Fe	97
4.12	Arterias Viales de Santa Fe	98
4.12.1	El Transporte Público en la Zona de Santa Fe	100
4.12.2	Descripción de las Alternativas de Transporte Público en la Zona de Santa Fe	103
4.12.3	Viviendas e Infraestructura en Santa Fe	105
4.13	Conclusiones	107

Capítulo V. Estimación de la demanda para el proyecto

5.1	Características Técnicas del Proyecto	110
5.1.2	Descripción del Servicio	110
5.1.3	Características del Sistema URBUS	112
5.1.4	Objetivos y Beneficios del Proyecto	113
5.2	El Modelo Gravitacional y la Estimación de la Demanda Potencial	114
5.2.1	Cálculo de la Demanda Potencial	114
5.2.2	Análisis de los Viajes Intradelegacionales y Municipales de la Zona Metropolitana del Valle de México	116
5.2.3	El Valor de G	122
5.3	Estimación de la Demanda Potencial, para el Proyecto "URBUS Santa Fe"	126
5.3.1	Motivos de Viaje: Estimación del Número de Viajes Producidos y Atraídos en Santa Fe	126
5.4	Estimación de la Demanda	130
5.4.1	Escenarios posibles de la demanda de transporte para el servicio URBUS Santa Fe	130
	Escenario 1	130
	Escenario 2	131
	Escenario 3	131
5.5	Descripción de las Unidades URBUS	133
5.6	Trazo del Servicio URBUS. Puntos de Ascenso y Descenso de Pasajeros PAD'S	134
5.6.1	Calculo de Unidades Requeridas	137
5.6.2	Estimación del número de unidades URBUS (KLQ6129GQ1)	142
5.6.3	Unidades Requeridas y Funcionamiento por Funcionalidad de la Demanda	143
5.6.4	Frecuencia del Servicio y Estimación del Tiempo de Trayectos	143
5.6.5	Frecuencia del Servicio URBUS	144
5.6.6	Estimación del Número de Kilómetros recorridos por Día	145
5.6.7	Estimación del IPK, Índice de Pasajeros Por Kilómetro	145
5.7	Análisis de Costos e Ingresos	146
5.7.1	Cálculo del monto de Inversión Requerida para la Compra de Unidades	146
5.7.2	Depreciación	148
5.7.3	Sueldos y Salarios	148
5.7.4	Pago de Seguros y Fianzas	149
5.7.5	Costo de Combustible	149
5.7.6	Costo de Mantenimiento	150
5.8	Estado de Resultados Proforma	152
5.9	Conclusiones de la Demanda y Oferta de Transporte para Santa Fe	153
5.9.1	Origen y Generación de Viajes en la Ciudad de México y su Zona Conurbada	153
5.9.2	Intercambios Poblacionales de Álvaro Obregón y Cuajimalpa	153
5.9.3	El Transporte en Santa Fe	153
5.9.4	Los Viajes en Automóvil Privado en Santa Fe	153
5.9.5	Afluencia de Pasajeros en la Estación Mixcoac de la Línea 12 del Metro	154
5.9.6	Pronóstico de Población para la Zona de Santa Fe	154
5.9.7	El Incremento de la Oferta de Transporte Requerida	155

Conclusiones y Bibliografía

Conclusiones Generales	156
Conclusiones Específicas	157
Bibliografía	168

ANEXOS

A1. Análisis Socioeconómico por Delegaciones de la Ciudad de México	160
A2. Niveles de Ingreso: Determinación del Monto de Gasto en Transporte por Niveles de Ingreso	162
A3. Distribución del gasto por familias y niveles de ingreso	163

ÍNDICE DE CUADROS, MAPAS Y GRÁFICAS

Capítulo I. Origen, Antecedentes y Propuesta del Proyecto		
Mapa 1	Delimitación y ubicación de Santa Fe dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	15
Cuadro 1	Colindancias de la Zona de Santa Fe	16
Mapa 2	Zona Metropolitana de la Ciudad de México	17
Imagen 1	Líneas del metro	18
Diagrama 1	Lógica y Metodología del proyecto	21
Capítulo II. Marco Teórico: Economía, Ciudad y Transporte de Pasajeros		
Gráfica 1	Monto de Dióxido de Carbono Emitido por Persona Desplazada en un Kilómetro	30
Diagrama 2	Criterios de Evaluación del Transporte	36
Cuadro 2	Tipos de Economías de Aglomeración	40
Cuadro 3	Las Ciudades más Pobladas del Mundo	51
Capítulo III. El Transporte en las Grandes Ciudades del Mundo		
Cuadro 4	Población y Extensión Geográfica	55
Cuadro 5	Número de Viajes Realizados por Día en las Megalópolis	56
Cuadro 6	Capacidad en Pasajeros Por Hora, Por Sentido de los Sistemas BRT	66
Imagen 2	Avenida Santa Lucia	68
Imagen 3	Avenida Tamaulipas	68

Capítulo IV. Santa Fe y la Ciudad de México: Economía, Empleo, Población y Tendencias		
Cuadro 7	Características Demográficas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	70
Cuadro 8	Ciudades más Pobladas del Mundo	70
Cuadro 9	Delegaciones y Municipios de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	71
Cuadro 10	Evolución del PIB Nacional en el Distrito Federal	72
Gráfica 2	Participación de las Entidades Federativas en el Producto Interno Bruto, 2010	73
Gráfica 3	Participación Porcentual del Valor Agregado Censal Bruto por Sector de Actividad 2008	73
Cuadro 11	Características Seleccionadas de los Sectores Económicos, 2008	74
Cuadro 12	Residentes del Hogar de 12 Años y Más Ocupados y su Porcentaje por Sector de Actividad	75
Cuadro 13	Tasa Media de Crecimiento Poblacional del Distrito Federal	76
Gráfica 4	Evolución de la Tasa de Crecimiento Poblacional en el Distrito Federal	77
Gráfica 5	Pirámides de Edades del Distrito Federal, 2010	77
Cuadro 14	Densidad Poblacional en las Zonas Urbanas Próximas a la Ciudad de México	78
Cuadro 15	Vehículos Motorizados por Niveles de Ingreso	80
Cuadro 16	Categorías Económicas en las Zonas Urbanas	80
Cuadro 17	Porcentaje de Familias en la ZMVM por Categoría de Ingreso Contra Tenencia de Automóviles	81
Cuadro 18	Número de Vehículos por Vivienda en la ZMVM	81
Gráfica 6	Pirámide de Edades de la Delegación Álvaro Obregón, 2000-2010	83
Mapa 3	Delegación Álvaro Obregón	83
Cuadro 19	Grados de Marginación por Unidad Territorial y población desagregada por sexo	84
Gráfica 7	Pirámide de Edades de la Cuajimalpa de Morelos, 2000-2010	85
Mapa 4	Delegación Benito Juárez	86
Cuadro 20	Cuajimalpa de Morelos, Indicadores Básicos de Actividad Económica 1999-2004	89
Cuadro 21	Álvaro Obregón: Indicadores Básicos de Actividad Económica 1999-2004	90
Cuadro 22	Santa Fe: Indicadores Básicos de Actividad Económica 1999-2004	91
Cuadro 23	Santa Fe: Corporativos, Empleos Permanentes y Empleos Temporales Generados	92
Cuadro 24	Santa Fe: Personal Ocupado Promedio por Unidad Económica 1999-2004	92
Cuadro 25	Usos de Suelo en Santa Fe	94
Cuadro 26	Evolución de las Tasas de Crecimiento Poblacional en el Periodo 1990-2010 para la ZMVM, A. Obregón, Cuajimalpa y Santa Fe	95
Cuadro 27	Densidad Media Urbana, 2010	95
Cuadro 28	Pronostico de Crecimiento para la Población de la Zona de Santa Fe	96
Gráfica 8	Diagnostico- Pronostico de Población de la Zona de Santa Fe	97
Cuadro 29	Red Vial de Santa Fe	99
Cuadro 30	Arterias Viales Primarias de Santa Fe	99
Cuadro 31	Vialidades Secundarias y Terciarias para la Zona de santa Fe	100
Cuadro 32	Rutas de Transporte Público que operan en Santa Fe	100
Cuadro 33	Clasificación de las Rutas de Transporte (Camiones) en Santa Fe	101
Cuadro 34	Características del Sistema de Transporte público en la Zona de Santa Fe	102
Cuadro 35	Clasificación de las Arterias Viales de Santa Fe	102
Imagen 4	Descripción de los Medios de Transporte en la Zona de Santa Fe	103
Gráfica 9	Descripción Porcentual de los Viajes en un solo Modo de Transporte	104
Cuadro 36	Usos de Suelo y Superficies Construidas en Santa Fe	105
Cuadro 37	Número de Viviendas y Estimación de la Población 2011	106
Cuadro 38	Número de Asentamientos Humanos Irregulares	107

Capítulo V. Estimación de la demanda para el proyecto		
Imagen 5	Unidades URBUS	110
Cuadro 39	Longitud de las Arterias Viales que Componen el Corredor. Dirección Mixcoac-Santa Fe	111
Cuadro 40	Longitud de las Arterias Viales que Componen el Corredor. Dirección Santa Fe-Mixcoac	112
Gráfica 10	Viajes producidos por delegación o municipio	116
Cuadro 41	Municipios con el Mayor Número de Viajes Producidos	117
Cuadro 42	Porcentaje de Viajes Internos	117
Cuadro 43	Posicionamiento de las Delegaciones con Base al Número de Viajes por Lugar de Origen	119
Cuadro 44	Resultados del Análisis Gravitacional	121
Cuadro 45	Resultados del Modelo Gravitacional Ajustado para la Delegación Álvaro Obregón	123
Cuadro 46	Grados de Marginación por Unidades y Población desagregada por sexo	123
Cuadro 47	Resultados del Modelo Gravitacional Ajustado a la Delegación Cuajimalpa	124
Cuadro 48	Porcentajes de los Viajes Realizados por Delegación con base al Motivo de Viaje	127
Cuadro 49	Número de Viajes Realizados (producidos) por Delegación con Base al Motivo del Viaje	128
Cuadro 50	Estimación de Viajes Atraídos a la Zona de Santa Fe por "Motivos de Viaje"	128
Cuadro 51	Estimación de Viajes Atraídos a la Zona de Santa Fe por "Motivos de Viaje"	129
Gráfica 11	Distribución Porcentual de los Viajes por Lugar de Destino	129
Cuadro 52	Distribución de Viajes Atraídos a Santa Fe, por Lugar de Destino	130
Cuadro 53	Demanda estimada de transporte para Santa Lucía por día hábil	130
Cuadro 54	Estimación de la demanda de transporte para el corredor, con base a las tasas de crecimiento poblacional de Santa Fe	131
Cuadro 55	Estimación de la demanda de transporte para el corredor, con base a las tasas de crecimiento poblacional de la ZMVM	131
Cuadro 56	Estimación de la demanda de transporte para el corredor, con base a las tasas de crecimiento poblacional de la delegación Cuajimalpa	132
Imagen 4	Autobús KLQ6129GQ1	132
Cuadro 57	Comparación Unidades URBUS vs actual	133
Cuadro 58	Medidas de tendencia central para evaluación y determinación de PADS	134
Cuadro 59	Puntos de Ascenso y Descenso URBUS	135
Cuadro 60	Desglose de la estimación de demanda inducida.	137
Gráfica 12	Viajes por hora de inicio del viaje según propósito	137
Cuadro 61	Número de viajes iniciados por hora	138
Cuadro 62	Estimación de la demanda de viajes Mixcoac Santa Lucia, por hora	139
Cuadro 63	Estimación del número de viajes considerando la demanda inducida	140
Cuadro 64	Estimación de la oferta de servicio requerida para el sistema URBUS	141
Cuadro 65	Escenarios de los tiempos de recorrido sin ascensos ni descensos intermedios	143
Cuadro 66	Estimación de los tiempos de recorrido	143
Cuadro 67	Frecuencia del servicio en minutos	144
Cuadro 68	Características de operación	145
Cuadro 69	Resumen de la cotización de la flotilla de unidades URBUS, en pesos	145
Cuadro 70	Planta de trabajadores	147
Cuadro 71	Costo estimado de Seguros y Fianzas	148
Cuadro 72	Estimación del consumo de combustible	152
Cuadro 73	Costo de combustible	152

Capítulo V. Estimación de la demanda para el proyecto		
Cuadro 74	Fondo acumulado de mantenimiento mayor.	150
Cuadro 75	Mantenimiento preventivo de las Unidades URBUS	150
Cuadro 76	Estado de Resultados proforma	151
Cuadro 77	Diagnóstico Pronóstico de la Población de la Zona de Santa Fe	153
Cuadro 78	Tasas de Crecimiento Poblacional, Media Anual para la Zona de Santa Fe	153
Anexos		
Mapa 5	Porcentaje de Población en Situación de Pobreza en el Distrito Federal en el 2010	159
Mapa 6	Declaraciones con Menor Porcentaje de Población en Situación de Pobreza en el Distrito Federal	160
Mapa 7	Delegaciones con Mayor Porcentaje de Población en Situación de Pobreza en el Distrito Federal	75
Cuadro 79	Delegaciones con Mayor Número de Personas en Situación de Pobreza por Delegación, 2010	162
Cuadro 80	Líneas de Bienestar México 2012	163
Gráfica 13	Distribución Porcentual del Ingreso Corriente Trimestral por Decil de Hogar 2010	164
Gráfica 14	Distribución del Gasto de los Hogares por Tipo de Transporte Público	130
Gráfica 15	Estructura del Gasto por Deciles de Ingresos Seleccionados 2010	165
Cuadro 79	Distribución porcentual de los hogares por decil de hogares según número de personas ocupadas en el hogar 2010	132



1

ORIGEN, ANTECEDENTES Y
PROPUESTA DEL PROYECTO

ANTECEDENTES

El Distrito Financiero- Comercial de Santa Fe se posiciona como una de las principales aglomeraciones de la actividad económica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

En el año de 1982, el Gobierno del Distrito Federal después de haber expropiado durante 6 años 850 hectáreas, comenzó el fraccionamiento de los predios y la construcción de la infraestructura urbana con la que hoy cuenta Santa Fe. La necesidad de mayor espacio para la construcción de nuevos corporativos rápidamente popularizó la zona. Sin embargo, en los planes de construcción no se proyectó de manera adecuada la demanda de transporte derivada del incremento en la actividad económica. El resultado de este error, hoy se ha traducido en la congestión vial que diariamente sufre la zona de Santa Fe [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010, pp. 7-12].

Más de 466 mil viajes componen la demanda de transporte en Santa Fe, cada día laborable [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

El Distrito Financiero Comercial que conforma Santa Fe, en las últimas décadas, se ha posicionado como una de las zonas más importantes de la Ciudad de México. La gran cantidad de corporativos, escuelas y tiendas comerciales que en él se ubican han posicionado a Santa Fe como una de las zonas más dinámicas en la generación de empleo y actividad económica.

En el año 2010, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano para Santa Fe ubicó 2888 unidades económicas dedicadas al comercio y 1671 unidades productoras de servicios¹. Lo que se ha traducido en demanda de viajes insatisfecha por la infraestructura y las rutas de transporte existentes.

De ahí que se considere que el problema de transporte y el acceso a Santa Fe requiere de un sistema de transporte público de mayor capacidad además de eficiente, que permita mejorar la conectividad de ese distrito con el resto de la Ciudad de México.

1.2 Planteamiento del problema.

El desarrollo de la actividad económica y la atracción población y de trabajadores a la Zona de Santa Fe demanda sistemas de transporte eficientes que permitan la conectividad y accesibilidad de Santa Fe con el resto de la ciudad.

¹ Aún cuando el número de unidades económicas dedicadas a los servicios es menor, estas producen el 58% del empleo de la zona.

Desde antes de la existencia de un distrito financiero comercial en Santa Fe, esta zona se ha caracterizado como un lugar de difícil acceso. Las múltiples barrancas al oriente y poniente así como la irregularidad del suelo dificultaron la construcción de una estructura vial que conectara la demarcación con la metrópoli. Para acceder a Santa Fe, históricamente, se ha contado con 2 vías de acceso: El Camino Real a Toluca y la Carretera Federal a Toluca. Las cuales se convirtieron en lo que actualmente corresponde a la Avenida Tamaulipas y Av. Vasco de Quiroga, respectivamente [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

A pesar de la infraestructura vial y de los sistemas de transporte, su accesibilidad deja mucho que desear, sin embargo la zona sigue atrayendo población flotante y local que requiere del análisis de sistemas de transporte eficientes que contribuyan a mejorar la conectividad y accesibilidad del área.

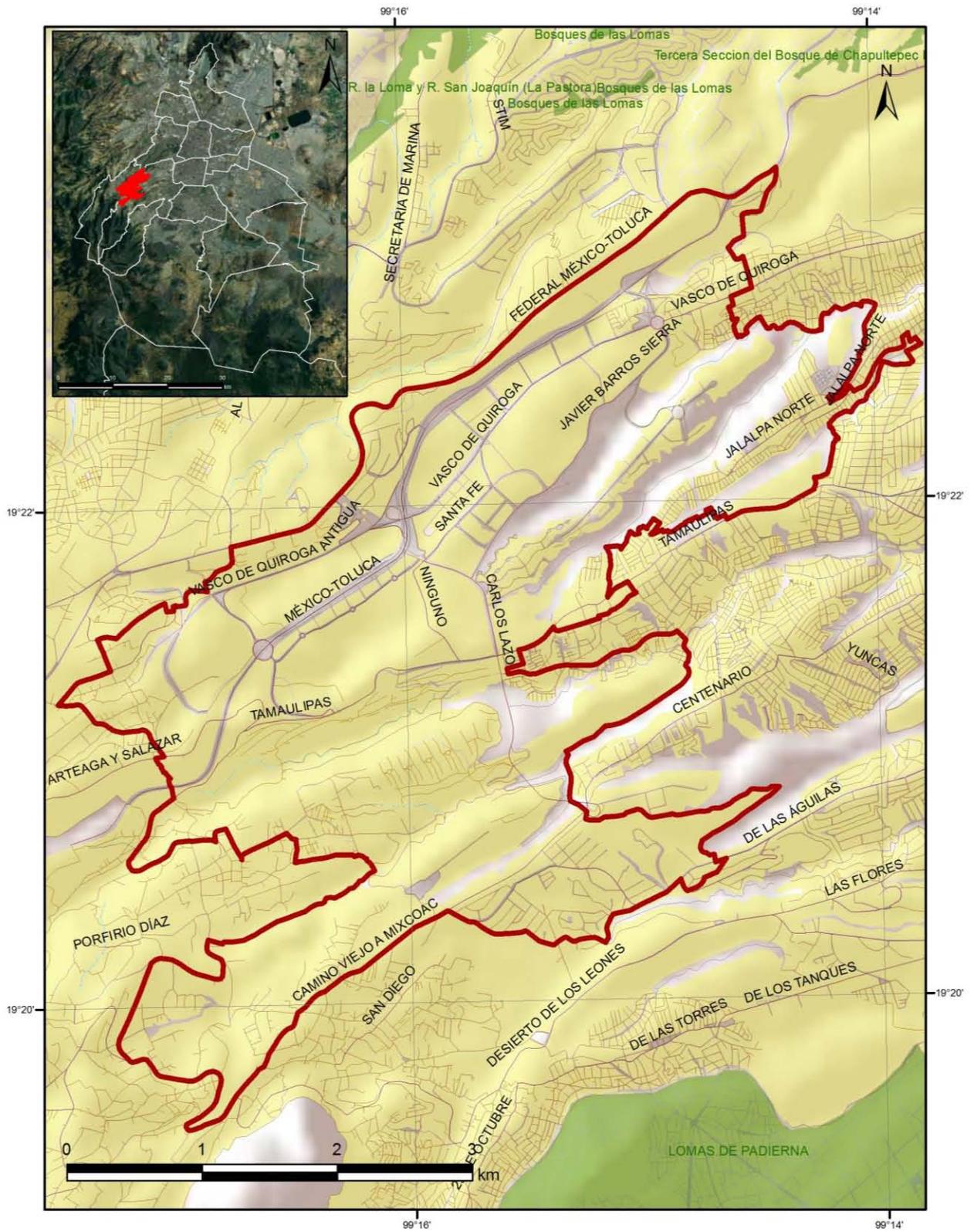
Las unidades económicas y educativas generan una importante atracción poblacional hacia la zona. En el año 2009, diariamente se desplazaban a Santa Fe 78 mil empleados permanentes y 40 mil empleados temporales. Al anterior número deben sumarse los más de 15 mil estudiantes, contabilizados durante 2011, que cada día arribaban a Santa Fe con la finalidad de acceder a los servicios educativos que en dicha zona se ofertan. En cuanto al número de visitantes que no corresponden ni a empleados o estudiantes, la cifra aproximada fue de 100 mil. En suma, cada día laborable la zona de Santa Fe demanda 233 mil viajes con destino a este Distrito Financiero así como 233 mil viajes que se inician en Santa Fe y tienen como destino los hogares de los empleados, estudiantes y demás visitantes de Santa Fe [Royacelli, Abril 2012].

Sin embargo la demanda de transporte es creciente en el tiempo pues existe un crecimiento poblacional derivado de la política de vivienda en la Zona de Santa Fe. Se estima que para el año 2015, su número de residentes ascienda a 41 mil 464 habitantes; y para el año 2020 se espera un número superior a los 48 mil 300² habitantes.

La mayor parte de los viajes realizados hacia y desde Santa Fe se realizan en transporte público. Sin embargo, el polígono tiene serias desventajas en la provisión de este servicio. Esto se debe a que la planeación de Santa Fe fue inspirada, al estilo de las ciudades norteamericanas, en las cuales se privilegia el transporte privado por encima de las demás alternativas [Valenzuela, 2007]. Los escasos accesos a la zona; la insuficiente capacidad de las arterias viales; la pobre cobertura de la red de transporte público así como el crecimiento demográfico han generado un caos vial en la zona que diariamente se traduce en pérdida de horas-hombre, reducción de la productividad, así como mayor contaminación ambiental, derivada de la expulsión de gases contaminantes de los automóviles.

² Bajo el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe se pretenden construir 5,000 nuevas viviendas, a partir del 2014, a razón de mil por año.

Mapa 1. Delimitación y ubicación de Santa Fe dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: Adela Calderón Franco con datos del INEGI.

Actualmente uno de los grandes problemas que afronta Santa Fe es la inaccesibilidad que se tiene para llegar a este punto. Sólo existen 5 maneras de llegar a Santa Fe: 1) Av. Constituyentes, 2) Av. Centenario que se conecta mediante Av. de los Poetas 3) Av. Vasco de Quiroga 4) Av. Tamaulipas y la 5) Súper vía poniente (vía de cuota).

Cuadro 1. Colindancias de la Zona de Santa Fe

Al norte: con el paramento norte de la lateral de la Autopista México – Toluca, desde el distribuidor Puerta de Santa Fe hasta su intersección con la Av. Vasco de Quiroga.

Al poniente: con la Av. Vasco de Quiroga, hasta el cruce con la Av. Juan Salvador Agráz, continuando por el centro de la Barranca de Memetla o Tlapexco, hasta el límite del Pueblo de Tinajas y las colonias Pueblo Yaqui, Ampliación Memetla y el Ocote, de ahí hasta el cruce con la Av. Carlos Graef Fernández, el cruce con la calle 16 de septiembre y el antiguo andador de San Carlos, en donde continúa hasta el cruce con la Av. Arteaga Salazar.

Al sur: con el paramento norte de la Av. Arteaga Salazar, hasta la intersección de la Antigua Carretera de San Mateo Tlaltenango, continuando hasta el Portal del Sol, y por el límite de los predios del ex ejido de San Mateo Tlaltenango; hasta el “hombro” del talud sur de la Barranca de los Helechos, de donde continúa, bordeando el límite del terreno de ex reclusorio Poniente, hasta la barranca de Atzoyapan, y rodeando la Loma de Tepozcuautila por un camino sin nombre, hasta el arroyo Puerta Grande, continuado durante un tramo por Av. Centenario, para retomar el arroyo Puerta Grande y la Barranca de Atzoyapan.

Al Oriente: con el Panteón Jardín y las colonias Tetlalpan y Reacomodo Santa Lucía, hasta el cruce con la Av. Santa Lucía, y hasta el cruce con la Av. Carlos Lazo, siguiendo por el fondo de la barranca de Tlayacapa, en el lindero de los predios Tlayacapa y el Hospital; continúa cruzando la Loma Jalalpa, hasta el cruce con la rama sur de esta Barranca y de ahí hasta el lecho de la barranca Ampliación Jalalpa, continuando hasta su entronque con la barranca de Tlapizahuaya, y de ahí por el cauce de la barranca de Becerra, hasta el límite con el predio del Ocho y Medio, para continuar con el lindero del predio El Pedregal en la Colonia Becerro y cruzando la autopista México-Toluca hasta el punto de partida en el paramento norte de la lateral de esta autopista.

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

La crítica situación de la infraestructura es el resultado de la errónea planeación de las arterias viales y la red de transporte público que recorre la zona.

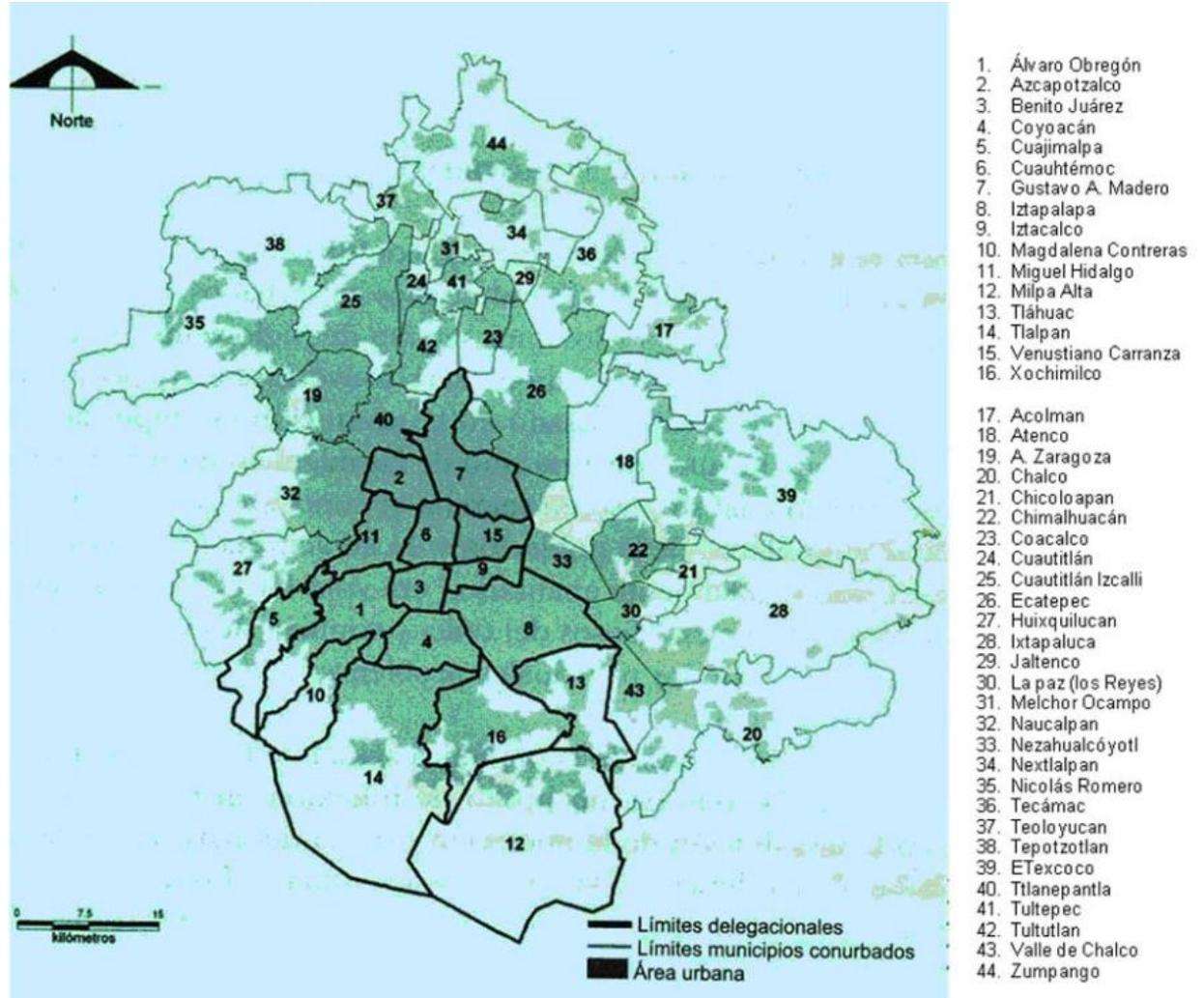
De acuerdo al PPDU, la problemática vial es diversa: infraestructura vial insuficiente y saturada; cruceros conflictivos; transporte público ineficiente con demanda insatisfecha, en ciertos horarios críticos; y paraderos informales sin la infraestructura básica necesaria [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

En lo referente al transporte público, esta es una de las problemáticas de mayor importancia a resolver en la zona. El servicio no brinda una conexión efectiva entre Santa Fe y el resto de la Ciudad. Así mismo, se deben optimizar las diversas rutas de transporte que circulan dentro del polígono y sus alrededores [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

Desde antes de la concentración de la actividad económica en Santa Fe, la zona se ha caracterizado como un lugar de difícil acceso. Como se mencionó las múltiples barrancas al oriente y poniente así como la irregularidad del suelo dificultaron la construcción de una estructura vial que conectara la demarcación con la metrópoli. Actualmente los

medios de acceso son las avenidas Tamaulipas y Vasco de Quiroga; Adicionalmente, la “Súper Vía Poniente” (construida en el año 2012) con la cual se conecta Santa Fe con el sur de la ciudad, en concreto con el Periférico sur.

Mapa 2. Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: Enciclopedia de los Municipios, Secretaría de Gobernación

Además, a pesar de que se han realizado esfuerzos para articular de una manera más eficaz, el poniente con la Ciudad de México, los problemas de conectividad y congestión vial se mantienen prácticamente inalterados.

La construcción de la Línea 12 del Metro, con sus más de 22 kilómetros de extensión; la Súper Vía y los puentes a desnivel que conectan el Viaducto con el periférico son algunas de las obras realizadas en el poniente, para mejorar la conectividad. Sin embargo, sólo una de estas obras llega a la demarcación, la vía de cuota que conecta Santa Fe con el Sur de la ciudad. Además, debe considerarse que la mayor parte de estas obras se sustentan en el

transporte privado, inviable para transportar eficientemente y sin caos vial a la población, dada la capacidad de las arterias viales.

Imagen 1. Líneas del Metro



Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad del Distrito Federal

Actualmente se presta un servicio de transporte público que conecta la terminal Mixcoac, de la Línea 12 del Metro, con la Avenida Tamaulipas. Esta arteria vial se ubica en los límites territoriales de la zona de Santa Fe, la colonia Santa Lucía. El servicio de transporte es proporcionado por la organización Ruta 15 A.C.

Es importante mencionar que la calidad del servicio de transporte prestado por Ruta 15 A.C. presenta una serie de deficiencias que impiden la prestación de un servicio eficiente que permita una adecuada conexión entre la terminal Mixcoac y Santa Fe.

Las principales limitaciones que presenta la Ruta 15, son las siguientes:

1. Los desplazamientos se realizan de manera muy lenta -1hr aproximadamente para recorrer 11km-, con lo que diariamente existe una pérdida de horas-hombre que

podrían ser aprovechadas [Unión de Taxistas Ruta 15 Poniente y Ramales A.C., 2013].

2. Existe una inadecuada gestión de las unidades para hacer frente a la demanda de transporte en las horas pico.
3. El sistema de trabajo hombre-camión no se traduce en una coordinación entre concesionarios para hacer frente a las necesidades actuales de transporte. De tal manera que se lleven a cabo acciones que optimicen y hagan más eficaz el servicio de transporte.
4. La ausencia de planeación de las arterias viales, que recorre el sistema, así como su pésimo estado físico: incrementa drásticamente los tiempos de traslado; generando múltiples percances automovilísticos. Además de dificultar el rápido desplazamiento de los vehículos.

De ahí que se plantee como problema de investigación, la necesidad de identificar y analizar un sistema de transporte público que mejore la conectividad y accesibilidad a Santa Fe, lo que se plantea como objeto de la investigación.

1.3 Preguntas de investigación e hipótesis de trabajo

De ahí que se plantee como preguntas de investigación general las siguientes:

1. ¿Cuáles son las principales características económicas, poblacionales y de conectividad que presenta la Zona de Santa Fe con la Ciudad de México?
2. ¿Qué tipo de servicio de transporte público, mejoraría la conectividad existente entre la terminal Mixcoac de la Línea 12 del Metro y el Distrito Financiero-comercial de Santa Fe?

La hipótesis del presente trabajo que origina esta investigación se plantea como respuesta a las siguientes afirmaciones:

La Zona de Santa Fe guarda una importancia crucial tanto poblacional como económica para la Ciudad de México. Sin embargo, sus problemas de conectividad limitan su potencial, por lo que se requiere de un sistema de transporte público, tipo Bus Rapid Transit, que mejore su conectividad con el resto de la ciudad.

La segunda hipótesis para el presente trabajo es:

La implantación de un sistema de transporte público con características utilizadas por el sistema, BUS RAPID TRANSIT (BRT) o Autobuses de Transito Rápido, contribuirá a eliminar las deficiencias del actual sistema de transporte de pasajeros además de convertirse en una alternativa eficiente y eficaz para acceder a Santa Fe.

1.4 Objetivos

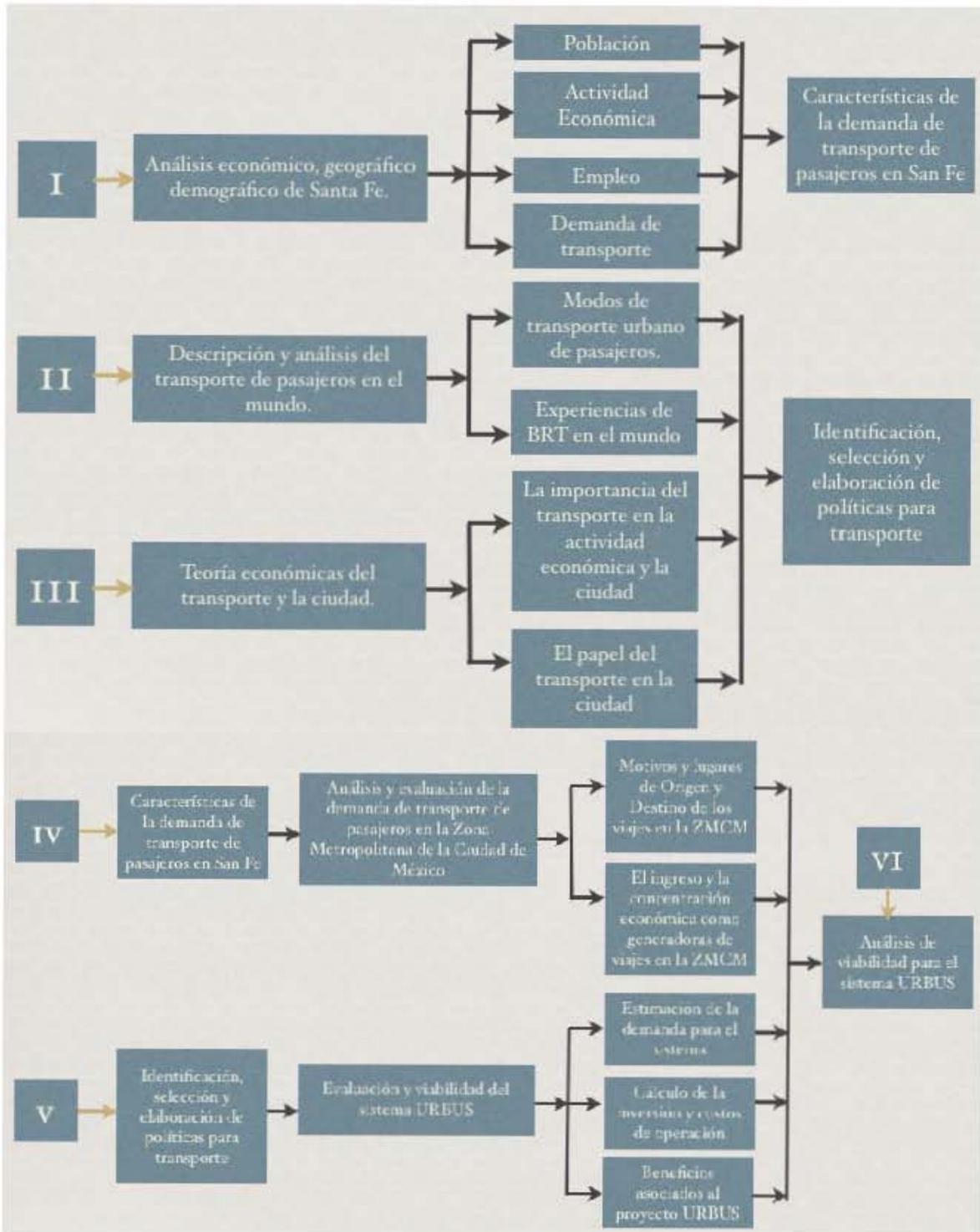
Los objetivos de este trabajo son:

1. Describir y analizar las principales características del Distrito Financiero-Comercial Santa Fe.
2. Analizar las características del sistema de transporte público de pasajeros prestado por Ruta 15 A.C., en el servicio que corresponde de la Estación Mixcoac (Línea 12 del Metro) a la Avenida Javier Barros Sierra, en Santa Fe.
3. Analizar las características de los principales sistemas de transporte de Autobuses de Rápido Tránsito (BRT) a nivel internacional.
4. Analizar la viabilidad de implantar un sistema similar al BRT que satisfaga las necesidades de transporte requeridas por Santa Fe.
5. Estimar la demanda de transporte actual y su tendencia para la Ruta 15 A.C., en el servicio que corresponde de la Estación Mixcoac (Línea 12 del Metro) a la Avenida Javier Barros Sierra, en Santa Fe.
6. Estimar costos de inversión y operación para la adquisición y funcionamiento de las unidades de transporte.
7. Evaluar de manera integral la propuesta de un servicio de transporte público tipo Bus Rapid Transit (BRT).

1.5 Lógica analítica y metodología

Cada uno de los elementos de la presente investigación así como su interrelación están descritos de manera gráfica en el siguiente diagrama.

Diagrama 1. Lógica y metodología del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Analizar la movilidad y el papel del transporte en las ciudades es un imperativo para conocer el rumbo en el cual deben encaminarse las políticas y estrategias de transporte en las metrópolis. Por este motivo, se procedió a revisar la estructura y lineamientos establecidos por la Teoría Económica Urbana y Regional. **En el Capítulo II Marco Teórico: Economía, Ciudad y Transporte de Pasajeros** se analiza la íntima relación que guarda el crecimiento de las ciudades con el transporte. Además se revisan los requerimientos necesarios para que el transporte pueda actuar como un agente impulsor del crecimiento económico.

Para ampliar la visión, y por tanto, las alternativas posibles, se analizaron casos emblemáticos del transporte en el mundo: Tokio, París y Nueva York. Ejemplos de metrópolis desarrolladas que cada día laboral enfrentan una gran demanda de transporte de pasajeros. Además, se estudiaron los sistemas BRT más representativos del mundo: Curitiba, Transmilenio, Transantiago, entre otros. Esto con la finalidad de identificar aquellas políticas y elementos exitosos con potencial para aplicarse en el caso URBUS.

Un paso crucial para desarrollar un proyecto de transporte es el conocimiento de las características económicas, poblacionales y de conectividad de la zona de impacto. Es a través del análisis de variables como el empleo, el nivel de ingreso, el crecimiento poblacional, los flujos de personas que se pueden plantear soluciones a la problemática existente en materia de transporte [Polzin y Baltes, 2002]. **En el Capítulo III Santa Fe y la Ciudad de México: Economía, Empleo, Población y Tendencias** se realiza un análisis para explicar el papel que juega Santa Fe para la Ciudad de México. Además se realiza una descripción de los principales medios de transporte que utilizan los usuarios de la Zona de Santa Fe.

En el **Capítulo IV Estimación de la demanda para el proyecto** se realiza un análisis de viabilidad del sistema URBUS. Mediante un análisis de los flujos origen-destino distritales se estima la magnitud de movimiento de personas que se da entre Santa Fe y los principales distritos con los que este distrito financiero- comercial tiene intercambio de personas.

También se consideró la división por demarcaciones; los niveles de ingreso de la ciudad; el monto de gasto destinado por las familias al transporte para establecer escenarios de demanda posible para el Sistema BRT propuesto en el presente trabajo.

Considerando los cinco principales accesos a la zona de Santa Fe se identificó la demanda potencial de usuarios que presentaría la instalación de un corredor, tipo BRT, que conecte la Línea 12 del Metro Mixcoac con Santa Fe.

Con base al nivel de ingresos registrados en Santa Fe y la posesión del automóvil registrada en la Encuesta Origen-Destino, se calculó el número de viajes realizados a Santa

Fe en vehículo privado. Para enriquecer más esta información se recolectaron datos publicados por la prensa y la Sociedad de vecinos de Santa Fe

Una vez determinada la demanda existente y potencial para este corredor se procedió a calcular el tamaño óptimo de las unidades requeridas para el corredor; el número de unidades que deberían ponerse en funcionamiento; los costos de operación; el monto de inversión requerida; así como los beneficios esperados del sistema.

Finalmente, se procedió a evaluar financieramente la viabilidad de poner en operación el sistema URBUS- Santa Fe. En el **Capítulo V Análisis Financiero y de Operación del Proyecto** se considera el número estimado de usuarios en el Capítulo IV para determinar el flujo de ingresos por día, mensual y anual así como los diferentes costos de operación y mantenimiento de las unidades URBUS. Los ingresos y costos son integrados en un Estado de Resultados proforma, el cual muestra la viabilidad de establecer un sistema de Transporte tipo BRT entre Mixcoac y Santa Fe.

2



MARCO TEÓRICO

ECONOMÍA, CIUDAD
Y TRANSPORTE DE PASAJEROS

2.0 La evolución del transporte de pasajeros

La demanda de transporte ha aumentado a través del tiempo. La fundación de las primeras ciudades de la historia generalmente se llevó a cabo en lugares en los cuales se podía contar con recursos naturales que permitieran la supervivencia como son el agua y la agricultura. Consecuentemente la demanda de transporte era mínima pues estos asentamientos contaban con los recursos mínimos para la supervivencia [Banco Mundial, 2002].

Con el desarrollo del transporte se hizo posible la fundación de ciudades en lugares donde se podían explotar recursos naturales procedentes del subsuelo como el petróleo y los metales preciosos dejando de lado la posibilidad de la producción agrícola. Es gracias al transporte que se pueden abastecer de alimentos a estas ciudades. Tal es el caso de las ciudades mineras que se desarrollaron al norte de México, en las cuales, la poca disponibilidad de agua y los climas extremos (desérticos) dificultaban la producción agrícola.

Finalmente, muchas de las ciudades, de reciente fundación, surgieron gracias al desarrollo del comercio, estas se establecieron en los cruces de las rutas comerciales y en bahías que se convirtieron en puertos comerciales. Ciudades como Washington en Estados Unidos, Ámsterdam en los Países Bajos, Londres en Inglaterra, entre otros [Banco Mundial, 2009].

El desarrollo en los servicios de transporte continúa en desarrollo. Hoy en día las distancias entre los países tienden a reducirse mientras que las distancias al interior de estos tienden a aumentar. Las grandes ciudades del mundo utilizan grandes cantidades de tiempo para el traslado además de tener problemas con la congestión y contaminación. En cambio, la distancia entre los países se ha acortado debido al desarrollo de nuevas tecnologías que han permitido realizar los desplazamientos de una manera más rápida y eficaz [Banco Mundial, 2009].

Las grandes concentraciones de la actividad económica aumentan las alternativas de selección y las oportunidades, así como aseguran mayor potencial de mercado para el intercambio de bienes, servicios, información y factores de la producción Sin embargo, la concentración de estas puede generar congestionamientos que repercuten en el incremento de tiempo de los desplazamientos.

2.0.1 El transporte en la evolución de la actividad económica

De 1840 hasta la Primera Guerra Mundial los costos de transporte cayeron con lo que se permitió incrementar o iniciar el comercio a gran escala entre lugares muy distantes. El

comercio de esta etapa se presenta entre industrias y buscó aprovechar ciertos recursos naturales [Banco Mundial, 2009].

Después de 1950 la caída de los costos de transporte inundó de nuevos productos los mercados generando pequeñas diferencias entre los productos. Además, el comercio de partes creció, con lo que se pudo aprovechar mejor la especialización y las economías de escala [Banco Mundial, 2009].

Este nuevo tipo de comercio buscaba aprovechar las economías de escala y la diferenciación de productos. De tal manera que la demanda de productos del extranjero no se limitó a bienes no producidos dentro de los países, se comenzó a demandar “bienes diferenciados” procedentes del extranjero [Banco Mundial, 2009].

Los costos de transporte y las economías de escala han sido generadoras de las corrientes de comercio observadas. Las relaciones entre los costos de transporte, la ubicación de la producción y los patrones de comercio son no lineales. Esto implica que existen rendimientos crecientes a escala. Sin los rendimientos crecientes a escala en el transporte, por ejemplo, no se podría explicar el abatimiento de costos de transporte para la exportación en China [De Rus y Betancor, 2006].

En concreto, en sus inicios, menores costos de transporte ocasionaron el incremento de los niveles de comercio con países distantes. Al caer aún más estos costos, impulsaron un mayor comercio con los países vecinos. Paralelamente, la caída de los costos de transporte generó la concentración de la producción en los grandes mercados y alrededor de estos [Banco Mundial, 2009].

El impulso al comercio intra-industrial (de productos y servicios similares) ha sido el avance más importante de la Segunda Guerra Mundial. Este tipo de comercio representa actualmente más de la mitad del comercio mundial [Banco Mundial, 2009].

La reducción de los costos de transporte ha generado mayores volúmenes de comercio así como la reducción de los costos de transporte han incentivado a los diferentes países a trasladar sus lugares de producción en busca de reducir costos. Los rendimientos crecientes a escala en el transporte han generado mayor concentración de la actividad económica en el espacio [Camagni, 2005].

Con el comercio de insumos intermedios, el potencial para la especialización y el comercio aumentó en forma significativa. Las eficiencias generadas por la especialización y las economías de escala en la producción y el transporte han beneficiado al mundo. Si sólo se comercializaran bienes finales la convergencia en el nivel de vida de los países, en el mejor de los casos, sería lenta [Banco Mundial, 2009].

El Banco Mundial estima que los costos de transporte y comercio influyen, de manera directa, en el volumen del comercio. De tal forma, que un aumento del 10% en los costos

de transporte puede reducir el volumen de comercio en un 20%. En los países desarrollados los costos de transporte y comercio como proporción del valor de los bienes pueden dividirse en: 20% costos de transporte, 45% costos de comercio relativo y 55% costos de distribución al por mayor y a detalle.

2.1 Principios y conceptos básicos del transporte público urbano y la ciudad.

Cada ciudad tiene características específicas que generan necesidades propias de transporte a su situación. Dado lo anterior, no existe una única fórmula para aplicar al desarrollo del transporte Polzin E. Steven nos marca aquellos parámetros que se deben considerar en la planeación de un sistema de transporte [Wright, 2004]:

1. **El Ingreso.** La propiedad de vehículos inmediatamente es posible por el nivel de ingreso. En las ciudades de los países desarrollados se tiene mayor infraestructura carretera que en los países en vías de desarrollo. A menos que el tráfico sea restringido por el Estado, los niveles de tráfico por vehículos particulares crece por los niveles de ingreso.

Se ha observado que a medida que crece el ingreso Per Cápita se incrementan el número de automóviles. Solo Argentina, Brasil, México, y algunos países del Este de Europa muestran grandes padrones vehículos a pesar de ser países con bajos ingresos.

2. **El tamaño de la ciudad.** A mayor tamaño de una ciudad mayor es el promedio de la longitud de las arterias viales así como mayor es el nivel de congestión vial. En la medida en que las ciudades tienen los peores problemas en transporte también contarán con los peores niveles de pobreza [Banco Mundial, 2002].

Existen una larga interacción entre las actividades económicas de la ciudad y la naturaleza económica de la misma. Las ciudades tienen núcleos económicos derivados de la aglomeración económica. El tipo de industria o comercio característico de la ciudad determina los núcleos económicos [Camagni, 2005].

Aquellos individuos empleados en el centro económico eligen sus puntos de residencia comparando los costos de desplazamiento contra los costos de la tierra (suelo). Es decir, elegir entre tener mayor espacio para su residencia (en la periferias de las ciudades, o tener mayores beneficios derivados de la concentración en los núcleos económicos). Conforme crece la concentración poblacional y el ingreso en las ciudades las personas están dispuestas a pagar más por el espacio y las comodidades [Banco Mundial, 2002]. Dado lo anterior las personas se ubican en lugares donde la tierra es menos cara y existe facilidad para desplazarse a los núcleos económicos (el desplazamiento hacia los núcleos económicos implica cubrir los costos de desplazamiento). Este nuevo re-acomodo provoca

la expansión de las ciudades. Paradójicamente para sostener el nivel de congestión vehicular las personas se establecen en lugares en los que se vuelven sumamente dependientes de los automóviles. Ésta tendencia se acentúa con la inversión en caminos radiales a las ciudades así como las mejoras tecnológicas que permiten aumentar la velocidad y reducir los costos [Banco Mundial, 2002].

3. **La historia y política.** Esta determina la planeación y la manera como se fueron desarrollando las ciudades actuales.
4. **Los niveles de crecimiento poblacional.** Este es diferente pues como se mencionó, los niveles de ingreso determinan la tenencia de autos particulares los que a su vez tienen impactos sobre los niveles de expansión de las urbes.

En muchas de las ciudades que experimentan un rápido crecimiento, son los individuos procedentes de regiones rurales marginadas aquellos que habitan la periferia de las ciudades. Los habitantes de las periferias generalmente tienen ingresos muy bajos para tener acceso al automóvil [Camagni, 2005].

Las características antes mencionadas se contraponen o interactúan generando toda una taxonomía para el transporte en las ciudades.

El transporte casi nunca es un bien de consumo final. Es un bien intermedio pues el usuario usualmente se desplaza de un lugar a otro para llevar a cabo alguna actividad como es el trabajo, el estudio o en busca de servicios como la salud. Consecuentemente el consumidor del transporte busca invertir la menor cantidad de su tiempo en el transporte [De Rus y Betancor, 2006].

2.2 Identificación y análisis de las principales experiencias de transporte público en el mundo

De manera muy concreta, **el transporte puede definirse como el movimiento de personas y mercancías a través del espacio físico ya sea utilizándose medios terrestres, marítimos, aéreos o la combinación de todos.**

Para el Banco Mundial (BM) el transporte es la sangre que da vida a las ciudades [Banco Mundial, 2002]. El servicio de transporte distribuye las vitaminas y nutrientes, en éste caso mercancías y servicios, a todos los órganos del cuerpo para nutrir así a cada una de las células que los componen y permitir el correcto funcionamiento del cuerpo. El mismo proceso sucede en las ciudades. Cada uno de los habitantes es como una célula que forma parte de un órgano. El órgano, a su vez, lo podemos concebir como una empresa o institución pública que desempeña alguna tarea específica para la ciudad.

La distancia se refiere a la facilidad o dificultad con que bienes, servicios, mano de obra, capital, información e ideas viajan a través del espacio. Mide la facilidad con que se transportan los flujos de capital, los movimientos de mano de obra y bienes, y con que se prestan los servicios entre dos lugares³.

Un pobre desarrollo del transporte en las ciudades actúa como barrera para el desarrollo de las mismas. Es gracias al transporte que se puede acceder a servicios como la salud, la educación, entre otros. Además, el transporte, permite los desplazamientos para el trabajo y el comercio que permiten el correcto funcionamiento de la actividad económica [Banco Mundial, 2009].

Ejemplifiquemos el papel del transporte con la ciudad de Lagos, Nigeria. Lagos es la ciudad más poblada de la África Subsahariana. Alberga a una población de alrededor de 15 millones de habitantes. Su crecimiento demográfico presenta tasas de alrededor del 6% anual. Situación que genera la necesidad de implantar políticas urgentes que permitan hacerle frente a la demanda existente de transporte así como incrementar la oferta a grandes tasas para poder satisfacer las demandas de transporte de la población actual y futura.

La infraestructura de transporte existente en Lagos es muy insuficiente. Su capacidad instalada alcanza para 6 millones de habitantes (población que tenía Lagos en la década de los 80's). Esta situación ha afectado de manera importante la calidad de vida de sus habitantes. Su sistema vial se ha congestionado; el sistema de recolección de basura ha colapsado generando acumulaciones de esta en lugares públicos, las cuales a su vez, han impactado de manera negativa en la salud de la población; la producción de bienes manufacturados ha caído pronunciadamente a partir de la década de los ochentas, del siglo pasado. Finalmente, la degeneración de la actividad económica ha afectado el nivel de ingreso real que ha disminuido por debajo de un dólar diario por habitante.

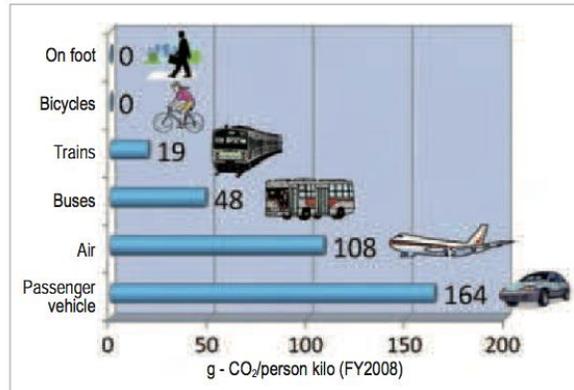
Para resolver los grandes problemas de congestionamiento, recientemente, se puso en marcha la construcción de dos líneas de "Bus de alto nivel" que permitirá descongestionar la ciudad de Lagos. La extensión del proyecto es de 22km y pretende unir Lagos con las ciudades de Oshodi e Ikorodu [AFD Group Nigeria, 2010].

2.2.1 Camiones de Transporte Público

En muchas ciudades de los países en vías de desarrollo, los camiones son la columna vertebral del transporte público motorizado y tal parece que así continuara siendo en el futuro previsible. Incluso en ciudades donde existe el sistema de transporte subterráneo, la mayor parte de los viajes realizados es usualmente con el transporte público terrestre [CAF Movilidad Urbana, Septiembre 2012].

³ Banco Mundial. (2009), *Una Nueva Geografía Económica*, Mundi Prensa, Colombia. pp.75

Gráfica 1. Monto de Dióxido de carbono emitido por persona desplazada por km



Fuente: CTS- Embarq

Un camión puede transportar 30 veces o más el número de pasajeros de lo que puede hacerlo un automóvil particular en tan sólo 3 veces más espacio que un automóvil. Como características a su favor tiene la flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades de los usuarios en términos de sus necesidades y velocidad [Dell’Olio e Ibeas, Mayo 2011]. Además, debe mencionarse el bajo monto de recursos necesarios para ponerlos en operación.

La Asociación Internacional de Transporte Público estima que el 80% de los pasajeros en el mundo son transportados por camiones. En muchas ciudades del mundo este es el único sistema de transporte existente. Los pocos requerimientos necesarios han hecho de los camiones el sistema de transporte de pasajeros más utilizado en el mundo. Se calcula que en camión se transporta 30 veces más que el número de pasajeros en transporte aéreo en el mundo [Advancing Public Transport, 2013].

El consumo energético de un camión de transporte público, por pasajero, es un tercio del total del consumo de un automóvil privado. Su capacidad para el transporte de pasajeros varía con base al tamaño. Más adelante se verá la capacidad de transporte para los diferentes BRT’s en el mundo [Advancing Public Transport, 2013].

2.2.2 Características del sistema de transporte BRT

El sistema de “Autobuses de Rápido Tránsito” (BRT) es un sistema de transporte público basado en la utilización de camiones, los cuales, bajo ciertas características en su operación permiten incrementar su eficiencia en el transporte de pasajeros. A continuación se muestran las características de operación del sistema [Wright, 2004]:

1. Derecho de vía exclusivo para el sistema. Las unidades operan protegidos bajo un carril exclusivo que les permite brindar un servicio similar a los sistemas de transporte sobre vías. Esta característica les permite desplazarse de una manera rápida aun cuando exista congestión vial en las avenidas.
2. Rápido ascenso y descenso de pasajeros en las estaciones. El tiempo de permanencia de las unidades en las estaciones, para el ascenso y descenso de pasajeros, está previamente determinado. Con lo que los pasajeros se adaptan a estos intervalos y por lo tanto se agiliza los ascensos y descensos en cada arribo.
3. Libre transferencia de pasajeros entre las diferentes líneas que componen el BRT. Con un solo pago el sistema permite el acceso a sus diferentes líneas con lo que se amplía el servicio a más de una ruta.
4. Sistema de prepago. Agiliza el ascenso de pasajeros pues al ingresar a la unidad, el usuario ya ha pagado por el servicio, no es necesario poner alguna barrera que impida el acceso a aquellos que no han pagado. Este punto va asociado al punto número (2)
5. Distancia mínima entre las estaciones. La distancia reducida permite una alta frecuencia en la provisión del servicio. Además, permite el acceso al servicio desde los diferentes puntos de la ciudad.
6. Utilización de mapas, señalizaciones y paneles con los tiempos de arribo (de las unidades) para orientar a los usuarios. La utilización de símbolos e información de arribos permite a los pasajeros planear de manera correcta sus trayectos evitando, de esta manera, entorpecer su viaje.
7. Localización y gestión de la flota mediante la utilización de sistema de geo localización. Con la implementación de nuevas tecnologías es posible canalizar las unidades a aquellas estaciones que presentan mayor nivel de congestión, así como se pueden buscar rutas alternas para evitar retrasos, en caso de obstrucciones a la vialidad o congestiones viales.
8. Integración modal en distintas estaciones y terminales del sistema. Las estaciones cuentan con infraestructura que les permite estar articuladas con otros sistemas de transporte como es el metro, la bicicleta, el automóvil privado, entre otros. Las estaciones multimodales se hacen más accesibles a las diferentes necesidades de transporte de la ciudad. Pocas estaciones del BRT cuentan con esta característica.
9. Implementación de tecnologías limpias en las unidades. Dada la reciente preocupación que ha surgido a nivel mundial por la problemática derivada de la contaminación, se ha vuelto prioritario insertar nuevas tecnologías que permitan reducir la cantidad de gases contaminantes lanzados a la atmósfera.
10. Implementación de técnicas de marketing para promover la utilización del servicio. A través de las técnicas de marketing se pretende distinguir el BRT del sistema de transporte público convencional (camión). Para lograr esto

se ha utilizado el tamaño y la forma de las unidades. Se intenta que sean muy similares a los trenes.

El sistema BRT es una alternativa viable para conectar la estación del Metro Mixcoac con Santa Fe dadas las siguientes características:

- 1) El derecho de vía exclusivo puede ser implementado en aquellos puntos en los cuales se presenta congestión vial y por lo tanto el servicio de transporte público se ve entorpecido.
- 2) El establecimiento de paradas fijas, así como, intervalos de tiempo definidos para el ascenso y descenso de pasajeros reduce los tiempos de traslado del servicio de transporte.
- 3) La distancia establecida entre las estaciones permite cubrir la demanda y sobre todo elimina la posibilidad de dejar tramos sin servicio. Lo anterior reduce los tiempos de traslado, al evitar que los puntos de ascenso y descenso estén muy próximos entre si o muy separados.
- 4) La implementación de sistemas de geolocalización permite gestionar la ubicación de las unidades a distancia para de esta manera responder en tiempo real a las variaciones de la demanda de transporte.
- 5) La utilización de mapas en cada punto de ascenso o descenso facilita a los usuarios la identificación de su ubicación así como les permite decidir de mejor manera en todo lo referente a sus desplazamientos.

A los puntos anteriores debe agregarse que el monto de recursos necesarios para poner un sistema BRT en operación es mucho menor al necesario para proyectos de transporte como lo son el Metro o Trolebús [Polzin y Baltes, 2002]. Además, el nivel de demanda de transporte en la zona no es suficiente para generar los ingresos necesarios para sostener los costos de construcción, operación y mantenimiento.

2.2.3 Metro

Es un sistema de transporte eléctrico de gran capacidad, que generalmente se desplaza de manera subterránea. Su diseño varía entre túneles, viaductos o a nivel de superficie. Sin embargo, existe siempre una separación física entre las vías del metro y el resto de la ciudad. Esto permite una total independencia del metro con los demás medios de transporte, razón por la cual la frecuencia de su servicio no se ve alterada [Molinero y Sánchez, sf].

La primera línea de metro se inauguró en el año de 1890 en la Ciudad de Londres. Actualmente, existen 116 conurbaciones en todo el mundo que cuentan con este medio de transporte.

En el año 2006, la red de metros en el mundo transportó 155 millones de pasajeros por día. Esto equivale a transportar 1.5 veces la población de México en 24 horas.

El metro es el medio de transporte de personas más eficiente, en lo que respecta a consumo de energía y utilización de espacio. Ambas variables muy necesarias y escasas para todas las grandes ciudades del mundo.

El metro tiene la capacidad de transportar 50 mil pasajeros por hora por dirección. Requiere un derecho exclusivo de vía de 9 metros de ancho, amplitud muy inferior a la requerida por el camión de transporte público y el automóvil privado que requieren 35 y 175 metros de ancho, respectivamente [Advancing Public Transport, 2013].

Un kilogramo de gasolina utilizado en el metro puede desplazar a una persona más de 48 kilómetros. Esta misma cantidad de gasolina desplazaría 38 km en camión y menos de 19km en un automóvil privado [Advancing Public Transport, 2013].

La implantación del metro, debido a su gran monto de inversión requerido, sólo puede implementarse en las grandes ciudades. Pues, en ciudades con alta densidad poblacional la implantación de servicios públicos de transporte se facilita. A mayor número de usuarios de transporte público o comunal se traduce en menores costos por usuario. En cambio, con un asentamiento de grandes dimensiones y poca densidad poblacional (pequeños poblados rurales) el costo fijo derivado del transporte se divide entre un menor número de personas que se traduce en una elevación de costos [Advancing Public Transport, 2013].

2.3 Elementos a considerar para el diseño de transporte público urbano

2.3.1 Tecnología de producción: infraestructura y servicios

El transporte puede definirse como el movimiento de personas y mercancías a lo largo del espacio físico a través de medios terrestres, aéreos, marítimos o la combinación de estos.

Las diferencias entre los distintos modos de transporte se deben a características de tipo tecnológico.

A lo anterior debe sumarse que los procesos sociales históricos determinan en gran medida el tipo de transporte que las urbes y demás poblaciones deciden emplear.

En la Ciudad de México, el crecimiento exponencial en la provisión del servicio de transporte público de pasajeros por parte de los camioneros, en sus inicios, obedeció a la necesidad política de legitimar un gobierno en el poder. La inestabilidad política que vivió el país en el periodo de 1920 a 1928 obligó a los presidentes Álvaro Obregón y Plutarco Elías Calles a otorgar un gran número de concesiones para la provisión del servicio de transporte a los privados.

Los Gobiernos de Obregón y Calles a través del otorgamiento de concesiones a los

camioneros pretendía obtener legitimidad para mantenerse en el poder. Debido a los estragos de la Revolución Mexicana seguían presentes en el país haciendo posible la generación de un nuevo movimiento armado. Bajo esta perspectiva, ambas administraciones buscaban apaciguar al país mediante un sistema corporativista.

En 1940 en la Ciudad de México había 2,502 concesiones para autobuses y sólo 500 unidades de Tranvía. Con esta cifras de puede observar que prácticamente se había dejado atrás el desarrollo del Tranvía que durante el Porfiriato y hasta 1920 en la administración de Victoriano Huerta había sido la columna vertebral de la Capital del país [Bernardo, 1988].

2.3.2 Input básico: el tiempo de los usuarios.

En la función de producción del transporte no sólo intervienen los factores productivos convencionales (trabajo, infraestructura, energía). Las decisiones sobre el transporte deben considerar “el tiempo” en su función de producción. El tiempo empleado en los desplazamientos nunca es fijo pues el usuario puede elegir entre diversos medios de transporte con lo que el tiempo varía. Las mega ciudades son las que tienen los mayores tiempos de traslado, los niveles más altos de congestión vial y daños severos al medio ambiente [De Rus y Betancor, 2006].

2.3.3 Indivisibilidad y no almacenabilidad.

Como todos los servicios es imposible almacenar el transporte. Esta característica tiene repercusiones importantes en el transporte pues al poner en marcha unidades que presten el servicio éste se consume, al momento de producirlo. En el caso del transporte público, un exceso de camiones sobre la demanda generará que estos operen semi-vacíos con lo que se incrementan los costos por usuario y existirá un derroche de recursos. **La no almacenabilidad del transporte obliga a que las empresas del ramo a elegir una flota adecuada que sea capaz de hacer frente a la demanda pero sin incurrir en un exceso de oferta** [De Rus y Betancor, 2006].

La demanda de transporte no es uniforme a lo largo del tiempo, es diferente entre los meses del año, semana, días y horas. La indivisibilidad del transporte aparece cuando la empresa no puede incrementar la oferta de manera continua para hacer frente a las horas pico. Es decir, sólo puede incrementar la oferta de transporte en bloques determinados por la capacidad de los vehículos que pretende insertar.

2.3.4 Inversión óptima en infraestructura

Al igual que en los servicios, la infraestructura del transporte tiene limitaciones en cuanto al número de usuarios que pueden hacer uso de ella al mismo tiempo. Sin embargo, a diferencia de los otros tipos de servicios, el transporte y su infraestructura tienen costos de carácter irrecuperable, ya que no pueden ser utilizados en ninguna otra actividad, por ejemplo la construcción de un paradero de camiones. Éstos activos, generalmente, tienen una vida útil muy larga, generalmente mayor a 20 años [De Rus y Betancor, 2006].

Los costos más altos, se realizan en la fase inicial de la construcción, mientras que los costos de mantenimiento (de mucha menor cuantía) se requieren a lo largo de la operación del servicio.

La condición anteriormente mencionada tiene repercusiones en el nivel de inversión pues la preocupación por recuperar los costos de inversión generalmente es muy alta. Es de vital importancia calcular el nivel de demanda de transporte que se tendrá en el futuro pues de ello dependerá la recuperación de la inversión [Garber, 2005].

2.4 El papel del sector privado en el transporte

La responsabilidad del transporte urbano está siendo descentralizada en las ciudades. En este proceso de descentralización, las responsabilidades municipales del gasto tienden a expandirse mucho más que las transferencias intergubernamentales [Banco Mundial, 2002]. Sólo una pequeña fracción de los recursos necesarios puede provenir de las agencias bilaterales o multilaterales. Esta situación generará que las ciudades incrementen sus fuentes de financiamiento para así poder financiar la infraestructura que ellos necesitan, con base a cualquier objetivo social que estén persiguiendo en el control de las operaciones del transporte. A causa de lo anterior las ciudades han buscado la presencia del sector privado en los servicios de transporte [Banco Mundial, 2002].

Se calcula que alrededor del 80% del servicio de camiones para el transporte urbano pertenece y es operado por el sector privado [Banco Mundial, 2002].

2.4.1 Beneficios característicos y lineamientos del transporte de pasajeros

El financiamiento puramente oportunista se debe evitar. A menos que los desarrollos privados se ajusten a un plan de estructura general, que puede responder a imprevistos así como a los costos de contingentes en el presupuesto público.

Se requiere una cuidadosa atención al diseño de un contrato individual para asegurar que los objetivos de las Estrategias de Desarrollo Urbano y los requerimientos financieros de las entidades financieras privadas están efectivamente reconciliados [Garber, 2005].

Es posible que las ciudades tengan que considerar cuidadosamente sus prioridades para la financiación privada a fin de reforzar su solvencia para poder acceder a los mercados de capitales nacionales e internacionales [Wright, 2004].

Diagrama 2. Criterios de evaluación del transporte



Fuente: Elaboración propia con datos de economía del transporte

La rentabilidad social de un proyecto depende del nivel de demanda. No es suficiente que el nuevo vehículo le ahorre tiempo a un número de usuarios, tiene que ahorrárselo a un grupo suficiente de usuarios que esté dispuesto a pagar por dicho ahorro (el costo de oportunidad) [De Rus y Betancor, 2006].

El objetivo primordial de la gestión del tráfico por lo tanto, debe ser mejorar los viajes para la gente y No necesariamente para los vehículos. Esto no sólo no conduce al uso más eficiente del espacio vial escaso, pero la política tendrá un impacto positivo sobre la pobreza [Molinero y Sánchez, sf].

Este enfoque tiende a enfatizar:

- 1) Medidas destinadas a favorecer el transporte público en general y las medidas de prioridad para autobuses, en particular,
- 2) Instalaciones para peatones,
- 3) Instalaciones para bicicletas

2.4.2 Determinantes de la demanda de transporte

Es importante aclarar que no existe un sólo medio de transporte que sea capaz de solucionar los diferentes problemas de las distintas ciudades del mundo. Existen variables que modifican la demanda de transporte en sus diferentes tipos [Wright, 2004]:

a) El ingreso. En la mayor parte de las ciudades del mundo el número de propietarios de un automóvil está altamente correlacionado con el nivel de ingreso. Además los países desarrollados tienden a tener mayor longitud en su red carreteras, lo que permite sostener con mayor facilidad la demanda de espacio para su padrón vehicular.

b) El espacio y la distribución del espacio. Conforme aumenta el espacio aumentan las longitudes de los trayectos que realiza la población de las ciudades. Aunado a lo anterior se incrementa el tráfico vehicular generándose así congestión vehicular.

c) Historia de la ciudad. La forma de las ciudades inevitablemente responde a su transición económica y social. Los casos más descriptivos se dan en las ciudades socialistas planeadas.

d) Tasas de crecimiento poblacional. El rápido crecimiento poblacional en las ciudades es diferente por 2 razones:

2.5 La Ciudad

A la ciudad se le puede definir desde diversos enfoques como lo son: la unidad administrativa, densidad de población, actividad económica, entre otras. En una definición simple, la ciudad es el conjunto de edificios, casas y espacios urbanos en los cuales la comunidad habita, convive y se identifica. En estos espacios los habitantes interactúan y entretejen las redes sociales de las comunidades que integran la ciudad [Camagni, 2005].

El interés inicial en la construcción de las ciudades fue obtener la “seguridad propia” mediante la “protección mutua”. A medida que avanzó el tiempo se generaron nuevos beneficios que incentivaron vivir en la ciudad: la convivencia comunitaria que derivó en la identidad así como usos y costumbres de los pueblos ; el acceso a una mayor variedad de bienes, además de beneficios derivados de los servicios públicos colectivos como son la educación y la salud, por mencionar algunos.

La ciudad es un área densamente poblada cuyas actividades económicas se centran principalmente en el comercio y los servicios. La existencia de las ciudades se debe a que para el hombre es más beneficioso y eficiente manejar las relaciones políticas, sociales y económicas en la concentración [Dueñas y Morales, 2009].

Abordando el concepto de ciudad desde el punto de vista económico, a la ciudad se le concibe como la aglomeración de la actividad económica en una porción del espacio. La delimitación de su espacio está perfectamente definida por la discontinuidad en la densidad de la actividad económica [Banco Mundial, 2009]. Es decir, la menor aglomeración se presenta en los suburbios de las ciudades. Situación muy diferente se da en el corazón de las mismas, donde encontramos la saturación de empresas, comercios y demás establecimientos. De tal manera que la concentración económica da a la ciudad una composición morfológica que permite diferenciarla de su periferia. Más aún, la concentración económica da lugar a actividades específicas que sólo se presentan en la ciudad. Estas actividades tienen como característica el no estar ligadas directamente a la explotación del suelo.

Las diferentes formas de asentamientos humanos facilitan distintas economías de aglomeración para diferentes formas de producción, es decir:

Los pueblos de mercado facilitan las economías de escala en el mercado y distribución de los productos agrícolas, las ciudades de tamaño intermedio proveen economías de ubicación para las industrias manufactureras y las grandes ciudades proveen diversas facilidades y fomentan la innovación en los negocios, el gobierno y los servicios educativos.⁴

También se puede definir a la ciudad considerando el número de habitantes. Con base a los lineamientos demográficos, se puede definir como ciudades aquellos asentamientos humanos con más de 10,000 habitantes⁵.

Es importante destacar que para el desarrollo e importancia de una ciudad es necesaria la combinación tanto del **nivel poblacional** como de la **actividad económica** [Banco Mundial, 2009]. Más aún, una variable no se puede desarrollar sin la otra, su crecimiento debe darse en forma paralela. Para entender mejor este proceso pensemos en la ciudad de Tokio. Esta ciudad surgió a mitad del siglo XVIII con tan sólo 1 millón de habitantes. Entre 1868 y 1912 se comienzan a asimilar las costumbres de occidente con lo que se construye la primera locomotora (1872) y el primer zoológico de Japón. En 1956 recibe ayuda para su reconstrucción después de la Segunda Guerra Mundial. Esto le permite entrar a Japón y en especial a Tokio, en un rápido proceso de crecimiento acompañado de grandes innovaciones tecnológicas. La industria en Tokio se diversificó en la producción de electrodomésticos y aparatos eléctricos. El crecimiento de la industria fue acompañado por grandes migraciones de personas en busca de empleo y una mejora en la calidad de vida. De 1945 a 1965, a la par del acelerado crecimiento económico, se presentó un acelerado crecimiento de la población, esta se triplicó. El desarrollo de la actividad

⁴ Banco Mundial. (2009), *Una Nueva Geografía Económica*, Mundo Prensa, Colombia. pp.126

⁵ En México el Instituto Nacional de Geografía y Estadística considera a localidades rurales a aquellas que tengan menos de 2500 habitantes y urbanas a aquellas localidades con más de 2500 habitantes. El número de habitantes varía entre países. En Francia a partir de 2000 mil habitantes se considera un asentamiento como ciudad, en España 10,000 y en la antigua Unión Soviética 12,000 habitantes.

económica en Tokio hubiera sido imposible sin un crecimiento poblacional y viceversa [Tokyo Metropolitan Government, 2012].

Lo anterior se debe, a que conforme se desarrollan los países pasan de la actividad agrícola a la producción industrial y posteriormente se orientan hacia el sector servicios [Banco Mundial, 2009]. En este proceso de transformación de las actividades humanas, en cada etapa va acompañada por una mayor cantidad de personas que ingresan a los asentamientos más grandes, las ciudades. Esta misma situación se presentó en Tokio. Habitantes de las Prefecturas vecinas (Saitama, Chiba y Kanagawa) comienzan a desplazarse hacia el centro económico más importante de la región, Tokio. Aquél centro económico que concentra la mayor actividad económica. Más adelante abordaremos el caso de Dongguan, China para ejemplificar de mejor manera el crecimiento paralelo entre la población y la actividad económica.

Finalmente, considerando la unidad administrativa para definir a la ciudad, se parte del supuesto de la existencia de límites administrativos en cada unidad política como son los Municipios, Estados y Países [Bazant, 2011]. Definir la ciudad desde este punto de vista simplifica las mediciones estadísticas de la ciudad pero elimina las fronteras económico - funcionales con lo que se puede perder información relevante de la actividad económica y su relación con el entorno. Además se deja de lado el factor que permite el surgimiento de las ciudades, la aglomeración.

2.5.1 Funciones de la Ciudad

Para Roberto Camagni [Camagni, 2005], la ciudad cumple con 3 funciones principales:

- 1) **Función comercial.** Debido al mayor tamaño poblacional, las ciudades se vuelven atractivas para ejercer la actividad comercial y esta a su vez atrae mayor población de localidades vecinas, que busca comprar productos que no se comercializan en su localidad de origen.
- 2) **Función administrativa.** y proveedora de servicios. Las oficinas centrales, sedes y jefaturas tanto de organismos públicos como de empresas privadas se sitúan en las ciudades dado el acceso a los servicios de transporte y comunicación que estas les brindan.
- 3) **Función industrial.** La industria en su búsqueda por aminorar costos busca beneficiarse de las economías de escala y aglomeración que le provee la ubicación en las ciudades.

2.5.2 Economías de aglomeración como generadoras de la ciudad

La producción y distribución se benefician de la aglomeración, el nivel de aglomeración juega un papel fundamental. La proximidad de las empresas además de facilitar el acceso a los mercados de bienes y servicios, facilita el acceso a las ideas [Banco Mundial, 2009].

“Las ciudades existen como consecuencia de las economías de aglomeración, las cuales están asociadas a la industria y el comercio”⁶

En la ciudad se presentan factores como la aglomeración, proximidad, facilidad de interacción y rápida circulación de la información que se traducen en una ventaja comparativa respecto de la no-ciudad [Camagni, 2005].

Las economías de aglomeración se presentan en aquellos puntos del espacio densamente poblados. El mercado de trabajo como elemento generador de la ciudad resulta de la necesidad de los trabajadores de vivir en la misma localidad en la que trabajan. Lo anterior genera una concentración de la actividad económica y una densidad poblacional que hacen resaltar a la ciudad por encima de las localidades que la rodean. De esta concentración surgen las economías de aglomeración. Es decir, el ahorro de los costos de producción derivado del uso de los servicios comunes de diversas empresas que se ubican en un mismo lugar [Banco Mundial, 2002].

Existen diferentes tipos de economías de aglomeración.

Cuadro 2. Tipos de Economías de Aglomeración

Tipo de economía de escala		Ejemplo		
Interna	1. Pecuniaria		Capacidad de comprar insumos intermedios con descuentos por volumen.	
	Tecnológica	2. Tecnológica estática	Costos promedio decrecientes debido a costos fijos de operar planta.	
		3. Tecnológica dinámica	Aprender a operar una planta con más eficiencia a través del tiempo.	
Externa o aglomeración	Localización	Estática	4. “De compras”	Compradores atraídos a lugares con muchos vendedores.
			5. Especialización “Adam Smith”	El <i>outsourcing</i> permite tanto a los proveedores de insumo secundarios como a las empresas primarias beneficiarse por ganancias en la productividad debido a la especialización.
		6. Agrupamiento de trabajo “Marshall”	Trabajadores con destrezas específicas de cada industria son atraídos al lugar de mayor concentración. ^a	
	Dinámica	7. Aprender haciendo “Marshall-Arrow-Romer”	Reducciones en costos que surgen de la actividad productiva repetida y continua con el tiempo y que tienen efectos entre empresas en el mismo lugar.	
		Urbanización	Estática	8. Innovación “Jane Jacobs”
	9. Agrupamiento de trabajo “Marshall”			Los trabajadores de una industria llevan innovaciones a las empresas de otras industrias; similar al no. 6 pero los beneficios surgen de la diversidad de industrias en una ubicación.
	10. División del trabajo “Adam Smith”		Similar al no. 5, con la diferencia de que se hace posible la división del trabajo por la existencia de muchas industrias compradoras distintas en el mismo lugar.	
	Dinámica	11. Crecimiento endógeno “Romer”	A mayor mercado, mayores los beneficios; entre más atractiva la ubicación para las empresas, más trabajos habrá, mayor será el mercado, etc.	
	12. Aglomeración “pura”		Distribución de los costos fijos de infraestructura entre mayor número de contribuyentes; surgen diseconomías por la congestión y la contaminación.	

Fuente: Banco Mundial (2005), Una nueva geografía económica.

⁶ Camagni, Roberto. (2005), Economía Urbana, Antoni Bosch, España. pp. 6

Gracias a las economías de aglomeración se abaten costos de producción así como se transfiere el conocimiento en las diferentes aglomeraciones. Esto genera la concentración industrial y económica que repercutirá en la concentración poblacional derivada de la búsqueda de empleo en la ciudad [Banco Mundial, 2009].

La unión de varios centros económicos genera una Área Económico Funcional (AEF) que incluye dos o más centros urbanos. La interrelación de los centros urbanos genera flujos de desplazamiento de la fuerza laboral hacia un mercado central de trabajo.

Para el surgimiento de las AEF's es indispensable la libertad de tránsito, así como una estrategia en materia de transporte que permita articular los diferentes sectores de la industria, así como resolver los problemas de desplazamiento de mercancías y personas.

En todas las ciudades podemos encontrar la existencia de centros urbanos en los que se ubica un núcleo de trabajo donde se emplea la fuerza laboral que habita en la ciudad. La Ciudad de México y su Zona Conurbada tiene varios. Sin embargo, destacan por su importancia la Avenida Insurgentes, Paseo de la Reforma, Polanco y Santa Fe. En éste último centro económico es en el cual se ubica la propuesta de transporte público desarrollada en el presente trabajo.

Un ejemplo del crecimiento que se puede generar a partir de las economías de aglomeración lo encontramos en la ciudad de Dongguan, China. Esta metrópoli ubicada dentro de la provincia de Guangdong, al este del río Perla, ha experimentado un crecimiento excepcional, resultado de las economías de aglomeración en las últimas décadas. Su crecimiento demográfico ha sido paralelo a su crecimiento económico. Pasó de tener 400 mil habitantes, en 1978, a casi 8 millones, en 2012. De los cuales 1,538,900 habitantes conforman la población residente y 6,400,000 conforman la población flotante⁷. La inversión principalmente proviene de Taiwán mientras que la población proviene de zonas agrícolas de las provincias vecinas. La población emigrante en su mayoría son mujeres jóvenes [Banco Mundial, 2009].

De 1980 a 2004 Dongguan creció a más de 20% anual. Hoy esta ciudad es denominada "la fábrica del mundo". Actualmente es la tercera ciudad exportadora de China después de Shanghái y Shenzhen. Se ha consolidado como un importante centro de atracción de inversión en tecnología.

En los años 60's gracias a la reforma económica, el bajo costo de la mano de obra y su ubicación favorable, diversas empresas procedentes de Hong Kong, China y Taiwán fueron atraídas para ubicar plantas de producción. La ubicación geográfica de Dongguan, el bajo costo de su mano de obra y su proximidad con las ciudades de Guangzhou y Hong Kong generaron la concentración industrial que desencadenó las economías de aglomeración [Banco Mundial, 2009].

⁷ Se considera población flotante a aquellos individuos que trabajan al interior de una ciudad pero su lugar de vivienda se encuentra fuera de la ciudad, en otra jurisdicción.

La política ha favorecido las economías de aglomeración mediante:

1. La mejora en la calidad y cobertura de los servicios gubernamentales.
2. Implementación de medidas de soporte y apoyo a la industria.
3. Actualización tecnológica constante para la industria.
4. La continua búsqueda de expansión de sus mercados.

La prioridad de los gobiernos locales para atraer inversión se ha basado en la generación de infraestructura, dejando de lado los incentivos fiscales.

Los efectos en la industria de las economías de aglomeración y la reducción de los costos de transporte además del progreso tecnológico han posicionado a Dongguan como un importante centro de producción mundial. En el año 2005 en esta ciudad se producían el 30% de las cabezas magnéticas de los discos duros en todo el mundo. Hoy día, es el principal productor de teclados para computadoras en el mundo.

Materiales para la construcción, hardware, electrónicos, productos eléctricos, textiles, vestido, zapatos, juguetes, comida, bebidas y medicamentos conforman la gama de productos que se producen en “la fábrica del mundo”. Empresas como Nestlé, Nokia, DuPont y Samsung son algunas de las transnacionales que han establecido fábricas en la ciudad.

Considerando el ejemplo de Dongguan podemos observar que las fuerzas de aglomeración determinan la ubicación de la actividad económica así como los polos de aglomeración y sus relaciones con el entorno. Esto se debe a que la actividad de las empresas está sujeta a los rendimientos crecientes a escala con lo que las economías de aglomeración generan ubicaciones ventajosas para las empresas [Banco Mundial, 2009].

Es decir, la empresa busca ubicarse en aquellos puntos del espacio donde maximiza sus beneficios y estos puntos los encuentran en las ciudades en las cuales tiene cercanía con otras empresas con lo que podrá acceder a servicios comunes como son transporte, tecnologías, entre otros, así como mano de obra especializada. Todo lo anterior a un menor costo.

La renta urbana resulta estrictamente relacionada con la dinámica de las preferencias localizativas de las empresas y de las familias y puede ser considerada, en una primera aproximación, como uno de los indicadores más precisos de la existencia de economías (netas) de aglomeración⁸.

Además, en las ciudades habitan grandes cantidades de población con lo que se oferta mano de obra suficiente y se tiene una población consumidora para los productos finales de las empresas. Las actividades económicas localizadas en la ciudad encuentran mercado gracias a la densidad poblacional con la que cuentan. Únicamente alcanzando un alto nivel

⁸ Banco Mundial. (2009), *Una Nueva Geografía Económica*, Mundo Prensa, Colombia. pp.134

de actividad es posible utilizar ciertos procesos productivos más eficientes u obtener mayor energía para iniciar los procesos de producción [Camagni, 2005].

Dado lo anterior se puede afirmar que la concentración económica, asociada con una mayor densidad poblacional, trae beneficios que permiten el desarrollo de los mercados. A su vez, este desarrollo de los mercados impacta positivamente sobre actividades complementarias a la producción como son: educación, servicios públicos y demás actividades relacionadas con las necesidades de la población habitante.

Las áreas adyacentes a las empresas son fuertemente demandadas por las familias dados los beneficios derivados de la proximidad de la vivienda a los polos de concentración económica. Los beneficios derivados de la proximidad se traducen en mayores costos para las tierras cercanas a la concentración. Estos costos de la tierra son compensados con los costos de transporte de los trabajadores y el costo de transporte de los insumos de las empresas [Banco Mundial, 2002].

Si las fuerzas de aglomeración no existieran, entonces podríamos pensar que, en un sistema perfectamente competitivo de producción de un número elevado de bienes, con factores de producción móviles y un recurso natural fijo pero distribuido uniformemente sobre el territorio, la perfección tendría lugar de una forma perfectamente difusa, cada productor produciendo limitadas cantidades de cada bien, exactamente las suficientes para satisfacer la demanda local; en cada área habría una idéntica mezcla de productores, que no sería en absoluto necesario transportar de un lugar a otro, una idéntica densidad de suelo y una consiguiente idéntica remuneración de los factores productivos.⁹

El desarrollo de la ciudad “cesará” cuando la relocalización de las actividades económicas generé mayores costos que beneficios [Camagni, 2005].

El propósito de la política urbana es contribuir a que los asentamientos produzcan economías de aglomeración mientras reducen la suciedad, el crimen y los costos de tiempo que vienen con una mayor concentración. Aunados a las economías de aglomeración, la concentración económica también genera congestión y sordidez con lo que se revierten las economías de escala y por tanto, se pone límite al crecimiento de las ciudades [Camagni, 2005].

Las zonas metropolitanas del mundo están llegando a su límite de crecimiento demográfico, cada vez empieza a haber mayores obstáculos económicos (altos costos de mano de obra, mayores tiempos de traslado y costos de transporte, congestionamiento, inseguridad) que incentivos para ubicar un comercio o una industria en ellas [Bazant, 2011].

⁹ Camagni, Roberto. (2005), *Economía Urbana*, Antoni Bosch, España. pp. 22

La evidencia histórica sugiere que el proceso de urbanización continuará siendo rápida en las primeras etapas del crecimiento económico: gran parte del aumento de la proporción urbana tiene lugar antes que los países alcancen la categoría de ingreso medio-alto.

En el país a partir de la década de los 90's se ha presentado una gradual reducción demográfica. Sin embargo, esto no se significa que las ciudades dejarán de seguir creciendo. La Ciudad de México no es ajena a este proceso. Los altos niveles de población se han traducido en congestión vial, contaminación, falta de espacio para la vivienda y la actividad económica, entre otros. La problemática que atraviesa la Zona Metropolitana de la Ciudad de México será abordada más adelante.

2.5.3 Grados de aglomeración.

El Banco Mundial clasifica los grados de aglomeración en 3 grandes grupos:

Urbanización incipiente. Este tipo de asentamientos tienen una proporción urbana de alrededor del 25%. Su economía es predominantemente agrícola y están basadas en los recursos naturales. La prioridad es facilitar la aglomeración así como estimular economías para la implantación de fábricas, talleres y plantas en los pueblos.

Urbanización intermedia. A medida que progresa la urbanización, las alianzas económicas se fortalecen dentro de las zonas urbanizadas y entre ellas. Muchas empresas se ubican en el mismo sector para aprovechar los insumos y los efectos de los conocimientos compartidos. Se considera urbanización intermedia a asentamientos con población urbana del 50%.

La promoción de economías de ubicación es la máxima prioridad para estas zonas. La consigna es la eficiencia en la producción y el transporte. En zonas con una urbanización dinámica el reto se centra en dos puntos, pues además de la necesidad de promover la densidad se requiere solucionar los problemas de distancia como son la congestión.

Urbanización avanzada. Los beneficios a la productividad y consumo se derivan de las economías de urbanización asociadas con la diversidad e intensidad de la actividad económica. Aunque la funcionalidad es el objetivo para los pueblos y las ciudades industriales, la habitabilidad es la consigna para las metrópolis postindustriales, con proporción urbana cercana al 75%.

En las zonas de urbanización avanzada, el reto es tridimensional. Se debe estimular la densidad, superar la distancia a lo que deberá agregarse la necesidad de eliminar las divisiones dentro de las ciudades, que segregan a los pobres en tugurios informales del resto de los habitantes que habitan asentamientos formales [Camagni, 2005].

Sin embargo, en los asentamientos con urbanización avanzada es posible llevar a cabo sistemas de transporte masivo articulado. Esto debido a que las grandes obras solo son factibles cuando miles de trabajadores pueden transportarse para hacer uso de ellas.

2.6 La función del transporte en la actividad económica

El transporte es crucial para el desarrollo y correcto funcionamiento de las ciudades pues a pesar de las distancias, éste permite las interacciones entre los distintos agentes económicos.

La distancia se refiere a la facilidad o dificultad con que bienes, servicios, mano de obra, capital, información e ideas viajan a través del espacio. Mide la facilidad con que se transportan los flujos de capital, los movimientos de mano de obra y bienes, y con que se prestan los servicios entre dos lugares¹⁰.

El transporte afecta la estructura de las ciudades al traducirse en costos. A medida que caen los costos de transporte también se reducen los incentivos de las empresas y las familias para ubicarse unas cerca de otras [Banco Mundial, 2002].

Transport and communications are, of course, essential elements of all advanced economies, and they in consequence closely reflect changes in economic and social organization. Not only do transport and communications systems adapt in response to new demands for movement which are placed upon them by new forms of economic and social organization, but they also, due the transformation of spatial relationships which advances in transport and communication can bring about, make possible new forms of economic and social organization.¹¹

Desde el punto de vista industrial y comercial el transporte es el intermediario entre los insumos y los bienes finales así como los servicios demandados en la ciudad. Para el comercio la distancia se convierte en tiempo y costos monetarios. Es por eso, que toma gran relevancia la existencia de infraestructura de transporte, instituciones reguladoras y tecnología que permitan reducir las distancias económicas.

Con la aparición de la urbanización se vuelven más complejas las redes de transporte. Aparecen necesidades como son la regulación del suelo y la planeación a largo plazo para poder hacer frente a los cambios. Esto se debe a que la ampliación de infraestructura de transporte requiere la compra de nuevos lotes y la modificación de los usos de suelo [Dueñas y Morales, 2009].

...un mercado de tierra fluido y un gobierno local con buenas facultades preceden a la infraestructura en todas las ciudades exitosas.¹²

¹⁰ Banco Mundial. (2009), *Una Nueva Geografía Económica*, Mundi Prensa, Colombia. pp.75

¹¹ Giannopoulos, G. (1993), *Transport and Communications innovations in Europe*, European Science Foundation, London.

¹² *Ibidem* pp. 201

Las ciudades exitosas del mundo han afrontado su crecimiento poblacional con mayores infraestructuras de transporte. Sin embargo, es necesaria la planeación y las facultades de los gobiernos para poder interferir de una manera adecuada en el espacio. La densidad poblacional puede ser el indicador más confiable de la complejidad de los problemas de la urbanización. A medida que crecen la ciudad, mayor es la demanda de transporte que se traduce en una mayor complejidad para conectar las diferentes zonas de una ciudad, además de hacerlo de una manera fluida [Bazant, 2011].

2.6.1 La urbanización necesita del transporte

El proceso de urbanización en el mundo ha crecido, sin precedentes, en los últimos 20 años. Éste fenómeno ha obligado a las autoridades de las diferentes ciudades del mundo a replantear sus política encaminadas al desarrollo. Las nuevas preocupaciones económicas, sociales y urbanas.

El acelerado crecimiento demográfico de las grandes urbes genera nuevos retos, tal es el caso de la necesidad de movilidad de las personas. Pero más aún, las ciudades requieren de programas y políticas que sean capaces de integrar la red de transporte con el espacio urbano en términos de extensión, diversificación y evolución de las actividades urbanas¹³.

Además el grado de urbanización juega un papel muy importante. Como se mencionó anteriormente las ciudades son las que aportan mayores avances para el desarrollo de los países. Por este motivo existe un amplio interés en detonar las aglomeraciones en los distintos asentamientos.

Las ciudades y su crecimiento hacen posible la reducción de la pobreza si existe un adecuado sistema de transporte que permita a los individuos de más bajos ingresos poder utilizar el transporte para acercarse a aquellos servicios que mejoran el bienestar (educación, empleo y salud) [Banco Mundial, 2002].

Dicho de otra manera, para utilizar los servicios (educación, empleo y salud), las personas y los bienes deben viajar (desplazarse a través del espacio), de modo que al bajar los costos de transporte, el acceso y la escala de uso aumentan por lo que el costo unitario de la provisión del servicio disminuye.

Los costos de transporte definen el tamaño geográfico de los mercados y el alcance y la escala de los servicios comunales [Giannopoulos, 1993]. El tamaño de los mercados se incrementa con la reducción de los costos de transporte. Menores costos de transporte generan mayores volúmenes de comercio y la implantación de nuevas empresas así como una mayor concentración de personas. A este proceso se le denomina causación circular del transporte.

¹³ Agencia Francesa para el Desarrollo (2013).

Un ejemplo de la causación circular del transporte en la Ciudad de México lo podemos encontrar en la Avenida Insurgentes. Siendo un importante corredor de la ciudad que aglomera una gran cantidad de comercios, edificios corporativos, gubernamentales y habitacionales [Banco Mundial, 2009].

Entre 1934 y 1938 se trazó y construyó la Avenida Insurgentes. Anteriormente constituía la conexión de la ciudad con el Estado de México y el Estado de Morelos. El trazo inicial de la avenida era de 6km. Actualmente esta avenida tiene una longitud de 28.8 km. Su construcción generó grandes críticas por la cantidad de espacio destinado a la avenida. Tres metros de amplitud en las banquetas de ambos lados y además de 3 carriles en cada sentido. Sin embargo, estas dimensiones dieron fluidez a los automóviles y accesibilidad a los peatones. Con lo que se convirtió en un corredor atractivo para el establecimiento de comercios y corporativos que a su vez generaron una mayor atracción poblacional.

Además, en el largo plazo existe una estrecha relación entre el transporte y la naturaleza económica de la ciudad, la cual está basada en la industria tradicional y el comercio. El Banco Mundial estima que los costos de transporte pueden incrementar hasta en un 170% el valor de los bienes y servicios trasladados. El transporte aunque es similar no el mismo Cada industria y empresa de servicios requiere de un servicio de transporte específico para sus necesidades. Es por lo anterior que el tipo de servicio de transporte y la infraestructura disponible darán lugar a la especialización económica urbana y regional.

En términos cuantitativos, la actividad del transporte representa una fuerte carga para las ciudades. En las ciudades de los países subdesarrollados se dedica entre el 15 y 25 por ciento del gasto a la actividad del transporte [Banco Mundial, 2002]. Lo que implica que entre el 8 y 16 por ciento del ingreso de los hogares se gaste en transporte. Esta cifra puede incrementarse hasta más de un 25% para el caso de los hogares más pobres que habitan en la periferia.

Para entenderlo se podría analizar el caso de Hong Kong (China). En la segunda mitad de los años sesenta, la ciudad de Hong Kong, experimento un crecimiento económico anual de 10% anual. Lo anterior generó una oleada de inmigración que se tradujo en una alta demanda de vehículos para transportarse. En menos de una década su padrón vehicular se duplicó con lo que se saturaron las arterias viales de la ciudad. Se generaron pérdidas de tiempo tanto en el transporte de carga y pasajeros además de contaminación y daños a la salud. Para responder a la problemática generada el Departamento del Transporte (1979) modificó su política del transporte para aumentar la capacidad vial, expandir y mejorar el sistema de transporte masivo [Advancing Public Transport, 2013].

Actualmente, el sistema de transporte público de esta ciudad está compuesto por un metro subterráneo de 74km de longitud, una línea pesada de ferrocarril de 34 kilómetros que unen a la ciudad de Kowloon con Hong Kong y un tren ligero que conecta con territorios del norte. Al interior de la ciudad cinco empresas privadas son encargadas de proveer el servicio de transporte público en camiones.

Con estas obras se logró dar conectividad a este importante centro económico así como permitir una fluidez en el transporte.

Las políticas estructurales como son: la planeación de infraestructura de transporte, la planeación de la desconcentración de la actividad económica, la regulación de lo uso de suelo así como la liberalización de los mercados de la tierra pueden desarrollar el transporte en las ciudades para permitir un correcto funcionamiento de las mismas [Bazant, 2011].

2.6.2 El transporte como agente integrador del espacio en la actividad económica

El principal propósito del transporte es proporcionar accesibilidad y movilidad entre los puntos de destino deseados. Los beneficios inmediatos para el usuario residen en el aumento de accesibilidad a las oportunidades de realización, principalmente al empleo, la compra de bienes, el cuidado de la salud y la enseñanza.

Como se mencionó anteriormente, las ciudades existen porque en ellas se presentan las economías de aglomeración asociadas con la industria y el comercio. A medida que las ciudades crecen, diversifican su economía [Banco Mundial, 2009]. Surgen nuevas actividades económicas inexistentes en las etapas tempranas. La diversificación y crecimiento económico siempre van acompañados de un aumento demográfico. El cual, a su vez, demanda mayores bienes y servicios. El servicio de transporte no es la excepción.

En términos económicos, el transporte en la ciudad es el medio que permite el crecimiento y desarrollo. Desde el punto de vista social, el transporte permite la accesibilidad al empleo, salud, educación, así como otros servicios indispensables para el individuo. Dado que no se pueden concentrar todas las mercancías y servicios en un solo punto sobre el espacio es imprescindible desplazarse a través del espacio para proveerse de estos.

La inaccesibilidad se ha convertido en el peor de los males para combatir la pobreza pues la exclusión a los servicios básicos tiene un impacto directo sobre la población que se encuentra en esta condición. Es por esto que el transporte juega un papel fundamental en el combate a la pobreza pues este impacta de manera determinante en los niveles de pobreza de una ciudad o región.

Tanto en países desarrollados como en países subdesarrollados las ciudades son la mayor fuente de crecimiento económico. Los sectores más avanzados de la economía generalmente se ubican en las ciudades pues la productividad es mayor en estas que en las áreas rurales. La aglomeración del capital se espera que siga siendo el factor que impulse al crecimiento de las ciudades. Sin embargo, el crecimiento poblacional en las

ciudades se dará en las periferias de la ciudad por lo que será necesario, cada vez más, desarrollar sistemas de transporte eficiente y bien integrado a la actividad económica.

Debe considerarse que el espacio se urbaniza de manera irregular a través de su extensión. La disparidad en el crecimiento es la regla y no la excepción. Existen sinergias e interdependencias económicas entre asentamientos de distinto tamaño. Dado lo anterior la urbanización exitosa requiere de la conexión de zonas cada vez más amplias [Bazant, 2011]. La densidad económica (acumulación de empresas en una zona geográfica) inevitablemente requiere de la superpoblación. Como se mencionó la densidad demográfica se traduce en mayor diversidad económica debido a la mayor demanda de servicios.

En el caso de las ciudades aquellos núcleos económicos con mayor desarrollo se destinan a la actividad productiva mientras que el resto es destinado para la vivienda de la población. La conectividad de los diferentes puntos de las ciudades es posible gracias al transporte y las telecomunicaciones.

Las ciudades cuentan con diversos núcleos económicos que representan diferentes puntos de las economías de aglomeración. Los empleados de esos núcleos eligen sus lugares de residencia comparando el incremento de los costos de transporte contra los menores costos de la tierra.

Menores costos de transporte y aglomeración (al interior del núcleo económico) aunado a un mayor ingreso de los trabajadores incentiva a los trabajadores a ubicar sus viviendas fuera de los núcleos económicos. Aún cuando con esto se incurran en mayores costos de transporte. Ubicar sus viviendas fuera del núcleo económico les permite adquirir una vivienda más grande, dados los costos más bajos de la tierra. En los núcleos económicos el costo de la tierra es más elevado debido a la alta demanda que se tiene [Banco Mundial, 2002].

La demanda de viajes en la ciudad se realiza por distintos motivos. Sin embargo, existen tendencias marcadas que se cumplen en todos los casos. En la ciudad: el trabajo, la educación, entretenimiento entre otras son los factores que detonan la demanda del transporte. Siendo el viaje de trabajo el más importante para los hogares [INEGI, Julio: 2011].

La construcción de vías de acceso como son las carreteras, líneas de transporte subterráneo, construcción de puertos marítimos y aéreos facilitan el acceso a distintos puntos de la ciudad con lo que se da forma a las ciudades. Aquellos puntos de la ciudad que se encuentran mejor conectados son aquellos que tienden a concentrar mayor actividad económica y en consecuencia mayor atracción poblacional [Medina, 2012].

Es decir, conforme los núcleos económicos crecen y se congestionan y el ingreso de sus trabajadores crece, las personas están dispuestas a pagar por el espacio y las comodidades, derivadas de éste, por lo que los trabajadores desplazan la ubicación de sus

viviendas a lugares más lejanos. En estos lugares el costo de la tierra es más bajo y existe una conectividad que permite moverse fácilmente a otros puntos de la ciudad [Banco Mundial, 2002].

Generalmente, este proceso genera una mayor dependencia al automóvil privado para poder desplazarse. Los nuevos espacios habitacionales, generalmente, no cuentan con un sistema de transporte público eficiente que permita desplazar a la población, de una manera eficaz, a sus respectivos lugares de trabajo y recreación.

En el caso de las compañías se presenta un fenómeno similar. Conforme crece la ciudad y su base económica se diversifica, aquellas empresas que necesitan mayor espacio se mueven del centro hacia punto de la periferia de las ciudades. Este movimiento se genera debido a que el centro de la ciudad comienza a presentar congestión y sus costos de la tierra son mucho más elevados que los costos de la tierra en las periferias de la ciudad. Además las periferias de la ciudad pueden presentar fácil conectividad con puertos y entronques viales que faciliten el comercio y la provisión de insumos.

Además la especialización de las firmas en la producción ha generado el desplazamiento de los productos terminados hacia los lugares de consumo debido a la segmentación de los mercados. Esto genera la necesidad de transportar los productos grandes distancias. Es aquí donde toma relevancia el transporte de carga encargado cuya función es la distribución de los bienes y servicios [Banco Mundial, 2002].

La concentración en el espacio y el desarrollo de distritos locales generan un continuo movimiento de personas, en cortas distancias, con la finalidad de realizar reuniones sobre las cuales se mantiene la cooperación, la confianza sobre la especialización del modelo de producción.

2.6.3 La importancia del Transporte para las Ciudades

El transporte es crucial para el desarrollo y correcto funcionamiento de las ciudades, a pesar de las distancias permite las interacciones entre los distintos agentes económicos. Las condiciones resultantes del transporte entre los agentes económicos afecta la estructura de las ciudades al traducirse en costos. Lo anterior genera que a medida que caen los costos de transporte también aumentan los incentivos de las empresas y las familias para ubicarse unas cerca de otras [Camagni, 2005].

Los costos de transporte definen el tamaño geográfico de los mercados y el alcance y la escala de los servicios comunales. El tamaño de los mercados se incrementa con la reducción de los costos de transporte. Menores costos de transporte generan mayores volúmenes de comercio y la implantación de nuevas empresas así como una mayor

concentración de personas. A este proceso se le denomina causación circular del transporte [Banco Mundial, 2009].

Cuadro 3. Las ciudades más pobladas del mundo

Ciudades más pobladas del mundo <i>(millones de habitantes)</i>	
Tokio	36.6
Seúl	23.9
Nueva York	21.9
Bombay	21
México	20.5
Sao Paulo	19.6
Fuente: México, D.F. El Desastre que viene	

Con la aparición de la urbanización las redes de transporte se volvieron más complejas. Aparecen necesidades como son la regulación del suelo y la planeación a largo plazo para poder hacer frente a los cambios. Esto se debe a que la ampliación de infraestructura de transporte requiere la compra de nuevos lotes y la modificación de los usos de suelo [AFD Group Nigeria, 2010].

...un mercado de tierra fluido y un gobierno local con buenas facultades preceden a la infraestructura en todas las ciudades exitosas.¹⁴

Las ciudades exitosas del mundo han afrontado su crecimiento poblacional con mayor infraestructura de transporte. Sin embargo, es necesaria la planeación y las facultades de los gobiernos para poder interferir de una manera adecuada en el espacio. La densidad poblacional puede ser el indicador más confiable de la complejidad de los problemas de la urbanización [Bazant, 2011]. A medida que crecen las ciudades, mayor es la demanda de transporte que se traduce en una mayor complejidad para conectar las diferentes zonas de una ciudad, además de hacerlo de una manera fluida [García y Cardozo, 2008].

Existen dos elementos que determinan el tamaño de las distancias: la congestión y las innovaciones. Mientras que la congestión incrementa las distancias, las innovaciones las acortan. Estos dos elementos han generado un nuevo fenómeno de transporte en el mundo. Entre los países las distancias se acortan exponencialmente, pero al interior de las ciudades éstas tienden a aumentar [Banco Mundial, 2009].

¹⁴ Agencia Francesa para el Desarrollo (2013).



3

EL TRANSPORTE EN LAS GRANDES CIUDADES DEL MUNDO

3 Sistemas de transporte público de las ciudades representativas del mundo

Los sistemas de transporte urbanos en el mundo son diferentes aun cuando se utilicen los mismos medios como son el metro, el autobús, el tranvía, entre otros. Los volúmenes de personas transportadas; la combinación entre iniciativa privada y pública en la inversión de capital y operación de los sistemas de transporte; así como la planeación y ejecución de las políticas de transporte dan a cada ciudad un servicio de transporte único.

Comparemos, por ejemplo, el Gran Tokio¹⁵ con la “Ciudad de las Luces”, París; y la Ciudad de México, Metrópolis posicionadas dentro del Top de las 20 ciudades más grandes del mundo. La diferencia poblacional entre ellas no es mínima, tampoco lo es su superficie ni su densidad poblacional. Diariamente estas ciudades demandan una gran cantidad de mercancías y servicios para sus habitantes. Es gracias al transporte que estas ciudades pueden existir. Para el transporte público, las tres megalópolis cuentan con: transporte subterráneo, metro; autobuses de transporte público; autobuses eléctricos con carriles confinados; taxis; automóviles privados; entre otros.

3.1.1 TOKIO

Tokio, el núcleo urbano más grande del mundo tiene una extensión de más de 16,410km² y una población superior a los 36.6 millones de habitantes. El Gran Tokio alberga el 28% de la población de Japón. Está integrado por las prefecturas de Saitama, Kanagawa, Chiba y Tokio. Alrededor de 6.5 millones de viviendas tienen lugar en esta megalópolis.

En la Prefectura de Tokio habita el mayor número de trabajadores de la megalópolis (67%) de los cuales el 67.2% se emplea en el sector servicios. La Prefectura de Tokio en sus 2,188km² de superficie alberga a 13.19 millones de habitantes [Tokyo Metropolitan Government, 2012].

La Oficina de Transporte del Gobierno Metropolitano de Tokio (Toei) es la empresa pública encargada de operar la red de transporte del Gran Tokio. Este sistema es utilizado por alrededor de 2.99 millones de pasajeros diariamente. Está compuesto por metro, Camiones de transporte público, automóviles y la línea Nippori-Tineri¹⁶. En total 29 millones de usuarios utilizan el transporte público diariamente.

¹⁵ Está constituido por las prefecturas de Saitama, Kanagawa y Chiba. Al agregar las prefecturas de Gunma, Tochigi, Ibaraki y Yamanashi la región se conoce como “National Capital Region”.

¹⁶ Sistema de tren eléctrico que conecta Nippori (Arkawa) y Minumadai-shinsuikoen (Adachi). Este sistema es operado, sin conductor, mediante un sistema computarizado.

3.1.2. PARIS (ÎLE DE FRANCE)

La ciudad de París con su área metropolitana, comúnmente conocida como, Île-de-France, tiene una superficie de 12,072km² y una población de 11.78 millones de habitantes¹⁷. En la Isla de Francia habita el 19% de la población francesa [INSEE, 2013]. Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Estudios Económicos de Francia, Île-de-France, en el 2010, generó casi el 30% del PIB francés, cifra muy superior al resto de las demás regiones del país. La Île-de-France es con mucho la región más productiva del país galo.

El Departamento de París, por sí solo, alberga 2.2 millones de habitantes en una superficie de 105km². Esta situación lo convierte en el Departamento más densamente poblado de Francia. El 75% de las viviendas de la Île-de-France se concentran en París y sus departamentos vecinos. El crecimiento poblacional obliga a las autoridades de esta megalópolis a incrementar el número de viviendas y por lo tanto incrementar el nivel de servicios para las mismas. Hoy día, se desarrolla una política social y de vivienda que tiene como meta construir 70,000 nuevas construcciones (actualmente existen 42 mil). Con planes de energía, política social y de vivienda así como un ambicioso proyecto de transporte, Grand Paris Express, se espera cubrir la demanda de servicios resultante de este incremento en el número de viviendas [Bekmezian, 2013].

La política de transporte para esta región, “Grand Paris Express”, se encamina a la modernización y ampliación de la red existente de transporte. “La intención es no poder diferenciar la antigua (infraestructura) de la nueva así como integrarlas en una sola” para hacer frente a la demanda presente y futura de transporte. El proyecto comprende acciones para el periodo 2012-2030 y se calcula tenga un costo de 27 mil millones de euros (35 mil millones de dólares aproximadamente). El monto de los recursos se espera pueda obtenerse de los presupuestos de cada Departamento de la Île-de-France.

El “Grand Paris Express” comprende 200 kilómetros de vías y 72 estaciones; articulará los sistemas LGV, RER, Transilien, Tranvía y el Metro. La operación del Metro se dará bajo un esquema controlado en los distintos intervalos de tiempo. De tal manera que se puedan movilizar los trenes con base a la demanda existente y no con base a horarios fijos. Por ejemplo la Línea Azul que conectará el centro de la capital con Saint-Denis Pleyel, será capaz de reducir los intervalos entre cada tren hasta 85 segundos, en las horas pico. Además, se planea que el 90% de los habitantes de la Isla de Francia vivan a menos de 2 km de una estación de metro [Bekmezian, 2013].

¹⁷ Esta metrópoli aglutina 8 departamentos: Les Hauts-de-Seine; La Seine-Saint-Denis y Le Val-de-Marne que constituyen “la petite couronne”. Adicionalmente a estos departamentos se encuentran: Les Yvelines, L’Essonne, La Seine-et-Marne y La Val d’Oise que conforman “la grande couronne”(5.1 millones de habitantes).

3.1.3 ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

La Ciudad de México y su Zona Conurbada es la quinta Metrópoli más poblada del mundo. La habitan 20.5 millones de habitantes. Tiene una superficie de 9 560 km², alrededor de 2,150 Colonias y casi 25,000 calles en las cuales albergan 2.3 millones de viviendas [INEGI, Diciembre: 2011]. Esta Metrópoli cuenta con 10 mil 200 kilómetro de infraestructura vial para los 3.5 millones de vehículos que en promedio circulan a una velocidad de 20 kilómetros por hora. Cada año se suman 200 mil vehículos al padrón y se espera que para el año 2013, el número de vehículos alcance los 5 millones de unidades [Medina, 2012].

La Encuesta Origen Destino 2007 arrojó que en la ZMVM 21.9 millones de viajes se realizaban en un día hábil. El 54.8% de estos viajes se realizaban en el Distrito Federal y 41.3% en los Municipios Conurbados del Estado de México. El 83% y 75.5% de los viajes que se realizan al interior del D.F y el Estado de México Respectivamente.

Cuadro 4. Población y extensión geográfica

	área km ²	Población (millones de habitantes)	Densidad de Población (hab/km ²)	Número de viviendas
Gran Tokio	16,410	36.6	**6,029	8.97
�le de France	12,072	11.8	***3,465	0.042
ZMCM	9,560	20.5	**2,144	2.3
Lagos	999.6	15	*7,941	S/D
*Datos 2006				
**Datos 2010				
***Datos 2012				

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, INSEE, Step up 2010 y el Ministerio de Transporte de Lagos

La metrópoli con mayor número de habitantes es el Gran Tokio, 36.6 millones de habitantes. Sin embargo, su densidad poblacional es menor a la ciudad de Lagos en Nigeria. Esto se debe a la muy reducida superficie terrestre sobre la cual se asienta la ciudad de Lagos.

El número de viviendas de Tokio es muy superior al de las metrópolis restantes, casi nueve millones de viviendas. Llama la atención el caso de La Isla de Francia, que apenas tiene 42 mil viviendas con una población de cerca de 12 millones de habitantes. Los planes de desarrollo urbano para dicha metrópoli esperan incrementar en los próximos años a 70 mil viviendas, debido a la fuerte demanda de vivienda existente en la zona.

Por la extensión geográfica y la población entre el Gran Tokio y la Isla de Francia podemos deducir que existe un menor grado de hacinamiento en la zona metropolitana de Paris.

Cuadro 5. Número de viajes realizados por día en las megalópolis
(millones de viajes por día)

Gran Tokio	*29
Île de France	8.5
ZMCM	22
*Millones de usuarios por día	
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, INSEE y Step up 2010	

Para el caso del Gran Tokio diariamente 29 millones de usuarios utilizan el transporte público. Este dato no es suficiente para estimar la demanda de transporte de ese asentamiento urbano. Podemos observar que la población de la ZMVM tiene una población mayor a la Isla de Francia en un 57.46%. Respecto al número de viajes realizados diariamente esta cifra es 38.63% mayor en la ciudad de ZMVM que en la Isla de Francia.

3.2 Beneficios asociados al transporte eficiente en la ciudad

Para el Banco Mundial el desarrollo económico impacta en los factores económicos asociados al transporte público. De tal manera que la rentabilidad de la inversión pasa a segundo término y son los beneficios sociales la prioridad de los proyectos de transporte. Por ejemplo, en EEUU el transporte público urbano masivo es impulsado y sostenido con fuertes subsidios y la finalidad última del Estado es impulsar la calidad de vida y el correcto funcionamiento de las ciudades.

La implementación de un correcto sistema de transporte como es el BRT puede apuntalar el proceso económico además de reducir los niveles de desigualdad social y contribuir a reducir los niveles de contaminación.

Economic theory of development often talks about the economies of agglomeration for development. In simple terms, this means that development is attracted to development. A copy shop or restaurant might logically choose to locate near a new office building. Thus, if enhanced transit accessibility or developer inducements can attract an office building, one may get a print shop, restaurant, day care center, or other complementary development as a result of the natural market forces at work in the development community. The restaurant may not be motivated to make a location decision based on the transportation investment but rather based on the office development. The development community is very much momentum-driven. To the extent that a trend can be started in development, there is often continuing momentum after the initial motivation for development has been satiated.¹⁸

¹⁸ Polzin E. Steven, Michael R. Baltes, (2002), *Bus Rapid Transit A viable Alternative?*, Journal of Public Transportation, Vol. 5, No.2, pp.

Nuestra megalópolis, la segunda más poblada del mundo después del Gran Tokio afronta problemas acordes a su inmensidad poblacional. Tal como lo menciona el Banco Mundial, la proporción urbana es el indicador de complejidad de los problemas generados por la urbanización.

En términos económicos, el transporte es el medio que permite el crecimiento y desarrollo en la ciudad. En países desarrollados y en vías de desarrollo las ciudades son las mayores fuentes de crecimiento económico, su potencial de crecimiento económico está determinado por la capacidad de articulación de las diferentes actividades económicas tanto al interior de sus límites territoriales, como fuera de ellos.

Por su parte, las ciudades y el crecimiento económico hacen posible la reducción de la pobreza. Un sistema de transporte eficiente facilita el acceso a servicios como lo son la educación y la salud. Servicios indispensables para el bienestar de la población. Más aún, un transporte deficiente impacta de manera muy negativa en los precios de los productos y servicios. **Para acceder a los servicios, las personas y los bienes deben viajar, de modo que al bajar los costos de transporte, el acceso y la escala aumentan y el costo unitario de la provisión del servicio disminuye.** De esta manera, los costos de transporte definen el tamaño geográfico de los mercados y el alcance y la escala de los servicios comunales.

Como se mencionó el Banco Mundial estima que los costos acumulados del transporte pueden incrementar hasta en un 170% el valor de los bienes y servicios trasladados.

La ZMVM demanda una creciente expansión del transporte que sea capaz de satisfacer la demanda poblacional que no para de crecer.

La Zona metropolitana del Distrito Federal pasó de tener 2 millones 953 mil habitantes en 1950 a 18 millones 210 mil en el año 2000. Es decir que la población de la Zona Conurbada de la Ciudad de México creció más de 6 veces en 50 años. Como consecuencia de lo anterior ha sido necesario un mayor esfuerzo para desarrollar zonas habitacionales, comerciales y recreativas; vialidades amplias, bien conectadas que permitan el desplazamiento eficiente de los habitantes y mercancías que en ella transitan así como estructuras que permitan el correcto funcionamiento de la Metrópoli. La ocupación territorial creció de 22 mil 960 hectáreas a más de 741,000 hectáreas, lo que corresponde a el 0.37% de la superficie total del país.

La masa poblacional que se ha desarrollado en el centro del país ha propiciado una intensa actividad comercial con 49 municipios que la rodean. Por lo tanto, para explicar los fenómenos del transporte por los que atraviesa la capital del país es necesario considerar las interacciones que tienen con la Ciudad.

Dentro de las ciudades el transporte motorizado es el principal medio que permite el movimiento de mercancías y personas. En promedio entre el 10 y 12% del espacio de las ciudades en el mundo es destinado a la infraestructura vial. Resalta el caso de la ciudad de

Washington que destina el 25% de su espacio para las diferentes arterias viales [Bazant, 2011].

3.3 Los sistemas (BRT), autobuses de rápido tránsito.

3.3.1 Transmilenio en Bogotá, Colombia

La Ciudad de Bogotá se encuentra en la región central de Colombia. Se ubica sobre la meseta de los Andes a una altura de 2600 metros sobre el nivel del mar. Tiene una longitud de norte a sur de 33km y 16km de oriente a occidente, lo anterior equivale a 528km² de extensión geográfica total [Alcaldía Mayor de Bogotá, Octubre 2012].

Bogotá está compuesta por 27 municipios con sus respectivas cabeceras. El Área metropolitana de Bogotá tiene una población aproximada de 8 millones 140 mil habitantes. Aunque la Sociedad Geográfica de Colombia afirma que esta cifra puede ser hasta de 10 millones de habitantes pues no se ha llevado a cabo un conteo de población con una metodología adecuada.¹⁹ Se espera que para el año 2018 la población de Bogotá alcance los 10 millones de habitantes.

La actividad económica de la ciudad ha sido determinada en gran medida por el papel político-administrativo que juega por ser la capital de Colombia. La producción de la metrópoli se compone principalmente de servicios financieros, comerciales, educativos y turísticos. En un menor grado realiza la actividad industrial en productos alimenticios, químicos, producción de caucho y plásticos así como prendas de vestir, entre otros [Dueñas, 2009].

Para la generación de servicios educativos cuenta con 97 instituciones de educación superior, de las cuales 55 son universidades y 42 tecnológicos.

La actividad económica en la ciudad se distribuye de la siguiente manera:

1. En la zona central se ubican las dependencias político-administrativas de la ciudad en los barrios de la “Candelaria” y el “Centro Internacional”
2. El centro financiero así como museos, iglesias y demás inmuebles históricos se ubican en la zona norte.
3. En el occidente de la ciudad se localiza la industria, el aeropuerto.
4. El sector obrero e industrial se localiza en la zona sur de la ciudad.

El Área Metropolitana de Bogotá se compone por 16 municipios aledaños: Soacha, Facatativá, Zipaquirá, Chía, Mosquera, Madrid, Funza, Cajicá, Sibaté, Tocancipa, La Calera, Sopó, Tenjo, Cota, Guachancipa y Bojacá. El Área metropolitana de Bogotá es de 1776km².

¹⁹ La Sociedad Geográfica de Colombia indica en su página de internet que nadie sabe con exactitud la población de Bogotá.

3.3.1.1 El Tránsito en Bogotá

Bogotá a lo largo de su historia ha utilizado diversos modos de transporte, sin embargo se afirma que la ciudad nunca ha contado con un sistema de transporte eficiente. Hasta 1948 la ciudad se movía en tranvías. Posteriormente las vías de este fueron sustituidas por el ferrocarril para finalmente estos ser remplazados por carpeta asfáltica para la utilización del automóvil.

Con la adopción de camiones como el medio principal para el transporte público en Bogotá la metrópoli sufrió fuertes deficiencias en el sistema de transporte público: Exceso de unidades de baja capacidad saturaron las arterias viales; se incrementó de manera alarmante la contaminación ambiental y auditiva; así como, se fijaron tarifas muy elevadas que beneficiaban al concesionario en detrimento del bienestar del consumidor [Dueñas, 2009].

El sistema funcionaba mediante concesiones expedidas por “firmas afiladoras” las cuales recibían honorarios en función del número de concesiones tramitadas. Cada concesión permitía la explotación del servicio en determinados corredores. Dado que las utilidades de las firmas afiladoras estaban en función del número de concesiones tramitadas entonces los intereses de estas se fijaban en incrementar el número de unidades en operación y no en la eficiencia del sistema de transporte de la ciudad. **Bogotá llegó a tener 22 mil unidades de transporte público operando en sus arterias viales.** Por otra parte, el gran número de concesionarios en la calles les permitió un gran poder de negociación ante las autoridades con lo que les fue posible tarifas elevadas [Dueñas y Morales, 2009].

Las tarifas elevadas permitieron a los concesionarios obtener utilidades inclusive con la operación de unidades de baja capacidad, como lo son las camionetas. Pero no eliminaron la competencia por el pasaje, la “guerra del centavo”, la cual consistía en competir por el pasaje para así incrementar los ingresos. Esta competencia de los conductores por el pasaje derivó en altas tasas de accidentes en la metrópoli y una deficiencia en la calidad del servicio.

El escenario anterior generó en los gobiernos de la ciudad la inquietud de introducir un sistema de transporte masivo subterráneo, sin embargo la falta de recursos públicos para financiar este tipo de proyectos desembocó en la creación de un sistema de transporte BRT, el Transmilenio (TM).

El TM fue puesto en operación durante el periodo de gobierno de Enrique Peñalosa como alcalde de Bogotá, en el año 2001. Para la implantación del TM se consideraron al gobierno local y accionistas (antiguos concesionarios del transporte público en camiones).

La implementación del TM se centró en las siguientes acciones:

- 1) Se confinó un carril para uso exclusivo del TM; se construyeron estaciones para el ascenso y descenso de pasajeros así como se unificó la recolección de las tarifas. Todo lo anterior con la finalidad de eliminar la “guerra del centavo”.
- 2) Para evitar conflictos con los antiguos concesionarios del transporte público se modificó su concesión para conformar empresas que operaran el sistema TM.
- 3) La remuneración a los concesionarios del TM se realizó con base al número de kilómetros recorridos y no con base al número de pasajeros transportados.
- 4) La negociación de la tarifa así como la renovación de las concesiones para el TM se realizan con base a los costos de operación y las propuestas de mejoras al servicio ofrecidas por las empresas.

Siete empresas diferentes participan en la operación del TM: SI99 S.A., Express del Futuro S.A., Ciudad Móvil S.A., Metrobus S.A., Transmasivo S.A., SIO2 S.A. y Conexión Móvil S.A.

Las empresas concesionarias solamente se encargan de comprar y operar las unidades. El sistema de recolección y repartición de utilidades no están a su cargo.



La “Fase I” recorre: Calle 80, Av. Caracas, Autopista Norte y Calle 13. Mientras que en la “Fase 2” comprende Américas, NQS y Suba. Se encuentra en operación la “Fase III” que contará de 3 corredores troncales: Calle 26, Carrera 10 y Carrera 7. En los corredores troncales el TM cuenta con carriles confinados para su operación. En las alimentadoras las unidades comparten carriles con los demás vehículos.

El TM para su operación tiene dos tipos de unidades: articulados y biarticulados. Ambos funcionan con combustible Diésel.

Las unidades articuladas tienen una longitud de 160 m. por 2.6m. de amplitud que les da una capacidad para 160 personas. Para el ascenso y descenso de pasajeros tienen cuatro puertas de 1.1 metros.

Las unidades biarticuladas tienen una capacidad para 260 pasajeros. Tienen la misma amplitud que los articulados pero su longitud es de 27.2m. Para el ascenso y descenso de pasajeros cuentan con 7 puertas de 1,1m.

Actualmente el sistema tiene una línea tronca de 87 kilómetros de longitud con 115 estaciones y 1389 unidades en operación. Cuenta, además, con 90 rutas alimentadoras y

574 unidades operando en las mismas. En total el TM conecta 318 barrios del Área Metropolitana de Bogotá a una velocidad promedio del 19.3km/h.²⁰

Para hacer más eficiente el servicio TM existen servicios diferenciados del transporte:

Servicio expreso. Las unidades con éste tipo de servicio no realizan paradas en todas las estaciones, sino únicamente en estaciones previamente establecidas. De esta manera realiza el recorrido de manera más rápida,

Servicio Súper- Expreso. Los viajes son de tipo “origen- destino”, sin paradas intermedias. Éste tipo de viajes se realizan en las estaciones con mayor demanda de transporte y sus recorridos siempre son largos.

Los logros atribuidos al TM son: La caída del número de accidentes en un 90%, el incremento de la velocidad promedio del transporte público y la reducción del número de individuos que realizaban más de una hora de recorrido (de 23% pasó a 17%).

El Transmilenio (TM) y el BRT de la Ciudad de Curitiba se han posicionado como una referencia para la planeación y operación del BRT [Wright, 2004] en el mundo por su eficiencia y eficacia en la provisión del servicio. Sin embargo, el crecimiento poblacional de la metrópoli ha obligado a la Alcaldía Mayor de Bogotá a insertar el sistema de transporte masivo, el “Metro”, para hacer frente a la demanda de transporte. Con base a estudios realizados se calcula que para el año 2018, de no implementarse un verdadero sistema de transporte masivo, la ciudad colapsará.

CAPACIDADES MÁXIMAS DE CARGA				
		SENTADOS	DE PIÉ	TOTAL
	METRO (6 VAGONES)	180	1094	1274
	METRO (3 VAGONES)	74	535	609
	TRANSMILENIO BIARTICULADO	95	78	173

Diariamente se realizan 10 millones de viajes diarios de los cuales el 70% se realiza en el TM y 30% en automóviles privados. Es decir, que el 55% de la población utiliza el transporte público. Para el año 2018 en las horas pico Bogotá tendrá una demanda de 1 millón 140 mil viajes. El actual alcalde, Gustavo Petro, ha reconocido que el TM no tiene la capacidad para hacer frente a éste nivel de demanda. Incluso hoy en día, el sistema TM opera por encima de su capacidad transportando 1 millón de viajes diarios. Esto equivale a transportar 43 mil por hora, por sentido (phps) mil pasajeros, cuando el TM está diseñado para transportar 35 mil phps.

²⁰ Datos obtenidos del proyecto de difusión del Metro en Bogotá. La velocidad promedio del automóvil privado es de 23.8km/h.

El sobrecupo afecta la efectividad, seguridad y comodidad de los viajeros [Alcaldía Mayor de Bogotá, Octubre 2012]. De continuar la tendencia actual, para el año 2018 el TM deberá transportar 57 mil phps. En el año 2010 Bogotá contaba con un padrón vehicular de 1 millón 150 mil vehículos privados.

Cada día 7 millones de viajes se realizan en Bogotá; 53% de ellos tienen como destino el “Borde oriental” constituido por Calle 72 y el Centro Histórico. El Borde Oriental alberga múltiples universidades, unidades médicas así como las empresas que generan el 50% de los empleos de la ciudad [Alcaldía Mayor de Bogotá, Octubre 2012].

El transporte público cubre el 57% de la demanda de viajes en el área metropolitana de Bogotá. El transporte de baja capacidad como son el automóvil, motocicletas y taxis soportan el 22% de los viajes y cerca de un 15% de los desplazamientos son realizados a pie. El número de viajes a pie es muy alto en comparación con el de La Zona Metropolitana del Valle de México, en la cual ni siquiera aparece la opción a pie. Esta sección aparece en “Otros” y tiene una importancia de 1.2% del total de los viajes. En el caso de los viajes realizados en bicicleta para la ZMVM la cifra es de 6,2% [INEGI, Julio: 2011]. La diferencia en la participación de los viajes “a pie” y en “bicicleta” se puede atribuir a la superficie total de ambas regiones. En el caso de la ZMVM la superficie es mucho mayor, situación que complica de sobre manera realizar viajes sin utilizar el transporte motorizado. La ZMVM tiene una superficie de 9,560km²¹, es decir es 9 veces más grande que el Área Metropolitana de la Ciudad de Bogotá.

3.3.2 El RIT en Curitiba, Brasil



Curitiba es la capital de Paraná. Uno de los 3 Estados ubicados al sur de Brasil. Curitiba se encuentra a 945 metros sobre el nivel del mar. Tiene una área de 434.967km² en sus 75 barrios. De norte a sur tiene una longitud de 35km y de este a oeste de 20km.

Hoy en día Curitiba tiene una población de 1 millón 851 mil 215 habitantes, es la séptima capital más poblada de Brasil, además de ser el municipio más poblado de Paraná²². En su área metropolitana tiene 2.2 millones de habitantes. En suma, la población total de Curitiba es de casi 4 millones de habitantes. El Área Metropolitana de Curitiba está compuesta por 25 municipios que alcanzan una superficie de 13,528 km². El área

²¹ Sexto Informe de Gobierno Marcelo Ebrard C.

²² Agencia de Desarrollo de Curitiba.

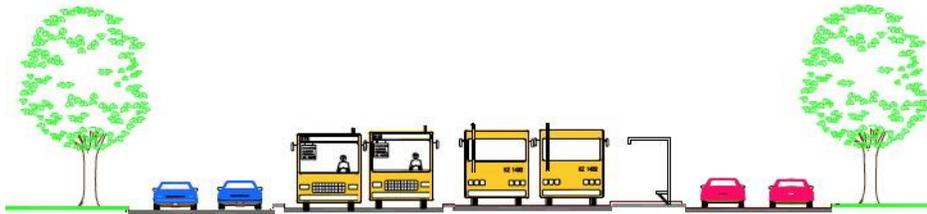
tiene una población cercana a los 3 millones de habitantes [CAF Movilidad Urbana, Septiembre 2012].

La capital de Paraná a lo largo del siglo XX recibió importantes oleadas de inmigrantes provenientes de Europa. Desde sus inicios de los 60's el crecimiento promedio anual fue de 4.5 por ciento. En el siglo pasado la actividad económica de la ciudad pasa de sustentarse en la agricultura a la producción industrial y de servicios. Actualmente más del 70% de su actividad económica se encuentra en la producción de servicios. Un 0.5% en la producción agrícola y alrededor del 20% se refiere a la producción industrial.

Debe mencionarse que la planeación urbana en Curitiba ha permitido una correcta integración y funcionalidad del transporte y la actividad económica. Desde el año 1966 la ciudad realiza planificación urbana. Para lo anterior cuenta con el "Instituto de Pesquisa e Planjemento Urbano de Curitiba" (IPPUC) encargado de vigilar, supervisar y monitorear el Plan Maestro de planeación urbana.

La ciudad se ha planificado y desarrollado bajo un esquema lineal mediante ejes viales jerarquizados y segregados. Gracias a esto se ha logrado integrar de manera adecuada las 431 líneas con las que cuenta el RIT de Curitiba.

Bajo el Plan Maestro de Curitiba se construyeron 5 corredores viales que permitieron una expansión "radial" del centro de Curitiba. A estos corredores viales se les denominó "Ejes Estratégicos". Cada eje estratégico se dividió en 3: arteria vial, carril exclusivo para el RIT y un espacio peatonal.



Mediante el Plan Maestro se han establecido incentivos fiscales y urbanos para que los desarrolladores de viviendas establezcan sus proyectos en los ejes estratégicos antes mencionados. La proximidad resultante de las viviendas a las arterias viales facilita el acceso de los habitantes al transporte público, así como permite un crecimiento más ordenado de la ciudad. Bajo estos esquemas se ha podido implantar una zonificación en la ciudad y así desarrollar medios de transporte de acuerdo a las necesidades de cada lugar. Como se mencionó en "La urbanización y el transporte" el desarrollo del transporte urbano necesita de políticas urbanas y presupuestarias. Además, la infraestructura conectiva de transporte requiere instituciones sólidas y autónomas. Curitiba ha respondido a su crecimiento poblacional con mayor infraestructura vial (Ejes estratégicos) que permite conectar la ciudad reduciendo los problemas derivados de la congestión.

En el área metropolitana de Curitiba, el 28% de los viajes diarios se realiza en transporte público. **Un 35% se hace a pie y el restante 37% se realiza en transporte individual (autos, motos, taxis y bicicletas). De los viajes motorizados, el transporte público representa el 45%.**

3.3.2.1 El RIT en Curitiba

Como se mencionó, es el primer sistema BRT puesto en operación en el mundo. En 1973 se pusieron en operación los primeros 20 kilómetros. El RIT desde sus inicios se ha caracterizado por el establecimiento de líneas troncales y alimentadoras de transporte que permiten la libre transferencia de pasajeros.

El sistema cuenta con 362 estaciones y 36 terminales. La distancia entre cada estación es de entre 450 y 500 metros con lo que se permite hacer accesible el servicio y a su vez hacerlo eficaz en los desplazamientos. La velocidad promedio del RIT es de 20km/h y 30km/h en el servicio exprés.

Diariamente en el RIT se transportan **2 millones 445 mil pasajeros por día**²³ y **11 mil 100 pasajeros por sentido en las horas pico**. Donde se ha restringido el uso del automóvil mediante: la peatonalización de las calles, la restricción al estacionamiento del automóvil mediante el cobro de tarifas y limitación del tiempo permitido de estacionamiento.

Características del RIT

1. Cuenta con carriles confinados en sus líneas troncales. Estos carriles confinados principalmente se encuentran en el centro de la ciudad a partir del cual se han desarrollado los “Ejes Estratégicos”.
2. Existen líneas alimentadoras que se encargan de conectar los ejes estratégicos con los demás puntos de la ciudad.
3. Existe un sistema integrado de pago que permite la libre transferencia de pasajeros en las estaciones y terminales del sistema.
4. La utilización de estaciones tipo “tubo” que permiten implementar un sistema de prepago así como facilitar el acceso a discapacitados, al poner a la misma altura los accesos (puertas) a los camiones con las estaciones.
5. Los diferentes tipos de servicios están diferenciados por colores.²⁴

El RIT de Curitiba también fue el primer sistema en introducir camiones Bi-articulados. Los autobuses Bi-articulados de Curitiba tienen una longitud de 24.52 metros con capacidad para 52 pasajeros. Cuentan con 5 puertas para el ascenso y descenso de pasajeros en las estaciones. Tienen 2.5m de ancho y 3.415 de altura. El combustible que

²³ <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte> (14/Oct/2012)

²⁴ Dependiendo del tipo de servicio prestado es el color de las unidades. El servicio troncal se identifica por el color Anaranjado- Rojo; Ligeirinho Plata-Verde; Interbarrios Verde; Alimentador Naranja; Convencional Amarillo; y Circular Centro de color blanco.

utilizan es Diésel. El sistema cuenta con 1600 unidades, de las cuales 1354 están en funcionamiento y el resto se encuentra en reserva.

Es importante destacar que el 70% de los usuarios del RIT cuentan con automóvil propio, sin embargo, las políticas antes mencionadas en Curitiba para reducir el uso del automóvil han permitido posicionar al RIT como una opción más viable de transporte.

3.3.3 El Transantiago en Santiago, Chile

La ciudad de Santiago es particularmente pequeña, considerando sus fronteras administrativas. Sin embargo, su área metropolitana es 3 veces más grande que la de Bogotá (1776km²) e incluso más grande que la de Curitiba (13528km²). La comuna de Santiago (municipio) tiene una superficie de 22.4 km, esto es sólo el 4.3% de la superficie de su Área Metropolitana. Dada la superficie tan reducida que tiene esta ciudad, la población que habita en ella es pequeña, 200 mil habitantes.

Ahora, el Área Metropolitana de Santiago tiene una superficie de 15,403km². En ella habitan 7 millones de habitantes. La región Metropolitana de Santiago está conformada por 52 comunas: Colina, Lampa, Itlil, Pirque, Puente Alto, San José de Maipo, Buin, Calera de Tango, Paine, San Bernardo, Alhué, Curacaví, María Pinto, Melipilla, San Pedro, Cerrillos, Cerro Navia, Conchalí, El Bosque, Estación Central, Huechuraba, Independencia, La Cisterna, La Granja, La Florida, La Pintana, La Reina, Las Condes, Lo Barnechea, Lo Espejo, Lo Prado, Macul, Maipú, Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, Peñalolén, Provincia, Pudahuel, Quilicura, Quinta Normal, Recoleta, Renca, San Miguel, San Joaquín, San Ramón, Santiago, Vitacura, El Monte, Isla de Maipo, Padre Hurtado, Peñaflo, Talagante.

Santiago es la séptima comuna más poblada del Área Metropolitana después de Puente Alto (492.915), Maipú (468.390), La Florida (365.674), Las Condes (249.893), San Bernardo (246.792) y Peñalolen (216.060).

Su actividad económica se centra en los servicios, en específico los servicios financieros. Es además, el principal destino turístico de la región debido a los múltiples inmuebles históricos-arquitectónicos con que cuenta; las actividades deportivas que se realizan en la laguna de “Aculeo” y los parques nacionales de “El Morado” y “El Carrillo” así como estaciones para la práctica de esquí.

La Región además cuenta con 271 instituciones educativas a nivel superior por lo que también es una importante receptora de población joven en busca de servicios educativos.

El Área Metropolitana de Santiago comenzó a sufrir problemas de congestión en el año 2001. Sus arterias viales se vieron saturadas por los más de 16 millones de viajes diarios realizados. De esos viajes el 38.1% se realizaba en automóviles privados y 42.1% en

camiones de transporte público. El metro sólo captaba el 7.4% del total de viajes. La situación anterior degeneró de manera importante el transporte en la ciudad, situación por la cual se puso en marcha el Transantiago como solución a la problemática.

El sistema de transporte público Transantiago (TS) inició sus operaciones en el año 2007. Este sistema combina el sistema de transporte subterráneo, metro, con el BRT. Tiene 80km de túneles subterráneos con 108 estaciones para el funcionamiento del metro. En la superficie, tiene 90 km de corredores, 31 km de vías exclusivas para el Transantiago. El TS tiene 35 estaciones de transbordo y una estación intermodal. Además el sistema cuenta con libre transferencia de pasajeros entre los dos tipos de transporte y el sistema de pago se realiza mediante recargas de crédito a la tarjeta “bipi”.

Con la entrada en funcionamiento del TS se pretendió impulsar el transporte público como el sistema prioritario para la ciudad, reducir el uso del automóvil y desarrollar el transporte no motorizado.

Es operado por empresas privadas y es fiscalizado por el Ministerio del Transporte de Chile. El sistema TS está permanentemente vigilado por 90 cámaras de vigilancia encargadas de medir la frecuencia y calidad del servicio.

Cuadro 6. Capacidad en pasajeros, por hora por sentido de los sistemas BRT

	Ciudad	Capacidad pasajeros por hora por sentido	Promedio pasajeros transportados en un día hábil (millones)	Población (millones de habitantes)	Demanda de viajes en la ciudad (millones)	Extensión geográfica (km ²)	Velocidad promedio (km/h)
Transmilenio	Bogotá	35,000	1	10	10	528	19.3
Curitiba	Curitiba	11,100	0.06	7	0.8	435	20

Fuente: Elaboración propia con datos de Transmilenio y RIT Curitiba.

Como se mencionó anteriormente los Sistemas de autobuses de tránsito rápido que se han convertido un ícono a nivel internacional son la Red Integrada de Transporte de Curitiba y el Transmilenio.

A pesar de ser reconocida su eficiencia a nivel internacional por el número de pasajeros que diariamente transportan, su capacidad es muy inferior a la del metro, 50 mil pasajeros por hora por sentido. En el cuadro podemos observar que la máxima capacidad del RIT Curitiba y Transmilenio son 11,100 y 35,000 pasajeros, respectivamente.

En el caso del Transmilenio, éste ofrece más del doble de la capacidad de pasajeros que el sistema fundado, el RIT Curitiba. Sin embargo, como se mencionó anteriormente el crecimiento poblacional de Bogotá hace imposible continuar con este sistema de transporte como opción para la ciudad.

El sistema “autobús de rápido tránsito” se posiciona como una opción de transporte para las pequeñas y medianas ciudades. En cambio para las grandes metrópolis apoyar el sistema de transporte sólo en este sistema resulta insuficiente. La capacidad instalada para un millón de habitantes resultaría muy insuficiente en la ZMCM con su demanda de viajes superior a los 21.9 millones.

Para la ciudad de México se estima que la diferencia entre los montos de inversión para la construcción de Línea del metro y el establecimiento del Metrobus son mayores 20 a 1. La decisión en la elección del medio de transporte adecuado no sólo debe basarse en los montos económicos requeridos sino en la demanda de transporte existente, la eficiencia en combustible y espacio así como los costos ambientales.

3.4 El Sistema BRT como alternativa para conectar Santa Fe con el Metro Mixcoac

Como se ha documentado anteriormente los montos de inversión requeridos para poner en operación un sistema “Autobuses de Rápido Transito” (ART) son muy pequeños en comparación con un sistema subterráneo como es el Metro. Sin embargo, **la puesta en operación de este tipo de sistemas puede generar beneficios a la población usuaria, siempre y cuando el nivel de demanda no sea mayor a los 35 mil usuarios por hora por sentido.**

Reducción de los tiempos de traslado; incremento de la capacidad de pasajeros; articulación con otros medios de transporte; eficiencia en la prestación del servicio al reducir la cantidad de combustible necesario y el espacio ocupado de la vía pública. Todos estos beneficios perfilan al sistema “ART” (Autobuses de Rápido Transito) como una opción viable para reducir los problemas de congestionamientos e inaccesibilidad que sufre el Distrito Financiero-Comercial de Santa Fe.

Más adelante se analizarán los flujos de demanda existentes entre el Metro Mixcoac y Avenida Santa Fe. Así como la problemática en materia de transporte y vivienda por la que atraviesa.

3.5 Por que el sistema URBUS y no METROBUS

La implantación de un sistema Metrobus requiere de un carril confinado y el establecimiento de estaciones fijas. Ambos requerimientos son inviables en las diferentes avenidas comprendidas en el presente proyecto. Destinar 3 metros de ancho en las avenidas para el carril confinado del sistema generará un severo congestionamiento vial pues sólo quedará libre un carril para el resto de los vehículos, incluyendo el transporte de carga.

Imagen 2. Avenida Santa Lucia



Avenida Santa Lucia, Colonia Olivar del Conde

En lo que se refiere a establecer estaciones con plataformas elevadas. Esto implicaría la expropiación de predios pues no existe espacio suficiente para establecer estaciones.

La puesta en marcha del proyecto Metrobus en sus 105 km de longitud ha correspondido a ejes viales o avenidas con trazos rectos perfectamente definidos. Está realidad no coincide con las colonias Olivar del Conde, Santa Lucia, Molino de Rosas e incluso Mixcoac. Por éste motivo establecer un proyecto tipo Metrobus en la zona ha sido descartado en el presente trabajo

En el capítulo 5 del presente trabajo se explica con mayor detalle el sistema de trabajo propuesto para el sistema URBUS.

Imagen 3. Avenida Tamaulipas



Avenida Tamaulipas, Colonia Santa Lucia



SANTA FE Y LA CIUDAD DE MÉXICO

**ECONOMÍA, EMPLEO,
POBLACIÓN Y TENDENCIAS**

4

El presente capítulo se orienta a constatar la primera hipótesis del presente trabajo:

La Zona de Santa Fe guarda una importancia crucial tanto poblacional como económica para la Ciudad de México. Sin embargo, sus problemas de conectividad limitan su potencial, por lo que se requiere de un sistema de transporte público, tipo Bus Rapid Transit, que mejore su conectividad con el resto de la ciudad.

A lo largo de éste capítulo se describen las características que hacen de Santa Fe un importante centro generador de empleo y valor agregado. Además de la relación que guarda este Distrito Financiero Comercial con la Ciudad de México y su Zona Metropolitana.

4.1 La Ciudad de México y su Zona Metropolitana

La *Zona Metropolitana de la Ciudad de México* (ZMCM) está formada por las 16 delegaciones del Distrito Federal y por 34 municipios del Estado de México: Acolman, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Chimalhuacán, Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jaltenco, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Papalotla, La Paz, Tecámac, Teoloyucan, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Tepotzotlán, Texcoco, Tezoyuca, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Valle de Chalco Solidaridad y Zumpango.

Cuadro 7. Características Demográficas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Año	Superficie (km ²)	Población (miles)(hab/km ²)	Densidad
2010	9,560.0	20,500	2,144

Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad del D.F.

En el año 2010 en la ZMCM habitaban más de 20.5 millones de habitantes. Esta Área Metropolitana tiene una superficie de 9,560 km² dividida en 2,150 Colonias. Cuenta con 25,000 calles en las cuales se albergan 2.3 millones de viviendas.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México es la quinta urbe más poblada del mundo después del Gran Tokio; Seúl; la Zona Metropolitana de Nueva York y la Zona Metropolitana de Bombay.

Cuadro 8. Ciudades más pobladas del mundo (*en millones de habitantes*)

Tokio	34
Seúl	23.9
Nueva York	21.9
Bombay	21
México	20.5
Sao Paulo	19.6

Fuente: México, D.F. el Desastre que viene

La ZMCM se ubica sobre los 19°20' de Latitud Norte y 99°05' de Latitud Oeste, formando una cuenca. Esta metrópoli se encuentra a 2,240 metros sobre el nivel del mar. Su relieve se caracteriza por los valles inter-montañosos, mesetas, cañadas y terrenos semiplanos. Originalmente diversos ríos y lagos se extendían a lo largo del territorio. Texcoco, Xochimilco y Chalco fueron los lagos más grandes y por tanto más representativos de la zona. Actualmente los lagos se han secado y los ríos han sido entubados para convertirlos en arterias viales. Se calcula que la longitud de ríos entubados en la metrópoli equivalen a 3 veces la longitud de la Avenida Insurgentes (39km), avenida considerada la más grande del mundo.

Cuadro 9. Delegaciones y Municipios de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Delegaciones del Distrito Federal	Municipios
Álvaro Obregón	Atizapán de Zaragoza
Azcapotzalco	Cuautitlán Izcalli
Benito Juárez	Coacalco
Coyoacán	Chalco
Cuajimalpa	Chicoloapan
Cuauhtémoc	Chimalhuacán
Gustavo A. Madero	Ecatepec
Iztacalco	Huixquilucan
Iztapalapa	Ixtapaluca
Magdalena Contreras	La Paz
Miguel Hidalgo	Nicolás Romero
Milpa Alta	Naucalpan
Tláhuac	Nezahualcóyotl
Tlalpan	Tecámac
Venustiano Carranza	Tlalnepantla
Xochimilco	Tultitlán
	Valle de Chalco

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Sin embargo, existe una zona metropolitana de mayor tamaño que corresponde a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Ésta, además de estar conformada por las 16 delegaciones del Distrito Federal y los municipios de la ZMCM considera los siguientes municipios: Amecameca, Apaxco, Atlautla, Axapusco, Ayapango, Cocotitlán, Coyotepec, Ecatepec, Huehuetoca, Hueypoztlá, Isidro Fabela, Jilotzingo, Juchitepec, Nopaltepec, Otumba, Ozumba, San Martín de las Pirámides, Temamatla, Temascalapa, Tenango del Aire, Tepetlixpa, Tlamanalco, Villa del Carbón y Tizayuca del Estado de Hidalgo [INEGI, Diciembre:2011].

4.2 Comportamiento Económico de la Ciudad de México

El Producto Interno Bruto de la capital, corresponde en su mayoría a la producción de manufacturas y servicios. La importancia de estos sectores se debe “por su peso relativo más que por su dinamismo”. Las industrias de la capital han perdido competitividad en las últimas décadas [INEGI, 2009]. En concreto, desde 1980 la industria capitalina ha experimentado un continuo descenso en su competitividad. El retiro gradual del Estado en la participación económica y la apertura comercial de la economía mexicana han beneficiado a los municipios conurbados de la Ciudad de México. Se ha generado una “descentralización centralizada” [INEGI, 2009]. Esto es que las industrias cambiaron su ubicación del Distrito Federal a los municipios conurbados del Estado de México.

Cuadro 10. Evolución del PIB nacional en el Distrito Federal

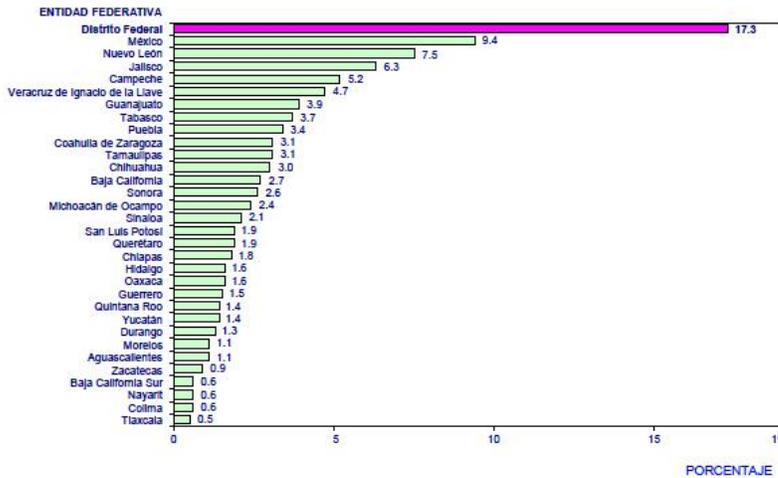
Año	2003	2004	2005	2006	2007
Total Nacional	7,162,773,265	7,454,147,918	7,698,197,133	8,087,457,103	8,359,312,313
Distrito Federal	1,325,151,578	1,368,286,880	1,404,695,021	1,472,402,931	1,517,059,079
Año	2008	2009	2010	2011	
Total Nacional	8,461,192,623	7,953,749,166	8,377,280,768	8,706,942,511	
Distrito Federal	1,524,067,054	1,449,226,567	1,501,610,700	1,552,226,253	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En el periodo que va de 1989 a 2009, la participación de la producción industrial en términos de valor y empleo se redujo del 27% al 12%. En cuestiones del nivel de empleo, la magnitud fue similar, éste pasó de 25% al 13% [INEGI, 2009].

Sin embargo, en el periodo de 1994 a 2009 el valor agregado generado por el sector industrial capitalino creció 10.8%. Con lo anterior podemos deducir que si bien el número de unidades industriales se ha reducido, las existentes se han especializado en productos que generan un mayor valor agregado.

Gráfica 2. Participación de las entidades federativas en el Producto Interno Bruto, 2010

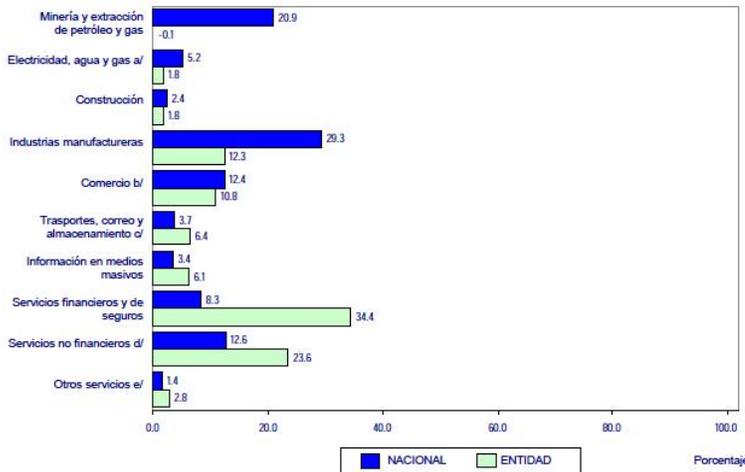


Fuente: INEGI

En la gráfica anterior podemos observar que para el año 2010, el 17.3% del PIB nacional se generaba en el Distrito Federal. Seguido del Estado de México, Nuevo León y Jalisco con 9.4, 7.5 y 6.3, respectivamente.

Para el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), en el año de 1980 concentraba el 37.7% del PIB nacional, esta cifra se redujo al 24.6% para el año 2008. En este mismo periodo el sector secundario redujo su participación de 29.2% a 19.9% y el sector servicios, en cambio, aumento de 70.3% a 79.5%.

Gráfica 3. Participación porcentual del Valor Agregado Censal Bruto por sector de actividad 2008.



A/ Se refiere a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como al suministro de agua gas por ductos al consumidor final.

B/ Comprende los sectores: comercio al por mayor y comercio al por menor.

c/ Excluye taxis.

d/ Comprende los sectores: servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles intangibles; Servicios profesionales, científicos y técnicos corporativos, servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; servicios educativos; servicios de salud y asistencia social; servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otro servicios recreativos; servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

Fuente: INEGI

La actividad que mayor valor agregado genera es la producción de servicios financieros y seguros. Actividad afín a los corporativos ubicados en la Zona de Santa Fe. Más adelante se revisará con más detalle las características de la actividad económica de Santa Fe.

Para el año 2008, el 0.4% de las unidades económicas de la Ciudad de México se concentraban en la producción de servicios financieros. En términos absolutos, esto equivale a 1,528 unidades. Dentro de estas empresas se emplearon 343,130 individuos. Esta rama en total generó un valor agregado censal bruto de 363 millones 520 mil 346 pesos.

Para el mismo año, el sector manufacturero empleó 415,817 personas en las 30,947 unidades económicas dedicadas a esta actividad. El monto del valor agregado es mucho menor al generado por la actividad financiera. Sin embargo, se sitúa en la tercera posición con 130 millones 324 mil 236 pesos.

Cuadro 11. Características seleccionadas de los sectores económicos, 2008

SECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO a/	REMUNERACIONES TOTALES	ACTIVOS FIJOS b/	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO			Lugar nacional
					Total	Participación % en el total		
						Entidad	Nacional	
(Miles de pesos)					(%)	(%)		
Total de la entidad	382 056	3 299 325	277 277 237	1 033 824 414	1 057 312 682	100.0	20.9	1° de 32
	(%)	(%)	(%)	(%)				
Minería y extracción de petróleo y gas	NS	0.2	0.5	0.2	-907 709	-0.1	-0.1	32° de 32
Electricidad, agua y gas c/	NS	1.0	2.3	4.1	19 066 717	1.8	7.2	4° de 32
Construcción	0.5	3.3	2.6	0.8	19 173 162	1.8	15.8	1° de 32
Industrias manufactureras	8.1	12.3	14.4	10.3	130 324 236	12.3	8.8	3° de 32
Comercio d/	51.4	23.0	8.5	8.0	113 890 255	10.8	18.1	1° de 32
Trasportes, correo y almacenamiento e/	0.5	5.8	11.4	38.8	67 792 707	6.4	36.5	1° de 32
Información en medios masivos	0.4	2.8	4.9	12.6	64 954 048	6.1	37.7	1° de 32
Servicios financieros y de seguros	0.4	10.4	18.7	6.7	363 520 346	34.4	86.3	1° de 32
Servicios no financieros f/	25.1	36.5	34.9	17.1	249 798 625	23.6	39.3	1° de 32
Otros servicios g/	13.7	4.7	1.8	1.4	29 700 295	2.8	41.0	1° de 32

a/ Se refiere a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como al suministro de agua gas por ductos al consumidor final.

b/ Comprende los sectores: comercio al por mayor y comercio al por menor.

c/ Excluye taxis.

d/ Comprende los sectores: servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles intangibles; Servicios profesionales, científicos y técnicos corporativos, servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; servicios educativos; servicios de salud y asistencia social; servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos; servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

e/ Excepto actividades del gobierno.

Fuente: INEGI

Los servicios no financieros aportarán a la ciudad un valor agregado de 249 millones 798 mil 625 pesos. El 25% de las unidades económicas de la ciudad se dedican a la producción de servicios no financieros. Un millón 204 mil 253 personas se emplearon en la producción de servicios no financieros.

En el siguiente cuadro se puede ver que el mayor número de personas de la capital esta empleadas en los sectores comercios y servicios. Ambos ramos aglutinan más del 63% del empleo de la capital. Sin embargo, la actividad industrial, administración pública y construcción juegan un papel destacado para el empleo de la ciudad.

Cuadro 12. Residentes del hogar de 12 años y más ocupados y su porcentaje por sector de actividad

Sector de actividad	Residentes del hogar	Porcentaje
Total	7 927 676	100.0
Servicios	3 234 253	40.8
Comercio	1 804 373	22.8
Industria	1 141 181	14.4
Comunicaciones y transportes	590 019	7.4
Administración pública y defensa	538 667	6.8
Construcción	389 467	4.9
Agropecuaria	67 417	0.9
Otro	11 449	0.1
No especificado	150 850	1.9

Fuente: Encuesta Origen- Destino

Desde luego la distribución de la actividad económica en el Distrito Federal no se ha presentado de manera uniforme. Existen demarcaciones que aglutinan mayor número de unidades económicas y por tanto mayores niveles de empleo. En el Anexo 1. Se describe con mayor detalle el papel que juega cada delegación en el Distrito Federal.

4.3 La Población en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México²⁵ pasó de tener 3 millones 50 mil 442 habitantes en 1950 a 18 millones 210 mil en el año 2000. Es decir que la población de la Zona Conurbada de la Ciudad de México creció más de 6 veces en 50 años. Como consecuencia de lo anterior fue necesario un mayor esfuerzo para desarrollar zonas habitacionales, comerciales y recreativas; vialidades amplias, bien conectadas que permitan el desplazamiento eficiente de los habitantes y mercancías. Todo lo anterior intentando mantener las reservas ecológicas de la ciudad.

Considerando como año base 1895, se puede observar que las tasas²⁶ medias de crecimiento poblacional más elevadas se registran en el periodo que va de 1940 a 1995. El acelerado crecimiento poblacional de este periodo es consecuencia de la política industrial de este periodo. Bajo esta política se privilegió el desarrollo industrial del centro del país, con lo que se mejoraron significativamente los niveles de vida de la Ciudad de México. En consecuencia, se atrajeron importantes flujos de población hacia la capital provenientes de entidades como Hidalgo, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Estado de México, entre otros.

Al fenómeno migratorio desencadenado por la política industrial debe sumarse el efecto

²⁶ La tasa de crecimiento media poblacional, geométrica, agrupa las variables natalidad, mortalidad y migración. Mediante éste índice se refleja la razón a la cual crece en promedio la población, anualmente, por cada 100 habitantes.

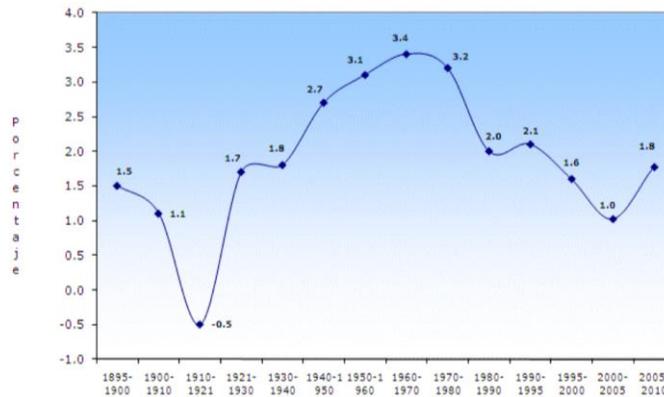
generado por la política restrictiva en la construcción de vivienda de los años setentas. Es precisamente en esta década (70's) cuando la Ciudad de México rebasó los límites de la capital alcanzando los municipios del Estado de México, convirtiéndose así en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Cuadro 13. Tasa Media de Crecimiento Poblacional para el Distrito Federal		
Año	Distrito Federal	TCP
1895	474,860	
1900	541,516	2.661862969
1910	720,753	2.820897729
1921	906,063	2.516089383
1930	1,229,576	2.755581799
1940	1,757,530	2.950797368
1950	3,050,442	3.439692666
1960	4,870,876	3.646462589
1970	6,874,165	3.627588415
1980	8,831,079	3.498649868
1990	8,235,744	3.048945026
1995	8,489,007	2.925482844
2000	8,605,239	2.797566039
2005	8,720,916	2.681186271
2010	8,851,080	2.576345723

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

La política de vivienda de aquellos años restringió la construcción de unidades habitacionales en las periferias de la Ciudad de México, con lo que la ubicación de las nuevas viviendas se realizó en el Estado de México, en los límites con el Distrito Federal. El gobierno de la Ciudad intentando proteger los bosques y zonas naturales ubicadas en los contornos de la ciudad, por otro lado, la creciente demanda de vivienda requería de más espacio para la construcción de unidades habitacionales. El resultado fue el surgimiento de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en la cual las personas laboran en la Ciudad de México y ubican sus residencias en el Estado de México [Consejo de población Distrito Federal,2000].

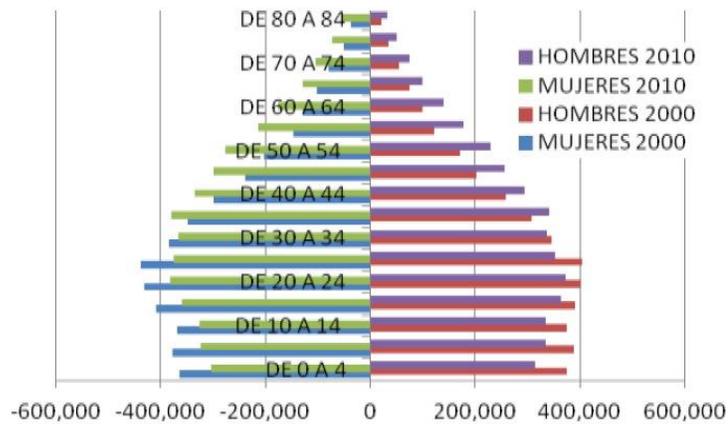
Gráfica 4. Evolución de la tasa de crecimiento poblacional en el Distrito Federal



Fuente: INEGI 201

En las décadas 30's, 40's y 50's la Ciudad de México experimentó tasas muy elevadas de crecimiento, superiores a 3%. A finales de los 60's comienza a decrecer estrepitosamente esta tasa poblacional. Para el año 2010 la tasa de crecimiento poblacional era de 1.8 por ciento [INEGI, Diciembre:2011].

Gráfica 5. Pirámide de edades del Distrito Federal, 2010



Fuente: Censo General de Población y vivienda 2000 y 2010

En general se puede clasificar como población joven la mayor parte de los habitantes del Distrito Federal. Sin embargo, se encuentra en un proceso de transición en el cual el número de nacimientos ha comenzado a disminuir y por tanto el número de población adulta comenzará a predominar gradualmente [INEGI, Diciembre:2011].

Cuadro 14. Densidad poblacional en las zonas urbanas próximas a la Ciudad de México

Año	Superficie (km ²)	Población (miles)(hab/km ²)	Densidad
1600	5.5	58	10,584
1700	6.6	105	15,885
1800	10.8	137	12,732
1845	14.1	240	16,985
1900	27.5	541	19,673
1910	40.1	721	17,980
1921	46.4	906	19,534
1930	81.6	1,230	14,278
1940	117.5	1,760	14,974
1953	240.6	3,480	14,464
1980	980.0	13,800	14,082
1989*	1,371.0	19,200	14,000

Fuente: México D.F. El desastres que viene

Para el año 2010, considerando el número de viviendas del Distrito Federal y 40 municipios del Estado de México se contabilizaron en total 4.8 millones de viviendas. La ocupación territorial pasó de 5.5km² a más de 9,560 km², lo que corresponde a el 0.37% de la superficie total del país.

4.4 El movimiento de personas en Metro y la actividad económica en las delegaciones del Distrito Federal

La delegación Cuauhtémoc es el origen del 16.3% de los viajes realizados en Metro. Es la demarcación del Distrito Federal que mayor número de viajes genera. Esto se puede atribuir a la gran cantidad de empresas y actividad económica que se realiza en dicha demarcación.

Con base al Censo Económico 2009, realizado por el INEGI, la delegación Cuauhtémoc cuenta con el 17.3% de las unidades económicas del Distrito Federal. En términos absolutos esto equivale a 65,963 empresas, de distinto tamaño. En promedio cada unidad económica emplea 9 personas. Alrededor de 615 mil personas se emplean en esta demarcación, en términos porcentuales corresponde al 18.6% del empleo capitalino. El 21.8% del valor agregado de la capital es generado en esta delegación [INEGI, Diciembre:2011].

Gustavo A. Madero ocupa el segundo lugar en importancia con el 8.11%. A las delegaciones Benito Juárez y Álvaro Obregón les corresponde el 5.51% y 4.44% respectivamente.

En lo que respecta a los principales destinos encontramos nuevamente a la delegación Cuauhtémoc en la primera posición. El 23.01% de los viajes realizados en Metro tienen

como destino esta delegación. Para las delegaciones Álvaro Obregón y Benito Juárez esta cifra es de 3.26% y 5.65% respectivamente.

La Delegación Cuajimalpa no aparece en la tabla de los principales orígenes y destinos de la encuesta. Esto debido a que no cuenta con estaciones de Metro al interior de su territorio y no existen estaciones próximas como es el caso de la Delegación Álvaro Obregón [STC Metro, 2009].

Para el presente estudio, por la proximidad a Santa Fe, resalta que en las estaciones Tacubaya de la línea 9 y Barranca del Muerto de la línea 7 tienen origen, en cada estación, el 2.7% de los viajes del sistema de transporte colectivo metro.

El 3.58% de los usuarios de la línea 7 tenían como estación destino Mixcoac. A lo largo del día el 40.5% de los usuarios tienen como destino estaciones de la misma línea 7. Las más importantes son Polanco y Auditorio con 15.3% de la afluencia total. Los principales transbordos se dan hacia línea 2 con un 27.4%, a Línea 1 con el 16.6% y a Línea 9 con el 14.8%.

De la línea 7 la estación Tacubaya tiene el mayor número de transbordos hacia la línea 1 y la línea 9. De Abril a Junio de 2012 dicha estación tuvo una afluencia de 2 millones 275 mil 662 pasajeros. En total la línea 7 del metro, para el mismo periodo, tuvo una afluencia de 23 millones 884 mil 559 pasajeros [STC Metro, 2009].

Existen una larga interacción entre las actividades económicas de la ciudad y la naturaleza económica de la misma. Las ciudades tienen núcleos económicos derivados de la aglomeración económica. El tipo de industria o comercio característico de la ciudad determina los núcleos económicos.

4.5 Viajes realizados en automóvil

Como se mencionó la situación socioeconómica determina la demanda de viajes. Pero, también repercute en la elección del medio de transporte en el que se desplazan las personas. En este caso, analizamos en específico, la propiedad del automóvil y su utilización para desplazarse hacia y desde Santa Fe.

En el caso de las áreas residenciales de la Zona de Santa Fe la generación de los viajes tenderá a realizarse en automóvil. En el siguiente cuadro se puede observar el nivel de ingreso y el número de vehículos en propiedad de las familias. Destaca que los estratos de medios ingresos son los que acumulan el mayor número de vehículos. El mayor porcentaje de propiedad de automóviles lo encontramos en el estrato que va de más de 3 hasta 5 salarios mínimos y en el estrato que va de más de 5 hasta 10 salarios mínimos.

Cuadro 15. Vehículos motorizados por niveles de ingreso

Rangos de ingreso mensual en SM ¹	Total de hogares	Vehículos motorizados disponibles				No especificado
		0	1	2	3 y más	
Total	4 946 102	2 701 663	1 670 796	428 909	127 962	16 772
Hasta 1 SM	222 140	180 270	36 543	3 228	738	1 361
Más de 1 hasta 3 SM	1 444 426	1 045 208	354 029	34 077	3 464	7 648
Más de 3 hasta 5 SM	1 270 944	793 186	414 917	52 130	8 321	2 390
Más de 5 hasta 10 SM	1 285 351	548 782	570 413	136 500	27 255	2 401
Más de 10 hasta 20 SM	523 777	106 274	227 785	136 350	52 783	585
Más de 20 hasta 30 SM	103 365	14 492	36 632	35 310	16 931	-
Más de 30 SM	93 750	13 451	30 477	31 314	18 470	38
No especificado	2 349	-	-	-	-	2 349

Fuente: Encuesta Origen-Destino 2007

El salario mínimo mensual en 2007, en la zona A²⁷, fue de \$1,517 pesos. Esta situación se presentaría en el estrato más bajo de ingresos. En cambio, en el estrato correspondiente a “Más de 30 salarios mínimos” el ingreso fue mayor a \$45,510 pesos. Recuérdese que dicho cuadro corresponde a datos de la Encuesta Origen Destino 2007.

Dada la inexistencia de datos más actuales que nos permitan formar una matriz similar se recurre a esta matriz pero actualizando el salario mínimo así como considerando las “Líneas de bienestar” del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

El salario mínimo mensual en el año 2013 es de \$1,942.8 pesos. Es decir que esta cifra correspondería al estrato más bajo de la tabla y el estrato más alto correspondería a un nivel de ingreso superior a \$58,284 pesos.

Cuadro 16. Categorías Económicas en las Zonas Urbanas

Ingreso (Salarios Mínimos)	Mensual Monto en pesos 2013	Estratificación Económica
Total		
Hasta 1SM	Hasta 1,942.8	Baja
Más de 1 hasta 3 SM	Más de 1,942.8 hasta 5828.4	Baja
Más de 3 hasta 5 SM	Más de 5828.4 hasta 9714	Media Baja
Más de 5 hasta 10 SM	Más de 9714 hasta 19,428	Media
Más de 10 hasta 20 SM	Más de 19,428 hasta 38,856	Media
Más de 20 hasta 30 SM	Más de 38,856 hasta 58,284	Media Alta
Más de 30 SM	Más de 58,284	Alta

Fuente: Elaboración propia con datos del Coneval y la Encuesta Origen Destino 2007

Más adelante revisaremos el nivel de ingreso de las familias que habitan en las zonas residenciales de Santa Fe, las cuales se estima tienen ingresos superiores a los 75 mil pesos mensuales. Esto corresponde a los ingresos superiores a los 30 salarios mínimos.

²⁷ Existen 2 áreas en el país en las cuales se aplica un salario mínimo diferente. El área geográfica “A” tiene un salario mínimo de 64.76 pesos diarios, mientras que el Área “B” tiene un salario mínimo de 61.38 pesos.

Con base a los cálculos de la encuesta Origen-Destino 2007 podríamos esperar que el 7.3% de los hogares tuvieran 3 y más automóviles en propiedad.

En la Zona de Santa Fe la utilización casi exclusiva del automóvil la podemos encontrar en las zonas residenciales Prados de la Montaña, La Loma y La Mexicana. Los niveles de ingresos de las familias que habitan esta zona permiten a los integrantes poseer vehículos privados para sus desplazamientos así como la cobertura de transporte público ha escaseado en la zona.

Sin embargo, en las zonas populares de Santa Fe, en los cuales conviven familias en situación de pobreza con ingresos que van desde 1 a 5 salarios mínimos. La tendencia se encuentra en tener como máximo dos vehículos, siendo lo común poseer sólo uno.

Cuadro 17. Porcentaje de familias en la ZMVM por categorías de ingreso contra tenencia de automóviles.

	Propiedad de vehículos motorizados			
	0	1	2	3 y más
Hasta 1SM	4.49	6.67	2.19	0.75
Más de 1 hasta 3 SM	29.20	38.69	21.19	7.95
Más de 3 hasta 5 SM	25.70	29.36	24.83	12.15
Más de 5 hasta 10 SM	25.99	20.31	34.14	31.82
Más de 10 hasta 20 SM	10.59	3.93	13.63	31.79
Más de 20 hasta 30 SM	2.09	0.54	2.19	8.23
Más de 30 SM	1.90	0.50	1.82	7.30
No especificado	0.05	0.00	0.00	0.00
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen- Destino 2007

En la tabla anterior se muestra la categoría “Más de 5 hasta 10 Salarios Mínimos”. En dicha categoría se concentra la mayor cantidad de automóviles en propiedad de las familias, para el Área Metropolitana de la Ciudad de México. En términos económicos esta cifra corresponde a un nivel de ingresos que va de \$9,714 a \$19,428 pesos mensuales.

Cuadro 18. Número de vehículos por vivienda en la ZMVM

	Vehículos y viviendas		
	Viviendas	Vehículos	Promedio
Total	4778891	2960852	0.62
Distrito Federal	2316992	1515022	0.65
40 Municipio Edo. De México	2461899	1445830	0.59

Fuente: Encuesta Origen Destino 200

Los resultados de la encuesta origen- destino, referente a la Zona de Santa Fe arrojaron que:

- El Área Metropolitana de la Ciudad de México, para el año 2007, contaba con 4 millones 778 mil 891 viviendas. De las cuales, el 62% contaba con algún tipo de vehículo. Como se mencionó anteriormente el número de vehículos en propiedad de los hogares está en función del nivel de ingreso. Siendo lo estratos medios los que reportaron tener mayor número de vehículos.
- En Santa Fe, para el mismo año, existían 14,044 viviendas de las cuales 4,715 disponían de vehículo y 9,329 no disponían de vehículo. Es decir, el 33.6% de los hogares contaban con algún tipo de vehículo.
- Para la misma zona existían 6,183 vehículos disponibles de los cuales sólo se utilizaban el 47%, 2906 vehículos. Esto en lo que respecta a vehículos de los habitantes de la zona de Santa Fe.

Para contar con una cifra exacta del número de vehículos que entran a Santa Fe es necesario contabilizar los vehículos de los estacionamientos de la zona. Sin embargo, sabemos que 69,900 usuarios de la zona de Santa Fe ingresan al polígono en transporte privado [Asociación de colonos de Santa Fe, 2013].

Por su parte la Sociedad de Colonos de Santa Fe estima que cada día laborable en el “Centro de Santa Fe” se estacionan 400 vehículos de manera irregular. En el polígono de Santa Fe se estacionan en total 1200 automóviles de manera irregular.

4.6 Área de estudio

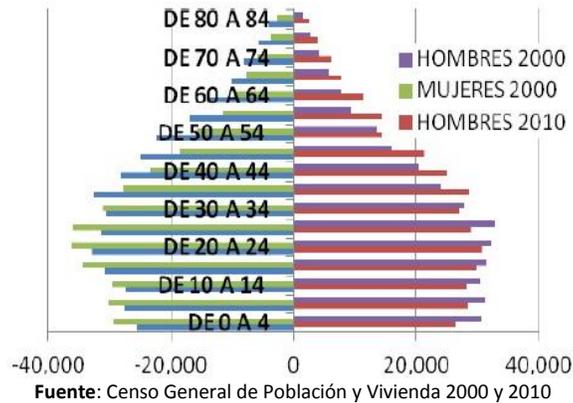
4.6.1 Delegación Álvaro Obregón

Se ubica al Poniente de la Ciudad de México, limita al Norte con Miguel Hidalgo; al Este con Benito Juárez, Coyoacán y Tlalpan; al Sur con las delegaciones Magdalena Contreras, Tlalpan y Estado de México y al Oeste con la delegación Cuajimalpa de Morelos.

Álvaro Obregón tiene una extensión de 97km² que representan el 6.5% de la superficie total del Distrito Federal. Esta delegación está dividida en 160 unidades territoriales de las cuales 39 presentan “muy alta marginación” y 45 “alta marginación”.

En el año 2010 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía contabilizó una población de 727 mil 34 habitantes equivalentes al 8.21% de la población del Distrito Federal. De la población total de esta demarcación 346 mil 41 habitantes son hombres y 380 mil 393 fueron mujeres.

Gráfica 6. Pirámide de edades de la Delegación Álvaro Obregón año 2000-2010

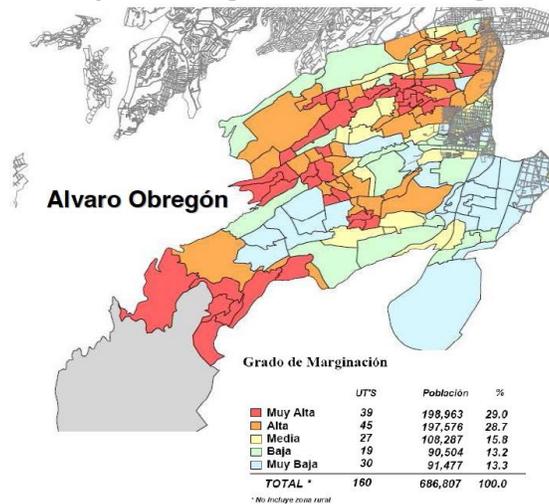


Alrededor de 13 mil 100 nacimientos tuvieron lugar en Álvaro Obregón y 4 mil 90 defunciones. Sin considerar los flujos migratorios y con base a las cifras antes mencionadas se puede observar que la población experimenta tasas positivas de crecimiento. Desde 1960 y hasta el año 2010 la población en A. Obregón se ha incrementado en 3.1 veces. En el año 2010 el 8% de la población del Distrito Federal se concentró en Álvaro Obregón.

La población femenina es ligeramente mayor a la masculina en una relación hombres-mujeres de 90.8.

Al interior de la delegación habitan 194,919 hogares de los cuales el 29.4% tienen jefatura femenina (57,237 en cifra absoluta). El promedio de integrantes por hogar es de 3.7 personas. El número de matrimonios es de 1898 lo que equivale 0.97% de los hogares registrados. Finalmente, existen 197,873 viviendas, cifra que es superior al número de hogares registrados.

Mapa 3. Delegación Álvaro Obregón



Fuente: Análisis económico Línea 12 del Metro

En el cuadro siguiente se muestran los niveles de marginación en las 160 unidades territoriales que agrupan 257 colonias.

Cuadro 19. Grados de marginación por unidades territoriales y población desagregada por sexo.

Grado de Marginación	Cantidad de UT	%	Población Total	% Población femenina	% Población Masculina	Datos perdidos
Muy bajo	30	19	91,477	13	14	39,507
Bajo	19	12	90,504	13	13	41,937
Medio	27	17	108,287	16	16	51,560
Alto	45	28	197,603	29	28	95,919
Muy Alto	39	24	198,963	29	28	97,814
Total	160		686,834			326,737
						1,213

Fuente: Observatorio de Violencia Social y de Género del D.F.

Treinta unidades territoriales tienen un grado de marginación muy bajo (19%) y 39 un grado de marginación muy alto (24%).

En lo que respecta a la actividad económica, la delegación Álvaro Obregón genera el 11.4% de Valor Agregado Bruto total de la entidad federativa. Al interior de ésta demarcación se ubican 18 mil 588 unidades económicas que representan el 4.9% de las unidades económicas del Distrito Federal. El 7.6% del personal ocupado de la capital del país labora en ésta delegación. En cifras absolutas corresponde a 251 mil 772 personas ocupadas. En promedio laboran 14 empleados por unidad económica.

Esta demarcación se encuentra catalogada como una de las que tiene mayor nivel de marginación social en la ciudad. Se estima que más el 31.3% de su población sufre algún tipo de pobreza. Como se mencionó anteriormente, esta misma catalogación la tienen las delegaciones Iztapalapa, Tláhuac, Milpa Alta y Gustavo A. Madero.

La delegación alberga 90 parques, 116 bibliotecas y 15 mercados públicos. En el año 2010 su padrón vehicular fue de 220 mil 377 unidades (5.47% del padrón vehicular de la ciudad). El número de escuelas es alto: 255 escuelas preescolar, 248 primarias, 94 secundarias, 45 bachilleratos y 29 escuelas para la formación del trabajo.

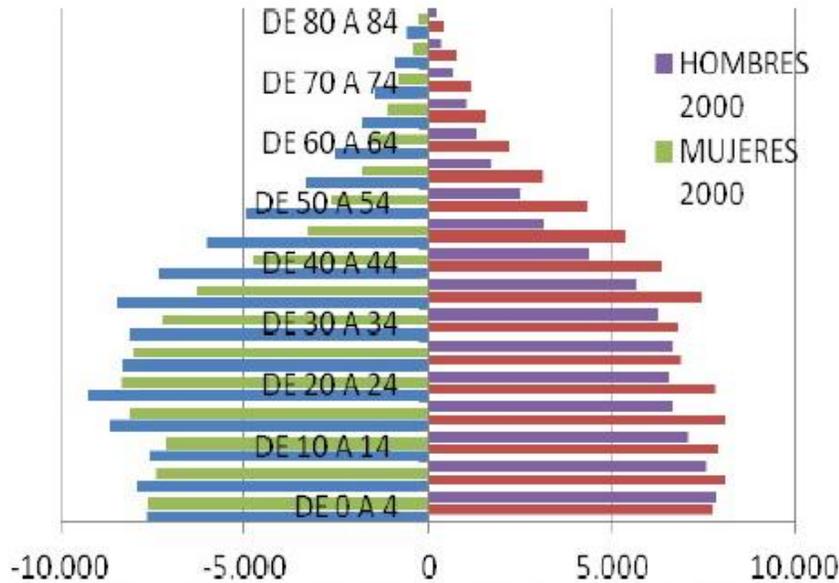
4.6.2 Delegación Cuajimalpa

Se ubica al poniente del Distrito Federal. Limita al Norte con el municipio de Huixquilucan y la delegación Miguel Hidalgo; al Poniente con el municipio de Ocoyoacac, al Oriente con las delegaciones Álvaro Obregón y Magdalena Contreras.

Tiene una superficie de 70.73km² que representan el 4.7% de la superficie total del Distrito Federal. El 2% de la población de la capital habita en Cuajimalpa de Morelos, en cifras absolutas equivale a 385 mil 431 habitantes. La relación del número de hombres con respecto al número de mujeres es de 90.7. En la demarcación se contabilizaron de 97,749 mujeres mientras que 88,642 habitantes son hombres [INEGI, Abril 2013:2].

La edad promedio de los habitantes de esta delegación es de 33 años. Tiene una población flotante de 1.5 millones

Gráfica 7. Pirámide de edades para la Delegación Cuajimalpa de Morelos 2000-2010



Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2000 y 2010

En esta demarcación en el año 2010 se registraron 3,790 nacimientos y 802 defunciones. Al igual que en la delegación Álvaro Obregón el número de matrimonios es muy reducido. Existen 766 matrimonios y más de 46 mil 438 hogares. Esto representa que sólo el 1.64% de los hogares no vive en “unión libre”. El tamaño promedio de los hogares es de 3.9 individuos. La cifra de hogares con jefatura femenina, representa un número importante con 10,774 hogares, cifra que representa el 23.2% de los hogares de la demarcación [INEGI, Abril 2013:2].

Existen 47,890 viviendas que son habitadas, en promedio, por 3.9 habitantes. El 66% de la población es derechohabiente al servicio de salud, 123mil 175 personas.

Cuajimalpa alberga al 1.4% de las unidades económicas. Es decir, 5 mil 193 establecimientos que en promedio por unidad emplean 19 individuos. En esta delegación se emplean 100 mil 976 individuos, lo que corresponde al 3.1% de empleo generado en la capital. En lo que respecta al Valor Agregado Bruto se genera el 4% del total generado en la capital [INEGI, Abril 2013:2].

Dentro de la demarcación se ubican 242 escuelas: 90 de nivel preescolar, 84 primarias, 45 secundarias y 21 bachilleratos. Además cuenta con 41 bibliotecas, 5 mercados públicos y

11 parques. En el padrón vehicular de esta delegación se tienen registrados 82, 325 vehículos.

4.6.3 Delegación Benito Juárez

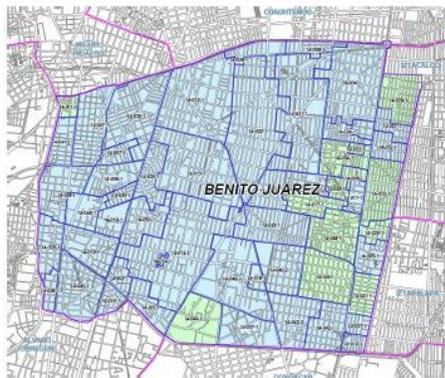
Se ubica al centro de la Ciudad de México. Su superficie total es de 27km² que representan el 1.8% del territorio del Distrito Federal. Al Norte limita con la delegación Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc; al Sur con Coyoacán; al Este con Iztapalapa e Iztacalco y al Oeste con Álvaro Obregón.

La población total de Benito Juárez es de 385,439 habitantes de los cuales 176,410 son hombres y 209,029 son mujeres. La relación hombres-mujeres es de 84.4, cifra muy baja si se compara con las cifra de Álvaro Obregón (90.8) y Cuajimalpa (90.7). La población de esta delegación equivale al 8.21% de la población de la capital [INEGI, Abril 2013:3].

En el año 2010 se registraron 5028 nacimientos y 3084 defunciones. Con lo que se puede observar un crecimiento poblacional considerable. En la delegación existen 132,563 hogares de los cuales 51,489 tienen jefatura femenina (38.83%). Resalta que el promedio de habitantes por vivienda es menor a las delegaciones anteriores, 2.7 habitantes. El porcentaje de personas con matrimonio es similar con 1.45%, 1926 en cifras absolutas [INEGI, Abril 2013:3].

Existen 56 colonias de las cuales el 80% tienen un grado de marginación muy bajo.

Mapa 4. Delegación Benito Juárez



Grado de Marginación

	UT'S	Población	%
Muy Alta	0	0	0.0
Alta	0	0	0.0
Media	0	0	0.0
Baja	13	73,066	20.3
Muy Baja	43	287,412	79.7
TOTAL *	56	360,478	100.0

* No incluye zona rural

Fuente: SIEGE DF, 2008

Benito Juárez tiene 56 colonias y 2210 manzanas. Al interior de su territorio 23 mil 300 (6.1%) unidades económicas generan el 10.4% del empleo total del Distrito Federal (341,826 personas empleadas). Cada unidad económica en promedio emplea 15 personas por unidad. Además de generar el 12.6% del valor agregado bruto total de la entidad federativa [INEGI, Abril 2013:3].

La delegación Benito Juárez presenta un bajo nivel de marginación no solo al interior de la Ciudad de México, sino del país. Esta demarcación presenta niveles de ingreso similares a los países de primer mundo.

4.7 Evolución de la actividad económica en Santa Fe

A lo largo de toda la historia de la Ciudad de México no ha existido una zona que haya experimentado una transformación tan drástica de su espacio y su actividad económica como lo ha sido Santa Fe. La actividad económica de este lugar hasta 1930, se concentraba en la explotación de las minas de arena que ahí se ubicaban. En aquellos años la Ciudad de México incrementaba de manera acelerada el número de edificios, casas y demás construcciones con lo que se mantenía una importante demanda por los materiales para la construcción como es la arena.

La actividad de la minería en la zona generó los empleos que sirvieron como gancho para atraer población y así generar asentamientos humanos en la zona. Fue hasta la década de los 60's cuando la explotación de la arena se complica y en consecuencia se incrementan los costos de extracción propiciándose así la venta de las minas por parte de sus dueños.

Muchos de los terrenos vendidos fueron adquiridos por el Departamento del Distrito Federal para ser utilizados como basureros. Los huecos resultantes de la actividad minera, por su tamaño y profundidad, sirvieron para depositar la basura. Para dimensionar el tamaño de los hoyos consideremos el hueco más grande registrado, tenía 4km de largo por 2km de ancho y en algunos puntos hasta 100 metros de profundidad [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

A principios de los años 80's la mayor parte de los tiraderos agotaron su capacidad con lo que fueron cerrados y los pepenadores que habitaban la zona llamada "La Viñita" fueron también desalojados. Esto se debió a que desde 1970 se había estructurado un plan de desarrollo urbano para la zona que incluía la construcción de una zona industrial así como un Centro de Readaptación Social. La dificultad para la provisión de agua así como la construcción de un drenaje impidió que se considerara una zona habitacional en el proyecto.

En 1976 y hasta 1982 el DDF mediante la expropiación agrega nuevas hectáreas a los terrenos con los que ya contaba en Santa Fe hasta llegar a 850 ha. Posteriormente se desvía el cauce del Río Tacubaya por la carretera Federal a Toluca para utilizar el antiguo caudal como drenaje. Además, se amplía la red de agua potable así como se construye alumbrado público [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

De las 850 ha de Santa Fe, 50 ha fueron destinadas a una zona habitacional, ahora la colonia "Jalalpa". En esta zona se reubicaron los pepenadores desalojados de los tiraderos

de basura. Actualmente es una colonia popular segregada del complejo comercial y financiero que conforma Santa Fe.

A televisa el DDF le donó 22 ha. Actualmente en dicha propiedad se ubican las instalaciones de Televisa Santa Fe. La Universidad Iberoamericana también fue beneficiada con 20ha en las que construyó su Universidad.

Con la provisión de agua, drenaje y alumbrado eléctrico además de la división de los predios y construcción de arterias viales Santa Fe se convirtió en menos de una década en un importante centro financiero-comercial de la Ciudad de México. Cabe señalar que a lo anterior se suma la construcción de grandes corporativos y edificios comerciales como es el caso de Centro Comercial Santa Fe. Esta plaza cuenta con un estacionamiento para más de 5000 vehículos y por su tamaño es la más grande en su tipo en el país [Asociación de colonos de Santa Fe, 2013].

Diversas han sido las críticas que se han hecho a la manera como se ideó y se ha construido este distrito.

Santa Fe es un ejemplo de lo que no hay que hacer, por lo menos desde el sector público puesto que es un enclave también. Es lo que llaman en Estados Unidos *gated cities* o “ciudades con puerta”, comparables con los barrios cerrados como los que se encuentran en Brasil, Colombia o Chile, en donde un grupo social (o socialmente homogéneo), se encierra y se amuralla en una ciudad con la cual se enfrenta, expresando a la vez su dominio y su miedo con respecto a la ciudad. Es decir: “Yo aquí puedo amurallarme” como una expresión de poder, pero también como una expresión de protección al tener miedo, un miedo producto de la enorme desigualdad social. Santa Fe es un espectáculo lamentable; salir hacia el poniente de la ciudad y ver aquel barrio cerrado sobre sí mismo, orgulloso, aislado y agresivo hasta cierto punto con respecto al entorno²⁸.

En el año de 1994 surge la “Asociación de Colonos de Santa Fe A.C.” con la cual se crea un Fideicomiso administrado por la asociación y supervisado por el Gobierno del Distrito Federal.

La Zona de Santa Fe se encuentra dividida entre las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. Con base a Censo de Población y Vivienda 2010 la delegación Álvaro Obregón ocupó el 3er lugar como la demarcación más poblada del Distrito Federal con sus 727 mil 34 habitantes. Mientras que, la delegación Cuajimalpa de Morelos se ubicó en la quinceava posición con 186 mil 391 habitantes.

²⁸ Valenzuela, Alfonso (2007): Santa Fé (México): Megaproyecto para una ciudad dividida, No. 40 (2007-1) pp. 53- 66.

4.8 Indicadores de la actividad económica en la Zona de Santa Fe

En el año de 1994 se ubican los primeros corporativos en la Zona de Santa Fe: Automotriz Hermer, S.A. de C.V., Banca Serfin, S.A. de C.V., Impulsora Corporativa de Inmuebles, S.A. de C.V., Corporativo Opción Santa Fe II, S.A. de C.V., Universidad Iberoamericana, A.C., Parque Santa Fe, S.A. de C.V., Inmuebles Hogar, S.A. de C.V. y Hewlett Packard de México, S.A. de C.V.

Múltiples son los corporativos multinacionales que han llegado a instalarse en la Zona de Santa Fe y con ellas se ha incrementado la demanda de empleo y servicios en la demarcación. Con base a estimaciones del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe se calculó que en la Zona de Santa Fe laboraron en 1999 10,570 individuos; para el año 2004, esta cifra casi se triplicó al pasar a 30,744.

Entre 1960 y el año 2010 la población de la delegación Álvaro Obregón se incrementó 3.31 veces y la de Cuajimalpa de Morelos se incrementó en 9.74 veces [INEGI, Diciembre:2011].

El INEGI en el año de 1999 estimó que la población ocupada de Álvaro Obregón y Cuajimalpa era de 188,057 individuos, de los cuales, el 5.62%, 10,570 empleados, laboraban en Santa Fe. En el año 2004 la población ocupada en ambas delegaciones se ubicó en 197,204 individuos. De esta cantidad Santa Fe empleó el 15.6% de la población ocupada total de estas delegaciones, lo que equivale a 30,744 individuos.

Cuadro 20. Cuajimalpa de Morelos, Indicadores básicos de actividad económica 1999-2004

INDICADOR	AÑO	SECTOR				TOTAL
		MINERÍA	MANUFACTURA	COMERCIO	SERVICIOS	
Personal ocupado	2004	8	3,129	13,758	24,165	41,060
	1999	-	3,259	8,461	17,174	28,894
Unidades económicas	2004	1	313	2,888	1,671	4,873
	1999	-	326	2,066	1,569	3,961

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

La delegación Cuajimalpa concentra la mayor parte de su actividad económica en el sector servicios y en el sector comercio. Cuentan con 2888 y 1671 unidades económicas dedicadas al comercio y servicios respectivamente. El 58% del personal ocupado se encuentra empleado en el sector servicios. El comercio y la manufactura emplean el 33.5% y 7.62% respectivamente.

La minería es el sector que menor importancia juega en la actividad económica de Cuajimalpa. Después de la minería la manufactura es el sector que menor participación

tiene. En el periodo que va de 1999 a 2004 las unidades económicas registraron una tasa de crecimiento negativa con -3.987% el personal ocupado en dicho sector cayó de manera similar con -3.98%. Contrasta con la situación de los servicios y el comercio. Las unidades económicas del sector servicios crecieron 6.5%, este aumento fue acompañado por un incremento en el personal ocupado de dicho sector en 40.7%. Finalmente, las unidades económicas en el comercio crecieron a una tasa de 39.78% con lo que incrementaron el personal ocupado en 62.6%.

De las tasas antes analizadas llama la atención el crecimiento tan pronunciado del personal ocupado en el sector servicios y el comercio. Se puede deducir que las unidades económicas en esta delegación son intensivas en capital humano y no en tecnología pues pequeños incrementos de la planta productiva tienen fuertes impactos en la cantidad del personal ocupado.

Cuadro 21. Álvaro Obregón: Indicadores básicos de actividad económica 1999-2004

INDICADOR	AÑO	SECTOR				TOTAL
		MINERÍA	MANUFACTURA	COMERCIO	SERVICIOS	
Personal ocupado	2004	22	19,480	40,823	95,819	156,144
	1999		19,848	30,550	108,765	159,163
Unidades económicas	2004	2	1,596	12,104	8,251	21,953
	1999		1,602	8,280	7,552	17,434

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

En el cuadro anterior podemos observar al sector servicios como el sector líder tanto a personal ocupado se refiere con 95,819 individuos. En la Delegación Álvaro Obregón el 61.36% esta empleada en el sector servicios, seguida del comercio y la manufactura con 26.14% y 12.47% respectivamente.

Para esta delegación al igual que en Cuajimalpa de Morelos, la minería juega un papel insignificante en la actividad económica. Los sectores más dinámicos para esta delegación son el comercio y los servicios.

La manufactura, en el periodo de 1999 a 2004, ha experimentado un ligero decrecimiento. La unidades económicas dedicadas a esta actividad se han reducido en -0.37% con lo que se ha decrecido el número de personas que laboran en la misma, - 1.85 por ciento.

Como se mencionó, el comercio y los servicios concentran la mayor parte de la actividad económica de la delegación. En particular, el comercio ha experimentado las tasas más altas de crecimiento. En dicho periodo, sus unidades económicas crecieron en un 46.18% con lo que incrementó el personal ocupado en este sector en 33.62%.

La producción de servicios se ha caracterizado por hacerse más intensiva en tecnología con lo que ha reducido su personal ocupado, a pesar de incrementar el número de plantas

dedicadas a su producción. De tal manera que las unidades económicas han crecido en 9.25% mientras que se ha reducido el número de empleados en -12%.

Cuadro 22. Santa Fe: Indicadores básicos de actividad económica 1999-2004

INDICADOR	AÑO	SECTOR				TOTAL
		MINERÍA	MANUFACTURA	COMERCIO	SERVICIOS	
PERSONAL OCUPADO	2004	6	1,332	7,811	21,596	30,745
	1999		1,167	3,010	6,393	10,570
UNIDADES ECONÓMICAS	2004	1	51	496	284	832
	1999		51	21	268	750

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

Para el caso específico de la Zona de Santa Fe continua subsistiendo una empresa dedicada a la minería que emplea 6 personas. Como se mencionó anteriormente la actividad económica en Santa Fe, en sus inicios, se concentró en la minería, específicamente, en la explotación de la arena. El crecimiento demográfico impulsó la actividad de la construcción que derivó en un incremento de la demanda de materias primas para la construcción, como es el caso de la arena. Esta demanda sostuvo las diversas empresas mineras que se ubicaron en la zona de Santa Fe.

En la actualidad Santa Fe ha dejado de ser una zona minera para convertirse, junto con los corredores Insurgentes y Reforma, en un importante distrito comercial y de servicios. En el periodo de 1999 a 2004 las unidades económicas enfocadas al comercio crecieron en 2262% elevando el nivel de empleo en el mismo en 159.5%. En lo que respecta a la producción de servicios, el empleo creció 237.8% y sus unidades económicas 6%. El incremento tan pronunciado en el empleo con un incremento tan bajo en el número de empresas se debe a que en Santa Fe se ubican principalmente grandes corporativos que emplean gran cantidad de personal. Para entender mejor el tamaño de los corporativos considérese que en esos cinco años el establecimiento de 16 nuevas empresas generó 16,176 nuevos empleos. Para el año 2004 el empleo generado en Santa Fe representaba el 74.8% del empleo en la Delegación Cuajimalpa.

En el año 2011, Santa Fe generó 78 mil empleos. De los cuales, 38,000 son empleos permanentes y 40,000 son temporales. La tasa de crecimiento promedio anual del empleo en los últimos quince años es de 23.8%. Este crecimiento tan acelerado en el número de personas que ahí laboran ha elevado de manera sustancial la demanda de transporte. Además acompañado a la falta de accesibilidad a la Zona y la mala articulación del transporte público se ha generado la problemática actual de Santa Fe.

Cuadro 23. Santa Fe: corporativos, empleos permanentes y empleos temporales generados

INDICADORES	DELEGACIÓN		TOTAL
	ÁLVARO OBREGÓN	CUAJIMALPA	
CORPORATIVOS	128	117	245
SUPERFICIE OFICINAS (m2)	528,500	431,500	960,000
EMPLEOS PERMANENTES	43,000	35,000	78,000
EMPLEOS TEMPORALES	40,000		40,000

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

En el año 2010 el 8% de la población del Distrito Federal se ubicaba en la delegación A. Obregón mientras que en el caso de Cuajimalpa esta albergaba sólo el 2% de la población.

La distribución de los empleos permanentes en Santa Fe se presenta de la siguiente manera: 55% y 45% respectivamente para A. Obregón y Cuajimalpa. Entre 1999 y 2004 se emplearon 21,174 nuevos individuos, esto representa un incremento de 191 por ciento. Para dicho periodo el sector comercio se duplicó; el sector servicios se triplicó y la manufactura se mantuvo igual.

El sector servicios ocupa 960,000 m² construidos. El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe (PPDUZSF) indica que el área de ventas es la que mayor desarrollo presenta en el distrito.

Cuadro 24. Santa Fe: Personal ocupado promedio por unidad económica 1999-2004

INDICADOR	AÑO	SECTOR				TOTAL
		MINERÍA	MANUFACTURA	COMERCIO	SERVICIOS	
Personal ocupado por unidad económica	2004	6	26	16	76	124
	1999	-	23	143	24	190

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

En el cuadro anterior se puede observar que el promedio de empleados en Santa Fe pasó de 24 a 76. El PPDUZSF atribuye el fenómeno anterior a la entrada de empresas globalizadas que centran su importancia en el tamaño de las unidades económicas más que en la cantidad de las mismas.

El PPDUZSF identifica una tendencia a la mezcla entre los sectores servicios y comercio. Además de la existencia de grandes empresas en ambos sectores.

En las zonas La Ponderosa, Totolapa, Cruz Manca, Arconsa Estrella y La Mexicana tiene una mayor participación en los servicios aun cuando el comercio juega un papel muy importante.

Las zonas Centro de Ciudad y La Fe tienen un uso de suelo predominantemente habitacional. Debe señalarse que también se ubican unidades económicas medianas y grandes pertenecientes al comercio, los servicios y la manufactura.

En el sector comercio, en contraste, se observa una abrupta reducción del personal ocupado en el sector.

4.9 La distribución del uso de suelo en Santa Fe

La distribución de espacio en Santa Fe comprendida en el plan maestro se dividió de la siguiente manera [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010]:

1. 25% (215 hectáreas) destinadas a áreas verdes y preservación ecológica.
2. 20% (170 hectáreas) para viviendas.
3. 4% (32 hectáreas) para zonas comerciales. De esta superficie el Centro Comercial Santa Fe acapara 23has. Y 7has son utilizadas por diversos establecimientos comerciales.
4. 10% (80 hectáreas) utilizados para parques corporativos como los son Peña Blanca y Cruz Manca.
5. 4% (32 hectáreas) utilizados para servicios educativos. Destaca la Universidad Iberoamericana que recibió como donación del gobierno 20has. En las cuales construyó sus instalaciones.
6. 2% (16 hectáreas) para la ubicación del “Centro de Ciudad”
7. 35% (298 hectáreas) para las vialidades y demás equipamientos urbanos.

A continuación se muestra un cuadro con los diferentes usos de suelo que actualmente tiene Santa Fe.

Cuadro 25. Usos de suelo en Santa Fe

USO	SUPERFICIE	PORCENTAJE
Áreas verdes	261.73	28.09
Baldío	173.18	18.58
Comercio	32.96	3.54
Cuerpo de agua	5.38	0.58
Equipamiento	56.65	6.08
Habitacional unifamiliar	67.90	7.29
Habitacional multifamiliar	64.79	6.95
Mixto	20.64	2.22
Oficinas	40.59	4.36
Servicios	16.26	1.75
Vialidad	191.55	20.56
Total	931.64	100%

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la Zona de Santa Fe.

Después de las áreas verdes el plan maestro destina el 20% de la superficie para la construcción de viviendas de distintos tipos. Esto equivale a 170 hectáreas. Sin embargo, actualmente la mayor parte de las viviendas desarrolladas en el lugar se destinan a familias con ingresos altos [Valenzuela, 2007]. A pesar de lo anterior han surgido asentamientos carentes de los servicios mínimos indispensables como son la provisión de agua y drenaje.

4.10 Evolución poblacional de Santa Fe y de la ZMCM

La zona de Santa Fe está conformada por las colonias: Santa Fe de la Loma, Santa Fe, Centro Ciudad, Paseo de las Lomas, Santa Fe Peña Blanca, San Gabriel, Jalapa el Grande, Jalapa Tepito 2ª ampliación, Carlos A. Madrazo, Santa Fe Cuajimalpa y Santa Fe Tlayacapa. La superficie total de la zona de Santa Fe es de 931.64ha

De acuerdo con el Consejo de Población del Distrito Federal la zona de Santa Fe se ubica en el primer contorno de la ciudad. El primer contorno se compone de las delegaciones de Azcapotzalco, Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco e Iztapalapa.

La historia de Santa Fe como un distrito financiero-comercial es muy reciente y por lo tanto los datos de su nivel de población, empleo y valor agregado son muy escasos. Como se mencionó anteriormente, en 1989 comienza el reparto y donación de terrenos, por parte del Gobierno del Distrito Federal. En ese mismo año se pone en marcha el Fideicomiso con el cual se financiarán los costos de la infraestructura con la que cuenta actualmente Santa Fe; y es en el año de 1994 que se establecen los primeros corporativos en la zona.

Hasta antes del establecimiento de los corporativos en Santa Fe, esta demarcación transitó de una zona de minas de arena a tiraderos de basura. Las estadísticas más

antiguas referentes a su actual vocación económica son del año 2000, año para el cual Santa Fe ya funciona como un Distrito Financiero Comercial.

Cuadro 26. Evolución de las tasas de crecimiento poblacional en el periodo 1990-2010 para la ZMVM, AO, Cuajimalpa y Santa Fe.

	POBLACIÓN			T. DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL	
	1990	2000	2010	1990- 2000	2000- 2010
ZMVM*	15,563,795	18,396,677	20,116,842	1.7	0.9
DISTRITO FEDERAL*	8,695,562	8,944,935	8,945,430	0.3	0.0
CUAJIMALPA DE MORELOS*	119,669	151,222	186,391	2.4	2
ÁLVARO OBREGÓN* (AO)	642,753	687,020	727,034	0.7	0.5
SANTA FE**	–	21,774	34,494	–	4.7

Fuente: **Elaboración propia con datos*CONAPO**
**PPDU

En el cuadro anterior se puede observar el acelerado crecimiento poblacional que experimenta la zona de Santa Fe en comparación con el nivel de crecimiento que experimentaron las delegaciones Cuajimalpa y A. Obregón así como el Distrito Federal y la ZMVM. Llama la atención que todas las tasas de crecimiento poblacional muestran descensos, el más significativo es el de la ZMVM que pasó de 1.7 a 0.9.

No existen datos que permitan calcular la tasa de crecimiento poblacional para la Zona de Santa Fe. Sin embargo, la tasa 2000-2010 muestra una tasa muy significativa de 4.7 que equivale a 12,720 nuevos habitantes en 10 años.

Cuadro 27. Densidad media urbana, 2010

Densidad Media Urbana	Superficie	
	(km ²)	DMU(hab/ha)
ZMVM*	7866.1	160.1
DISTRITO FEDERAL*	1485.5	59.2
CUAJIMALPA DE MORELOS*	71.5	89.5
ÁLVARO OBREGÓN*	95.9	193.5
SANTA FE**	9.3	37.0

Fuente: **Elaboración propia con datos de *CONAPO y el **PPDUZF**

El tamaño de la Zona de Santa Fe, 9.3km², es casi el doble del tamaño de la Ciudad de México en el año de 1500. Sin embargo, el volumen de empleo y generación de valor agregado es mucho mayor a la de la Ciudad de México de aquella época.

En la densidad de población se observa una densidad mucho menor al resto de las demás demarcaciones de la ciudad, 37hab/ha. La diferencia tan marcada en las cifras permite deducir que existe una gran capacidad para albergar más habitantes en la Zona de Santa Fe. En los últimos meses residentes de la Zona de Santa Fe han expresado su deseo de modificar los planes habitacionales para la zona [Gómez, Abril 2013].

En el Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe planea la construcción de 5,000 viviendas a partir del año 2014 a un ritmo de 1,000 viviendas por año. Este incremento será verdaderamente significativo en el número de habitantes de la zona [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010]. Pues considerando que el promedio de integrantes por hogar es de 3.7 y 3.9 en las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa, respectivamente. Con estas cifras, 5 mil nuevas viviendas incrementarían la población entre 18,500 y 19,500, dependiendo el número de integrantes promedio por familia que se considere. Es decir, con este incremento en el número de viviendas, la población aumentaría entre 85% y 89.5%, con respecto a la población del año 2000. Estas cifras sin considerar el aumento poblacional entre el año 2000 y 2014.

Los resultados que arroja el PPDU de la Zona de Santa Fe con respecto a la población permiten confirmar la importancia de la zona como un polo de atracción poblacional.

En el año 2000 Santa Fe tenía una población de 21 774 habitantes. La densidad promedio de Santa Fe en el año 2005 fue de 36 hab/ha mientras que para el Distrito Federal en su conjunto fue de 109.28 hab/ha. Si sólo consideramos estas cifras parecería que el nivel poblacional en Santa Fe es muy bajo en comparación con el resto de la capital.

Para entender de una manera más adecuada la masa poblacional de Santa Fe debe considerarse la población flotante que diariamente arriba en busca de empleo, educación y otros servicios. A lo largo del 2009, por ejemplo, 78 mil individuos se emplearon de manera permanente y 40 mil lo hicieron de manera temporal. Cada día hábil, del año 2011, más de 15 mil estudiantes asistieron a las diversas escuelas y universidades de la zona. Para el mismo año, el promedio de visitantes diarios a Santa Fe fue de 100 mil personas. En suma, la población flotante de Santa Fe es de 233 mil personas²⁹. Cifra muy por encima del número de habitantes cuantificado en el año 2000.

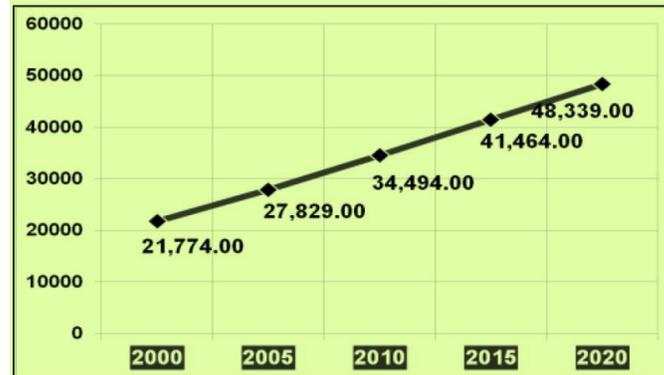
Cuadro 28. Pronóstico de crecimiento para la población de la Zona de Santa Fe

AÑO	2000	2005	2010	2015	2020
POBLACIÓN	21,774	27,829	34,494	41,464	48,339

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

Este incremento tan acelerado en el número de habitantes se traduce en una mayor demanda de servicios, entre ellos el del transporte. Por lo tanto, se puede afirmar que la demanda de transporte en Santa Fe aumentará drásticamente en los próximos años.

²⁹ Asociación de Colonos de ZEDEC Santa Fe A.C, 2009

Gráfica 8. Diagnóstico y pronóstico de población de la Zona de Santa Fe

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

En lo que respecta a los géneros de la población, para el año 2000, en la Zona de Santa Fe interactuaron 27,533 mujeres y 25,582 hombres. Lo anterior derivó en una población total de 53,115 personas.

El número de mujeres es ligeramente mayor al número de hombres que interactúan en la zona de estudio. Con base a la población de la zona en el año 2005, el sexo femenino representó el 52.1% de la población con 38,054 mujeres. Por su parte, el sexo masculino representó el 47.9% de la población con 34,973 hombres. Las cifras anteriores se obtuvieron con base a la población que estimo el PPDU por AGEB.

4.11 Problemática del Transporte en la Zona de Santa Fe

Desde sus inicios la zona de Santa Fe se caracterizó como un lugar de difícil acceso. Las múltiples barrancas al oriente y poniente así como la irregularidad de su suelo dificultaron la construcción de una estructura vial que conectara la demarcación con la metrópoli. Para acceder a Santa Fe, históricamente, se ha contado con 2 vías de acceso: El Camino Real o Toluca y la Carretera Federal a Toluca. La cuales se convirtieron en lo que actualmente corresponde a la Avenida Tamaulipas y Av. Vasco de Quiroga, respectivamente. Adicionalmente se incluye la “Súper Vía Poniente” con la cual se conecta Santa Fe con el sur de la ciudad, en concreto con el Periférico sur.

Hoy en día, la falta de vías de acceso asociada con un drástico incremento de corporativos, escuelas, comercios y viviendas ha desencadenado la problemática vial que actualmente sufre Santa Fe.

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe identifica la estructura vial de la zona como: insuficiente, saturada que además cuenta con un sistema de transporte público insuficiente.

El Gobierno del Distrito Federal identifica 3 zonas viales con insuficiencias para satisfacer la demanda vehicular.

1. El cruce Av. Vasco de Quiroga y Av. Javier Barrios
2. Av. Vasco de Quiroga y la autopista México-Toluca (a la altura del Sam's Club)
3. Av. Tamaulipas a la altura del Club de Golf Bosques de Santa Fe.

Además existen 4 puntos conflictivos por la insuficiencia de vialidad:

1. Reforma Constituyentes
2. Entronque entre la autopista y la carretera federal México-Toluca (Conafrut)
3. Lateral de la autopista y la calle Manuel Sandoval entrando al pueblo de Santa Fe.
4. Av. Carlos Lazo y Av. Santa Lucia.

Cómo se puede observar estos cuatro puntos conflictivos corresponden a los accesos a Santa Fe, lo cual es un fiel reflejo de la deficiente conexión de la zona con el resto de la ciudad. Esto se traduce en congestionamientos viales o demanda insatisfecha de transporte.

Con el proyecto que se presenta en este trabajo se pretende solucionar la problemática del transporte en Santa Fe. Mediante la implantación de un sistema de transporte que permita articular la estación terminal de la Línea 12 del Metro, Mixcoac, con Santa Fe. Más adelante se describirá el proyecto detalladamente.

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe resalta la necesidad de brindar una "conexión efectiva" entre Santa Fe y el resto de la ciudad. Es indispensable establecer un sistema de transporte que permita hacer frente a las necesidades de movilidad, en especial en las horas pico. Dado lo anterior se plantea la necesidad de optimizar las diversas rutas de transporte colectivo que circulan al interior del polígono Santa Fe y en sus alrededores.

4.12 Arterias viales de Santa Fe

Del total de la superficie de Santa Fe 191.55 hectáreas corresponden a las arterias viales. Esto equivale al 20.56% de la superficie total. La red vial de Santa Fe representa el 1.08% de la red vial del Distrito Federal, en términos longitudinales, su extensión es de 63.31km.

Cuadro 29. Red vial de Santa Fe

RED VIAL	KILÓMETROS	SANTA FE	%
Álvaro Obregón	452.43	42.04	9.29%
Cuajimalpa de Morelos	204.79	21.27	10.39%
Total	657.22	63.31	19.68%

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

En el cuadro anterior se puede observar el porcentaje de arterias viales que se ubica en cada delegación. La delegación Álvaro Obregón cuenta con más de 100% de infraestructura vial con respecto a la delegación Cuajimalpa.

El 41% de la red vial de Santa Fe corresponde a vialidades terciarias o colectoras. El 31% son primarias en términos de la conectividad con otras colonias.

Cuadro 30. Arterias viales primarias de Santa Fe

JERARQUÍA	NOMBRE
Regional	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera México -Toluca
Primaria	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Fe • Vasco de Quiroga • Javier Barros Sierra • Tamaulipas • Bernardo Quintana • Santa Lucía

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe

Las principales arterias viales de Santa Fe son:

1. Bernardo Quintana. Inicia en Carlos Lazo y conecta las colonias Tlayapaca (a la altura del Tecnológico de Monterrey campus Santa Fe), Residencial la Loma, Alameda Poniente, Peña Blanca. Da continuidad al circuito Bernardo Quintana que conecta con Grupo Televisa y la colonia Carlos A. Madrazo.
2. Vasco de Quiroga. Esta arteria cruza Santa Fe de oriente a poniente y viceversa. Conecta las colonias: la Potosí, Tatolapa (centro comercial de Santa Fe), Cruz Manca, Lomas de Santa Fe, Centro de la ciudad, Universidad iberoamericana, Alameda poniente y Peña Blanca.
3. Santa Fe. Conecta las colonias de Arcos Estrella, Cruz Manca, Lomas de Santa Fe, La Fe, Becerra y La Loma. Es paralela a Vasco de Quiroga y también cruza Santa Fe de oriente a poniente.
4. Tamaulipas. Conecta a las colonias La Mexicana, Prados de la Montaña II, Tlayapaca, Santa Lucía, Corpus Cristi, Universal Infonavit, Jalalpa Norte y Jalalpa Tepito. Cruza el polígono de poniente a oriente y viceversa.

Las avenidas principales son consideradas ejes longitudinales. Principales por ser líneas de conexión transversal del Polígono Santa Fe.

Cuadro 31. Vialidades secundarias y terciarias para la Zona de Santa Fe

JERARQUÍA	NOMBRE
	<ul style="list-style-type: none"> • Joaquín Gallo
Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Lazo • Francisco J. Serrano • Fernando E. Gutiérrez • Jalalpa el Grande • Gustavo Díaz Ordaz • Mariano Hernández • Antonio Dovalí Jaime • Guillermo González Camarena
Terciaria	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Fernández Graef • Luis Barragán • Tepecuache • Paseo Tolsá • Camino Alto Lerma

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe

4.12.1 El Transporte Público en la Zona de Santa Fe

La red de transporte público de Santa Fe está compuesta por 45 ramales de 9 empresas (rutas) de transporte³⁰. A pesar del elevado número de ramales existen sitios que no están cubiertos por el transporte colectivo. A lo anterior debe sumársele que las rutas operan de una manera descoordinada con las diferentes rutas que operan dentro del polígono así como con los demás medios de transporte de la ciudad.

Cuadro 32. Rutas de Transporte público que operan en Santa Fe

EMPRESA	DERROTEROS	%
RTP Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal	14	31.82%
Ruta 114	1	2.27%
Ruta 15 Unión de Taxistas de la Poniente y Ramales A.C	3	6.82%
Ruta 2	1	2.27%
Ruta 4 Unión de Choferes y Taxistas de Salazar	6	13.64%
Ruta 5 Agrupación de Permisionarios de Transportación Colectiva A.C	9	20.45%
Ruta 6 Monte de las Cruces	5	9.09%
Total de rutas	45	100%

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe

La mayor presencia de transporte colectivo en la Zona de Santa Fe la tiene el transporte colectivo subsidiado "RTP". Alrededor de la 3ra parte de la oferta de transporte en el polígono corresponde a la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

³⁰ Dos de esas rutas no tocan el polígono pero dan servicio a la colonia Jalalpa (vecina a Santa Fe).

En lo que respecta a la “Ruta 15 Unión de Taxistas de la Poniente y Ramales A.C.” esta sólo oferta el 6.82%. La participación de las 45 rutas en la oferta del transporte es muy desigual. La Ruta 5 y RTP ofertan más del 50% del servicio de transporte. Sin embargo, como se mencionó anteriormente la problemática se encuentra en la deficiente conexión del transporte colectivo con el resto de las rutas de la ciudad, así como el elevado uso de transporte privado para arribar a Santa Fe.

La situación que actualmente sufre la Zona de Santa Fe en materia de transporte es el resultado de la errónea planeación urbana con la que se construyó este polo financiero-comercial. Las arterias viales y diferentes accesos a la zona se planearon privilegiando el transporte privado, el automóvil. Se despreció el desarrollo del transporte colectivo como el principal medio para desplazar a la población flotante y demás habitantes [Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2010].

El aumento del número de corporativos en la zona, la construcción de apartamentos y viviendas han incrementado el número de personas que diariamente interactúan en la Zona de Santa Fe. Como resultado, se ha incrementado la demanda de transporte. Por su parte, las autoridades de la ciudad han sido incapaces de elevar la oferta a los niveles requeridos. El resultado se ha traducido en miles de horas-hombre perdidas en el tráfico de las horas-pico, deficiencia en la calidad de vida de la población que interactúa en Santa Fe y el freno a la competitividad de las diferentes actividades productivas que ahí se realizan.

No existen otras alternativas de transporte motorizado en Santa Fe como lo es el Metro, el Tranvía o algún otro sistema sobre vías. Las opciones de transporte actuales en la zona se reducen al automóvil y los autobuses que integran las 45 rutas.

En el cuadro siguiente se puede observar la clasificación de las rutas que dan servicio al interior de Santa Fe:

Cuadro 33. Clasificación de las rutas de transporte (camiones) en Santa Fe

Tipo	Descripción	Derroteros (recorridos)	Porcentaje
Centro	Se incluyen las rutas que tienen un recorrido por vías en el interior de Santa Fe, sin importar si cruzan por el centro.	18	40%
Periferia	Aquellas rutas que se acercan a Santa Fe pero no dan servicio al interior de ésta ³¹ .	24	53%
Límite	Corresponde a las rutas que tocan algún punto poligonal de Santa Fe, o que una pequeña porción de ellas se encuentra dentro del polígono.	3	7%
		45	100%

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano para Santa Fe

³¹ Destacan las rutas que circulan sobre la carretera Federal México-Toluca. A 300m del centro comercial Santa Fe.

El acceso al sistema de transporte público no debe estar a más de 400m lineales, a esto el programa denomina caminata promedio [Giannopoulos, 1993]. Al interior de Santa Fe la parte norte del polígono es aquella que cuenta con mejor cobertura del transporte colectivo. En la zona norte se ubican: el centro comercial Santa Fe, la Universidad Iberoamericana, Plaza Reforma, zonas corporativas, el centro de la ciudad y el Hospital ABC.

En cambio, las zonas con mayor deficiencia en la cobertura (más de 400m de distancia) son: la zona habitacional Jalalpa, zona residencial Prados de la Montaña (sur de Santa Fe) y las zonas habitacionales “La Loma” y “La Mexicana”. En estas colonias se ha privilegiado el uso del automóvil como transporte privado dejando de lado el transporte público. Más adelante se abordará el valor económico de las viviendas ubicadas en estas zonas, así como el nivel de ingresos de las familias propietarias.

Cuadro 34. Características del sistema de transporte público en la Zona de Santa Fe

Características	Rutas	
Longitud promedio de ruta	17.74km	
Tipo de vehículo	Autobús	41
	Microbús	3
Tarifa promedio	5.1	
Empresas participantes	9	

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano para Santa Fe

A las rutas mostradas en el cuadro anterior debe agregarse el sistema de camionetas “ejecutivas” que dan servicio del Metro Tacubaya al Centro Comercial Santa Fe.

Es importante contrastar el número de kilómetros de longitud de la red de transporte público con su longitud total de red de transporte. Sólo el 28% de las arterias viales de Santa Fe están cubiertas por las rutas de transporte colectivo.

En el cuadro siguiente se puede observar que las arterias primarias constituyen el 31.35% de la red. Esto implica, que ni siquiera la totalidad de las arterias principales están cubiertas por el transporte público.

Cuadro 35. Clasificación de las arterias viales de Santa Fe

JERARQUÍA	KILÓMETROS	%
Regional	5.73	9.05%
Primaria	19.85	31.35%
Secundaria	11.72	18.51%
Terciaria	26.01	41.08%
Total red vial	63.31	100%

Fuente: Plan Parcial de Desarrollo Urbano en Santa Fe

1. Avenida primaria. Tienen la función de conectar los distintos sectores de la ciudad. Para que puedan cumplir su función las arterias deben estar interconectadas entre sí, para favorecer los desplazamientos urbanos y así existan múltiples alternativas de recorridos.
2. Arteria secundaria o colectora urbana. Su función es canalizar a los residentes dentro de cada sector o distrito habitacional mediante las arterias primarias.
3. Calles locales o terciarias. Su función es distribuir el flujo peatonal y vehicular de la arteria secundaria hacia las viviendas. Estas son de tránsito para los residentes y no para tránsito de paso. Para asegurar que está sea su función es importante asegurarse que no tengan acceso a otras colonias.

4.12.2 Descripción de las alternativas de transporte público en la Zona de Santa Fe

No existen cifras que muestren la afluencia de vehículos privados a la Zona de Santa Fe. Debido a lo anterior se ha hecho la labor de recabar cifras publicadas al respecto en los diferentes medios.

Imagen 4. Descripción de los medios de transporte en la Zona de Santa Fe

AUTOBUSES INSUFICIENTES, EXCESO DE TAXIS

URGE UNA CENTRAL DE TRANSPORTE PARA RUTAS ACTUALES Y FUTURAS

El transporte de pasajeros se cubre con:

4 rutas de RTP con destino en Santa Fe

- **Expreso la Villa – Santa Fe**
- **Eco BUS: Santa Fe – Bucareli**
- **EcoBUS: Santa Fe – Las Águilas (supervía)**
- **RTP Normal: Mixcoac – San Mateo – Santa Fe**

3 rutas de "colectivos" con varias derivaciones

12 empresas de transporte escolar y de empleados

150 autobuses foráneos y turísticos

43 bases de taxis autorizadas

36 bases de taxis sin autorización

3 rutas de "taxis pirata" colectivos sin autorización

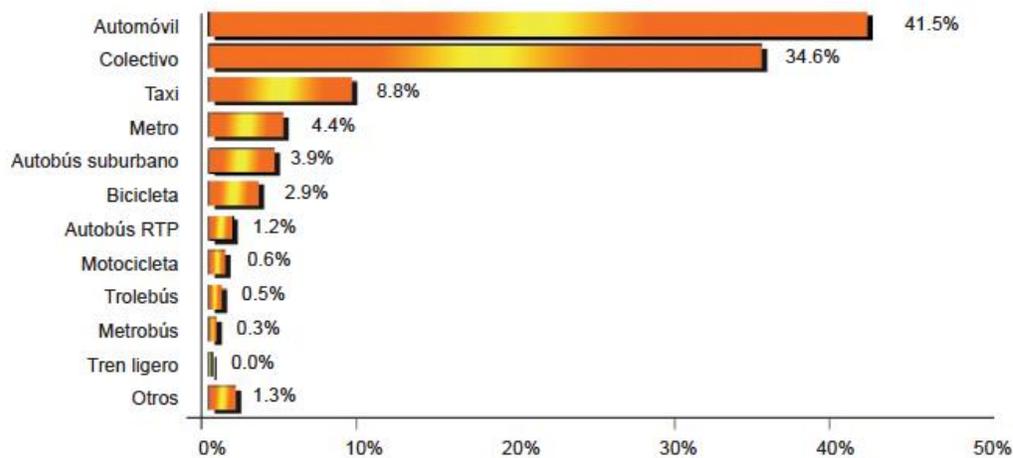
13 bases de "taxis ejecutivos" la mayoría dentro de los inmuebles



Fuente: Página web de la Sociedad de Colonos de Santa Fe

La Sociedad de Colonos de Santa Fe estima que "el 70% de los usuarios de Santa Fe se mueven en transporte público" esto equivale en cifras absolutas a 163,100 viajes diarios. Siendo así que 69,900 viajes son realizados en el automóvil privado.

Llama la atención que en la ciudad de México el porcentaje de viajes realizados en automóvil es de 41.5% y los viajes realizados en transporte público (considerando los camiones de transporte público, metro y taxi) es de 47.8%. Éste último porcentaje es muy inferior al porcentaje de viajes realizados en transporte público en la Zona de Santa Fe.

Gráfica 9. Distribución porcentual de los viajes en un solo modo de transporte

Fuente: Encuesta Origen-Destino 2007

Se sabe que a través de la Súper Vía Poniente Conexión Santa Fe con el Sur de la ciudad) en un día laborable entran alrededor de 35 mil automóviles y 30 mil pasajeros por esta vía de cuota. En la Súper Vía Poniente no sólo se desplazan automóviles privados, también la realiza la línea del RTP, Eco Bus.

Como se mencionó anteriormente la Zedec Santa Fe estima que a la zona, cada día laboral se atraen 233 mil viajes de trabajadores, estudiantes y visitantes. De esos viajes, el 70% se realizan en el transporte público, esta cifra equivale a una demanda de viajes de 143 mil pasajeros por día.

La Ruta 15 A.C., en el recorrido Santa Lucia Mixcoac, cubre una demanda de 17,658 pasajeros, en cada día laborable³². Como se recordará, es esta Ruta la que actualmente presta el servicio de transporte de la Línea 12 del Metro (estación Mixcoac) a la Avenida Tamaulipas, que se encuentra en los límites de Santa Fe.

Debe mencionarse que en Santa Fe operan 6 rutas de transporte público y no 3 como muestra la Sociedad de Colonos de Santa Fe en la imagen. Las rutas 144, 15, 2, 4, 5 y 6 operan en la zona. En total estas rutas cubren 25 trayectos (derroteros) de los 39 que hay en la zona. La Red de Transporte Público de pasajeros del Distrito Federal (RTP) cubre 14 derroteros.

Existe un derrotero de transporte RTP que va del Metro Zapata a San Mateo. Se tiene registrado que en esté recorrido se da servicio a 2030 pasajeros, en un día laborable.

La Sociedad de Colonos de Santa Fe considera que existe un exceso de taxis en el área, en contrapartida, existe un déficit de camiones de transporte público. Existen 52 bases de taxis, de las cuales 3, corresponden a bases de taxis piratas.

³² Unión de Taxistas Ruta 15 Poniente y Ramales A.C., (2013), *Propuesta Empresarial Corredor Comitasa "Corredor Mixcoac-Tamaulipas*, México D.F.

Para calcular la demanda inducida resultante de la ejecución del presente proyecto de transporte, el número de pasajeros transportados por en taxis, será determinante pues el servicio de taxi aparece como el sustituto inmediato del transporte público en autobús.

4.12.3 Viviendas e infraestructura en Santa Fe

De 2009 a 2010 el precio del boleto del metro cuadrado en la Zona de Santa Fe bajó de 24 mil 500 a 23 mil 500 pesos [Ramirez, Septiembre 2010]. Situación inversa se generó en las colonias Condesa y Portales en las cuales el precio se elevó entre dos mil y tres mil pesos³³. En el año 2007 el valor promedio del metro cuadrado en Santa Fe fue de 20,336 pesos (para edificios y viviendas nuevos). La colonia Polanco registró la plusvalía más alta de la ciudad con 9% mientras que Santa Fe se ubicó en segunda posición con el 7 por ciento.

Se calcula que la infraestructura en movilidad para la Zona de Santa Fe impactará entre un 5 y 6% en la plusvalía de los inmuebles. Esta cifra es bastante reducida si se considera el intervalo de entre 10 y 20% que corresponde a la plusvalía derivada de las opciones de movilidad en las colonias Del Valle, Narvarte, Nápoles, Condesa, Cuauhtémoc y Escandón [Ramirez, Septiembre 2010].

Cuadro 36. Usos de suelo y superficie construida en Santa Fe

<i>Uso</i>	<i>N.º de Edificios</i>	<i>Superficie Promedio m²</i>	<i>Inversión Total m²</i>	<i>Inversión x m² USD</i>	<i>Inversión Total (USD)</i>
Oficinas	75	15.000	1.125.000	800	900.000.000
Habitación					
Casas	1.500	400	600.000	1.200	720.000.000
Departamentos	4.000	200	800.000	700	560.000.000
Centros Comerciales	4	75.000	300.000	500	150.000.000
Centros de Exposiciones	1	120.000	120.000	500	60.000.000
Hoteles	5	30.000	150.000	1.500	225.000.000
Restaurantes	40	250	10.000	3.000	30.000.000
Universidades y Escuelas	7	35.000	245.000	500	122.500.000
Hospitales y Clínicas	2	40.000	80.000	2.500	200.000.000

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe.

La mayor parte de los recursos económicos invertidos en la zona de Santa Fe se han canalizado en la construcción de oficinas seguido casas y departamentos. En el cuadro anterior podemos observar que la zona se ha enfocado en el desarrollo habitacional y corporativo.

³³ Periódico *Excelsior*, *Santa Fe se devalúa, decrece valor en la Zona*, (24 de Septiembre de 2010), En http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota&seccion=seccion-comunidad&cat=10&id_notas=860594&photo=1

Los proyectos inmobiliarios de Santa Fe corresponden a “viviendas residencial de lujo”, o residencial plus (RP). Más de 230 proyectos de éste tipo se han desarrollado en los últimos años en Santa Fe³⁴. Gran parte del incremento en la demanda, en éste tipo de viviendas, se desarrollaron gracias a la flexibilización de los créditos hipotecarios.

La zona permite tres tipos de viviendas: lotes unifamiliares de 350m², “clústers” para condominios horizontales y lotes para torres de condominios. El 98% de los desarrollos son verticales.

Los nuevos departamentos en la zona van desde los 100 hasta los 600 metros cuadrados. El promedio de costo es de 4 millones 150 mil pesos. Los precios generalmente se cotizan en dólares y existen departamentos con valor superior a los 2 millones de dólares. En el caso de las rentas de los corporativos estas oscilan entre 17 y 22 dólares por metro cuadrado.

De la 7 mil 103 viviendas contabilizadas en el año 2011 más del 50% correspondían a departamentos. Se estimó que la población total que habita en estas viviendas es de 34,494 residentes.

Cuadro 37. Número de viviendas y estimación de la población 2011

LOTES HABITACIONAL UNIFAMILIAR	LOTES HABITACIONAL MULTIFAMILIAR	NUMERO DE DEPARTAMENTOS	VIVIENDAS TOTALES	ESTIMADO DE POBLACIÓN
2,902	71	4,201	7,103	34,494

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

Para poder acceder a viviendas de éste tipo los clientes deben tener ingresos superiores a 75 mil pesos mensuales [Moreno, 2011]. Esté nivel de ingreso les permite acceso a una vivienda de las siguientes características:

1. Materiales: Concreto hidráulico, vidrios templados, maderas finas, losetas, azulejos y mármoles importados.
2. Contar con los servicios de agua potable, luz teléfono, redes de cómputo y gas.
3. Distribución de la vivienda: de una a tres recamaras con vestidor y baño completo; cocina equipada con lavavajillas, cocina integral y electrodomésticos, sala separada del comedor, cuartos de servicio, de 3 a seis cajones de estacionamiento y bodegas.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente en la Zona de Santa Fe coexisten estratos poblacionales con altos ingresos así como población en situación de pobreza. En el barrio bravo de Santa Fe las viviendas son de tipo social. La superficie promedio de estas viviendas es de 40m² y tienen un inversión de alrededor de 180 mil pesos.

³⁴ Gabriela Cano, consultora inmobiliaria de Softec.

La situación más extrema de pobreza la encontramos en los asentamientos: Los Granitos, Jalalpa Tepito 2, Colipa, Ampliación Jalalpa El Grande y Retorno Bellaco se ubican asentamientos irregulares que carecen de los servicios básicos como son drenaje, agua potable, entre otros. En conjunto estos asentamientos suman 5.16 hectáreas.

Cuadro 38. Número de asentamientos humanos irregulares

ID*	NOMBRE DEL ASENTAMIENTO	SUPERFICIE EN HA.
23	Los Gamitos	0.91
24	Jalalpa Tepito 2	2.37
25	Colipa	1.54
29	Ampliación Jalalpa El Grande	0.34
S/I	Retorno Bellaco	S/I
TOTAL		5.16

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

Además de articular Santa Fe con el resto de la ciudad un reto importante del transporte será facilitar el acceso de las familias que habitan en estos predios irregulares a servicios como son la educación y la salud. Pues como se recordará, el transporte es un medio indispensable para eliminar las disparidades en los niveles de vida [Banco Mundial, 2002].

Un transporte eficiente y accesible permite a la población en situación precaria acercarse a los servicios que necesita.

4.13 Conclusiones.

Al igual que la Ciudad de México, la Zona de Santa Fe concentra la mayor parte de su actividad en los sectores servicios y comercio. Sin embargo, éste último ha mostrado un mayor dinamismo en los últimos años. La tasa de crecimiento del comercio en la Zona de Santa Fe es de 39.78%. Cifra muy superior al 6.5% reportado por el sector servicios del área.

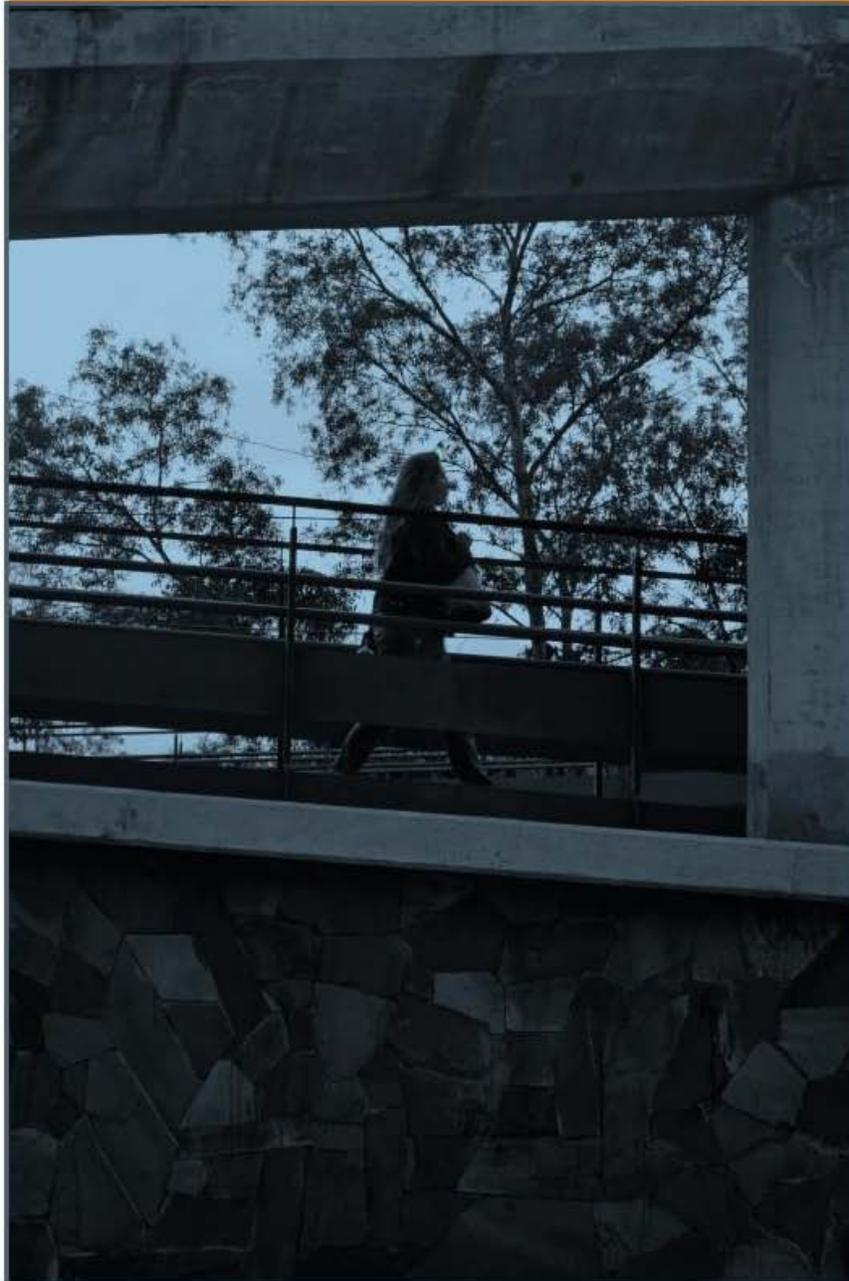
Santa Fe genera el 74.8% del empleo de la Delegación Cuajimalpa. Su importancia como centro generador de empleo es creciente. En los últimos 15 años la tasa de crecimiento media anual ha sido de 23.8%.

Más aún, Santa Fe tiende a convertirse en una importante zona habitacional. La tasas de crecimiento media anual es de 4.7%. Esta tasa contrasta con la del Distrito Federal, 0.0%, con la de Álvaro Obregón y Cuajimalpa de 0.5% y 2% respectivamente. La zona de Santa Fe al día de hoy tiene una densidad de población muy baja (37 hab/ha). Debe señalarse que el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe contempla la construcción de 5,000 viviendas a partir del año 2014 a un ritmo de 1,000 viviendas por año. Este

incremento impactará en el número de habitantes de la zona. Como se mencionó anteriormente, considerando que el promedio de integrantes por hogar es de 3.7 y 3.9 en las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa, respectivamente. Con estas cifras, 5 mil nuevas viviendas incrementarían la población en entre 18,500 y 19,500, dependiendo el número de integrantes promedio por familia que se considere. Es decir, con este incremento en el número de viviendas, la población aumentaría entre 85% y 89.5%, con respecto a la población del año 2000. Cifras que no consideran el aumento poblacional entre el año 2000 y 2014.

Lo anterior nos invita a reflexionar sobre el aumento demográfico y la problemática vial que viene la zona desde hace algunos años. Es necesario el desarrollo de sistemas de transporte públicos que sean capaces de reducir la congestión vial de los 63.31km de redes viales de Santa Fe. Además, se requiere hacer más eficientes el flujo de automóviles en las arterias viales para reducir de manera sustancial el tiempo empleado por la población en sus desplazamientos.

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA PARA EL PROYECTO



5

En este capítulo se realiza el análisis de la demanda para el servicio de transporte URBUS. Con base a la estimación de la demanda realizada se realizarán las estimaciones de ingresos, costos y utilidades del proyecto. Además se analizará el tipo de unidades elegidas así como sus puntos de ascenso y descenso además de sus características del servicio.

Adicionalmente se realizarán pruebas para medir los beneficios así como la viabilidad de poner el proyecto URBUS en marcha.

Imagen 5. Unidades URBUS



5.1 Características técnicas del Proyecto.

El trazo de la línea del sistema URBUS Santa Fe tiene una extensión de 13.01 kilómetros de Oriente a Poniente. A través de esta línea de Autobuses de Rápido Tránsito (BRT) se pretende articular el Centro de Transferencia Modal de Mixcoac con el Distrito Financiero Comercial de Santa Fe.

5.1.2 Descripción del servicio

Como se mencionó anteriormente, el sistema de transporte propuesto, pretende reducir los tiempos de traslado mediante el establecimiento de paradas fijas y carriles confinados (en aquellos puntos que presentan congestión vial).

Además, el sistema pretende captar aquella población usuaria de la Línea 12 de Metro (en promedio 390 mil usuarios por día laborable) que tienen como destino el Distrito Financiero-Comercial Santa Fe.

En el trayecto que va del Metro Mixcoac a Santa Fe el servicio de transporte público es prestado por: Red de Transporte de Pasajeros (RTP), Taxis, Colectivos de transporte público. Estas alternativas junto con el automóvil privado, representan la totalidad de opciones para arribar a Santa Fe, en transporte motorizado, desde el Metro Mixcoac.

La Ruta troncal en el recorrido Mixcoac- Santa Fe tiene una extensión de 11Km. El punto de inicio del recorrido se ubica en Av. Revolución esq. Sarto. El final del recorrido se ubica en Av. Santa Fe esq. con Av. Carlos Lazo en la Colonia Santa Fe. Actualmente, el servicio de transporte prestado por la Ruta 15 A.C. tiene esté recorrido. Sin embargo, el presente proyecto URBUS además de sustituir a esta asociación civil, considera ampliar la longitud del recorrido para adentrarse hasta Santa Fe. En específico, hasta el cruce de la Avenida Prolongación Santa Fe con Antonio Dovali.

A continuación en los cuadros siguientes se muestran las diferentes arterias viales que comprende el proyecto URBUS Santa Fe.

Cuadro 39. Longitud de las arterias viales que componen el Corredor. Dirección Mixcoac-Santa Fe

Tramo	Longitud (metros)	Observaciones	
Av. Revolución	342	Inicia el recorrido en Av. Revolución esquina Sarto (a un costado del Metro Mixcoac).	Concluye en Av. Revolución esq. Molinos.
Molinos	416		Se debe girar 90 grados para enlazar con la calle Molinos.
Zurbarán	250	Inicia al cruzar a desnivel el Periférico	Se debe girar en 90 grados para continuar con Rosa de Castilla.
Rosa de Castilla	992	Cruza Av. Alta Tensión	
Santa Lucía	490	Avenida Santa Lucía presenta un tramo de 93m de doble sentido.	En este tramo, en horas pico, se genera congestión pues se vuelve un embudo de 2 carriles útiles a 1.
Calle 22	440	La calle presenta una bajada prolonga que inicia a la altura de esq. con Calle 17	El final del tramo se debe dar una vuelta de 90 grados para poder continuar con el recorrido.
Calle 67	126		
Denegri	23	Debido al trazo de la calle se debe tomar este tramo para poder enlazar con Av. Hidalgo	Al Final de Denigri se debe girar 90 grado para conectarse con Av. Hidalgo.
Av. Miguel Hidalgo	1422	Se vuelve a tomar Av. Santa Lucía	
Av. Santa Lucía	1093	Cuenta con camellones laterales para dividir los carriles de baja velocidad. En el centro de la Av. Existen, a su vez 2 carriles por sentido	

A. Tamaulipas	3225	El recorrido concluye en Av. Carlos Lazo	Actualmente el recorrido concluye en esta Avenida
Av. Tamaulipas	78	Actualmente aquí se ubica la base.	
Av. Carlos Lazo	961	Giro 90º Izquierda	
Av. Santa Fe	725	Giro 90º Izquierda	
Antonio Dovali Jaime	255	Giro 90º Izquierda	
Javier Barros Sierra	637	Giro 90º Derecha	
Carlos Lazo	590	Giro 90º Derecha	
Av. Tamaulipas	706	Giro de 180º para tomar el retorno	
Av. Tamaulipas	465	Base de los camiones	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

En el cuadro siguiente se muestran los recorridos y las observaciones en dirección Santa Fe-Mixcoac.

Cuadro 40. Longitud de las arterias viales que componen el Corredor.
Dirección Santa Fe- Mixcoac

Tramo	Longitud (metros)	Observaciones
Sin Nombre	1415	
Tamaulipas	3545	
Av. Santa Lucia	3004	
Av. Del Rosal	1048	Giro 90 grados para incorporarse a Rosa de Fuego.
Rosa de Fuego	77.174	Giro 90 grados para incorporarse a Rosa Bengala.
Rosa Bengala	311.680	
Molinos	245.041	
Leonardo Da Vinci	10.22	
Los Echave	115.663	
Santiago Rebull	73.042	
Molinos	205.103	
Lateral periférico	523	
Chilpa	221.561	
El Greco	44	
Sarto	217.268	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

5.1.3 Características del Sistema URBUS

1. Dos terminales. La primera ubicada dentro del CETRAM Mixcoac en el cruce de la calle de Sarto con la Avenida Patriotismo. La segunda terminal, ubicada dentro del Distrito Financiero Comercial Santa Fe. Específicamente, en Avenida Santa Fe esquina con la Avenida Carlos Lazo.
2. La longitud del sistema URBUS es 14.5 kilómetros.
3. Derecho de vía exclusivo para URBUS en aquellos puntos con frecuente congestión vial.
4. Flota de 15 autobuses con capacidad para 105 pasajeros
5. Con un tiempo promedio de recorrido de Oriente a Poniente (Mixcoac-Santa Fe) de 41 minutos. En cambio, de Poniente a Oriente (Santa Fe-Mixcoac) es de 26 minutos.

6. Capacidad para transportar hasta 1238 pasajeros por hora (dirección Oriente-Poniente); y en dirección Poniente-Oriente hasta 2530 pasajeros. Ambos recorridos con intervalos de servicio de 5 minutos aproximadamente.
7. Una demanda estimada en el primer año de operación de 18 mil 320 pasajeros.
8. Un costo de servicio de \$6 pesos.
9. Reducción del número de puntos de ascenso y descenso a 29. En cada punto la unidad esperará 30 segundos para el ascenso y descenso de pasajeros³⁵.

5.1.4 Objetivos y beneficios del proyecto

El objetivo particular del proyecto URBUS consiste en establecer un servicio de transporte público inspirado en los sistema “Autobuses de Rápido Tránsito” (BRT) que sustituya al actual sistema de transporte basado en el sistema hombre- camión.

Mediante el sistema URBUS se pretende conectar la terminal, Mixcoac, de la Línea 12 de Metro con el Distrito Financiero Comercial Santa Fe. A través, de la articulación del servicio de transporte proporcionado por el Metro y el sistema URBUS se apuesta a facilitar el transporte de personas entre el Oriente y Poniente de la ciudad³⁶.

Debe destacarse que el presente proyecto se enfoca en la población usuaria de Santa Fe que utiliza la Línea 12 del Metro en sus desplazamientos. Sin embargo, el establecimiento del sistema puede actuar como un anexo de la Línea 12 del Metro.

El sistema de transporte público URBUS reducirá los tiempos de traslado entre el Metro Mixcoac y Santa Fe, en al menos 16 minutos. Se espera que la velocidad promedio del servicio URBUS sea de 19.3km/h en comparación con la de 12.9km/h que actualmente tiene el servicio.

Aunado a la reducción de tiempo, también se espera una reducción de la congestión vehicular y sus efectos dañinos al medio ambiente.

³⁵ Este intervalo de tiempo fue tomado de los lineamientos de “ Bus Rapid Transit, Planning Guide”. Del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania.

³⁶ La estación terminal de la Línea 12 del metro, en Mixcoac, deja inconclusa la conexión de un sistema del transporte público entre el Oriente y el Poniente en la Ciudad. Es de vital relevancia conectar al Poniente de la Ciudad dada la ubicación del Centro Financiero Santa Fe. Por el tamaño y por el tipo de servicios que se ofrecen en Santa Fe, este Centro Económico-Financiero atrae un flujo importante de población del Distrito Federal.

5.2 El Modelo Gravitacional y la estimación de la Demanda Potencial

La determinación de la demanda es un elemento imprescindible para los oferentes del servicio de transporte. Es a través del cálculo de la demanda que se puede diagnosticar la situación bajo la cual se encuentra el servicio así como los posibles escenarios resultantes de alterar la oferta de servicio en dicha actividad.

Las primeras incógnitas que debemos responder para calcular la demanda de transporte de éste proyecto son:

1. ¿De dónde proviene la población no residente de Santa Fe?
2. ¿Hacia dónde se dirigen los residentes de Santa Fe?

Para contestar estas preguntas se elaboró un análisis gravitacional que considerara la distancia y el número de viajes producidos en aquellas delegaciones y distritos con mayor número de viajes.

La necesidad de aplicar un análisis gravitacional surge de la inexistencia de una Encuesta-Origen- Destino en la Zona de Santa Fe que describa de dónde y hacia donde se dirigen los residentes y población usuaria de la demarcación. Esta fue una de las críticas que se realizaron al Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona. No se consideró para un análisis descriptivo de los viajes relacionados con en el área³⁷.

Adicional al análisis gravitacional, fue necesario estimar la demanda potencial de viajes para el corredor vial propuesto.

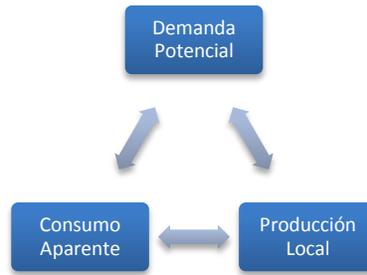
5.2.1 Cálculo de la demanda potencial.

La demanda potencial es un cálculo alternativo en aquellas actividades en las cuales es difícil calcular la demanda real. Mediante el análisis de los consumidores potenciales y el consumo promedio por unidad de tiempo se hace posible calcular la demanda potencial.

A través del cálculo de la demanda potencial podemos estimar el número de pasajeros y por tanto el tipo de unidades requeridas para el corredor así como el flujo de ingresos esperado.

³⁷ <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/111048.html> (12/06/13)

La demanda potencial la podemos explicar con las siguientes igualdades:



La fórmula para calcular la demanda potencial es:

$$Q = n p q$$

Dónde:

Q es la demanda potencial

n es el número posible de compradores para el mismo tipo de producto.

p es el precio promedio del producto en el mercado.

q es la cantidad promedio de consumo per cápita en el mercado.

La correcta planeación de la demanda potencial debe considerar el precio, la renta del consumidor así como sus preferencias. Por lo anterior la demanda potencial se basa en la tipología del producto o servicio, el tamaño del mercado y la identificación del consumo histórico del producto en cuestión. La demanda potencial de mercado es la suma de las demandas potenciales individuales.

En el presente análisis de demanda se pretende calcular la demanda de viajes en transporte público que enlacen la terminal de la Línea 12 del Metro Mixcoac, con el Distrito Financiero-Comercial Santa Fe. Es importante mencionar que se cuenta con un estudio de demanda realizado previamente por la Ruta 15 A.C., en el año 2012. A través de éste es posible identificar el nivel mínimo de demanda existente para el presente proyecto.

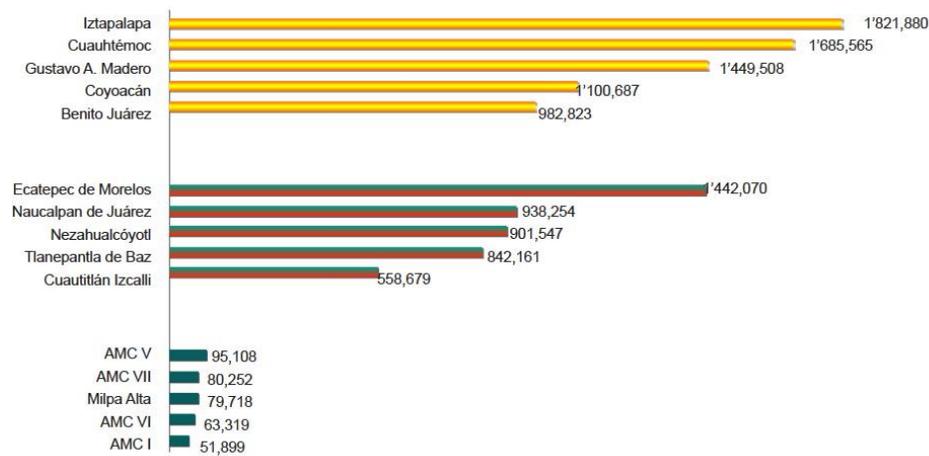
Al final del presente capítulo se habrán identificado las demarcaciones con las que existe un flujo significativo de viajes así como la importancia de cada uno de los motivos en la generación de viajes desde y hacia Santa Fe.

5.2.2 Análisis de los Viajes Intradelegacionales y municipales de la Zona Metropolitana del Valle de México

En la siguiente gráfica se puede observar que las delegaciones Iztapalapa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Coyoacán y Benito Juárez son las delegaciones que más viajes generan.

El volumen de viajes producidos en la mayoría de estas delegaciones puede ser atribuido a el nivel de actividad económica, tal es el caso de las delegaciones Cuauhtémoc, Coyoacán y Benito Juárez. En el caso de la delegación Iztapalapa, el número de viajes producidos es el resultado de la gran cantidad de población que en ella habita. Iztapalapa es considerada la delegación más poblada del Distrito Federal con más de 1 millón 815 mil 700 habitantes. Esta demarcación generara una importante demanda de viajes para “regresar a casa”, “trabajo”, entre otros.

Gráfica 10. Viajes producidos por delegación o municipio



Fuente: Encuesta Origen Destino 2007

El 58.87% de los viajes de la Zona Metropolitana del Valle de México son producidos en el Distrito Federal. En cifras absolutas esto equivale a 12 millones 812 mil 174 viajes producidos.

Alrededor de 4, 596,461 viajes se realizan al interior del DF (sin salir de la demarcación). Del Estado de México, por el número de viajes generados, resaltan los municipios de Ecatepec de Morelos, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl, Tlanepantla de Baz y Cuautitlán Izcalli.

En conjunto la Zona Metropolitana del Valle de México produce 21 millones 954 mil 157 viajes.

Cuadro 41. Municipios con el Mayor número de viajes producidos

Jerarquía Producidos	%Viajes	
	Producidos	Atraídos
Iztapalapa	8.33	8.29
Cuauhtémoc	7.71	7.75
Gustavo A. Madero	6.63	6.65
Ecatepec de Morelos	6.59	6.59
Coyoacán	5.03	5.05
Benito Juárez	4.49	4.51
Álvaro Obregón	4.36	4.37
Miguel Hidalgo	4.31	4.31
Naucalpan de Juárez	4.29	4.29
Nezahualcóyotl	4.12	4.10
Tlalpan	3.91	3.90

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007

En el cuadro anterior se presentan los once municipios y delegaciones de la ZMVM que producen el mayor número de viajes. En total, estas entidades administrativas generan el 63.61% de los viajes de la megalópolis³⁸. **La delegación A. Obregón que contiene una parte de Santa Fe, produce el 4.36% de los viajes de la ZMVM.** La delegación Cuajimalpa no figura dentro de esta lista.

Cuadro 42. Porcentaje de viajes internos

	%Viajes		
	Producidos	Atraídos	Internos
Azcapotzalco	7.71	7.75	4.05
Benito Juárez	8.33	8.29	9.91
Ecatepec de Morelos	6.63	6.65	7.46
Venustiano Carranza	4.49	4.51	2.92
Cuauhtémoc	5.03	5.05	4.26
Cuautitlán Izcalli	4.31	4.31	2.59
Chimalhuacán	6.59	6.59	9.12
Cuajimalpa de Morelos	4.12	4.10	3.97
Naucalpan de Juárez	4.36	4.37	4.58
La Paz	3.85	3.85	3.43
Iztacalco	2.96	3.00	1.80

Fuente: Elaboración propia con dato de la Encuesta Origen Destino 2007

³⁸ Como se puede notar no existe una correspondencia exacta entre el número de viajes producidos y el número de viajes atraídos. Esto se debe a los periodos de tiempo en los que se llevó a cabo el conteo de viajes. Para la ingeniería del transporte periodos de 24 horas de conteo igualan el número de viajes atraídos y producidos en una zona. Dada la relativa correspondencia entre los viajes atraídos y producidos, entonces al ordenar las delegaciones y municipios por el número de viajes atraídos la jerarquía se mantiene exactamente igual.

Con base a las once unidades administrativas mostradas en el cuadro anterior se elaboró un Análisis Gravitacional para describir detalladamente el papel que juega Santa Fe, al interior de la ZMVM, con base a los flujos de personas que se transportan en un día laborable.

Dado que la zona de Santa Fe abarca dos delegaciones, se considera tanto la Zona de Santa Fe correspondiente a la delegación Álvaro Obregón como a zona correspondiente a la delegación Cuajimalpa.

Es importante resaltar que el Fideicomiso para el mejoramiento de vías de comunicación del Distrito Federal considera a las delegaciones Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Benito Juárez y Miguel Hidalgo como las demarcaciones que mayor atracción de viajes generan en el área metropolitana. En tanto que las delegaciones y municipios más alejados del centro de la ciudad de la zona oriente y poniente son las grandes generadoras de viajes.

En el siguiente cuadro se pueden observar las delegaciones con base al número de viajes por lugar de origen. Resalta el caso de la delegación Iztapalapa que genera el 19% de los viajes del Distrito Federal. Esta situación puede atribuirse debido a ser la delegación más poblada de la capital así como ser una demarcación primordialmente habitacional.

En el caso de las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos, se ubican en la 3ra y 15va posición respectivamente. La importancia de las demarcaciones como lugar de origen depende en gran medida de su tamaño poblacional. Por este motivo delegaciones poco pobladas como es el caso de Milpa Alta o Tláhuac se ubican en los últimos lugares de la tabla. En conjunto, las delegaciones Cuajimalpa y A. Obregón generan el 10.75 por ciento de los viajes de la capital.

Cuadro 43. Posicionamiento de las delegaciones con base al número de viajes por lugar de origen.

Viajes por lugar de origen		
Municipio	Viajes	
	Total	Porcentaje
ZMVM	21,954,157	
Distrito Federal	11,085,896	100.00
Iztapalapa	2,115,244	19.08
Gustavo A. Madero	1,436,233	12.96
Álvaro Obregón	971,498	8.76
Coyoacán	890,681	8.03
Tlalpan	887,198	8.00
Cuauhtémoc	674,667	6.09
Benito Juárez	640,273	5.78
Azcapotzalco	540,314	4.87
Venustiano Carranza	507,984	4.58
Miguel Hidalgo	501,238	4.52
Iztacalco	471,786	4.26
Xochimilco	468,251	4.22
Tláhuac	371,091	3.35
La Magdalena Contreras	294,361	2.66
Cuajimalpa de Morelos	220,240	1.99
Milpa alta	94,837	0.86

Fuente: Encuesta Origen-Destino 2007

Con base a los once municipios y delegaciones antes mencionados, en el cuadro “PONERLE NÚMERO AL CUADRO” se elaboró un análisis gravitacional para descifrar los flujos poblacionales que se realizan en un día laboral en el Área Metropolitana del Valle de México.

Para dicho análisis se utilizó el sistema “Google Maps” y a través de éste se obtuvo la distancia más corta entre las once jurisdicciones consideradas para el estudio. Debe mencionarse que para aportar mayor realismo al estudio se transformó la variable distancia en tiempo. Esto mediante la utilización de la fórmula³⁹:

$$t = \frac{d}{v} \quad (1)$$

³⁹ Esta igualdad fue obtenida de la fórmula para calcular la velocidad $V = \frac{d}{t}$

La velocidad “ v ” se estableció en 17km/h. Esta es la velocidad promedio calculada en el año 2007 para la Ciudad de México. CTS- Embarq México realizó el análisis y en la actualidad es la velocidad considerada por el Fideicomiso para el Mejoramiento de la Vías de Comunicación del Distrito Federal (FIMEVIC).

La variable distancia, “ d ”, fue calculada con base a la ruta que ofreciera un menor tiempo de recorrido en el sistema “Google Maps”.

Una vez obtenido el valor de “ t ” este fue considerado como el valor de la distancia, “ d ”, en la fórmula de la “Fuerza Gravitacional”. La mediación de la variable distancia con unidades de tiempo es el resultado del congestionamiento que experimentan las ciudades en el mundo. La utilización del tiempo como medida para calcular las distancias se ha convertido en una herramienta precisa y eficaz. El cálculo de la distancia con base a la longitud puede ser impreciso debido al congestionamiento vial que experimentan las ciudades. Pues como se había mencionado en capítulos anteriores las distancias entre países tienden a reducirse, debido a los avances en la tecnología del transporte. En cambio, las distancias al interior de las ciudades tienden a aumentar por el fenómeno de la congestión.

Para el cálculo de los flujos de transporte se utilizó el siguiente modelo de distribución de viajes:

$$F_{12} = G \frac{M_1 M_2}{d_{12}^2}$$

Esta fórmula establece que cuanto mayor sea el tamaño o capacidad de atracción respectiva de cada una de las áreas (masas) y menor sea la distancia entre ellas, entonces mayor será el número de viajes entre las áreas. Para el presente caso las áreas representan las delegaciones y municipios conurbados.

- F_{12}

- Representa la fuerza de gravedad entre la zona 1 y la zona 2
- M_1

- Representa a masa del cuerpo uno. Para el presente análisis representó el número de viajes producidos, atraídos y externos de la zona uno.
- M_2

- Representa la masa del cuerpo dos. Para el presente análisis representó el número de viajes producidos, atraídos y externos de la zona dos.
- d_{12}

- Representa la distancia entre las zonas uno y dos.
- G

- Valor constante previamente calculado.

Se consideró el valor de $G=1$ para las delegaciones Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Benito Juárez y Miguel Hidalgo Estas demarcaciones están catalogadas por el FIMVEC como las de mayor atracción poblacional. Al resto de las demarcaciones se aplicó un valor $G= 0.8$.

Los resultados obtenidos los podemos observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 44. Resultados del Análisis Gravitacional

Kilómetros	Iztapalapa	Cuauhtémoc	Gustavo A. Madero	Ecatepec	Coyoacán	Benito Juárez	A. Obregón	Miguel Hidalgo	Naucalpan	Nezahualcóyotl	Tlalpan	Cuajimalpa
Iztapalapa												
Cuauhtémoc	0.21											
Gustavo A. Madero	0.11	1.00										
Ecatepec de Morelos	0.04	0.12	0.22									
Coyoacán	0.29	0.15	0.05	0.02								
Benito Juárez	0.18	0.64	0.17	0.01	0.35							
Álvaro Obregón	0.07	0.16	0.07	0.02	0.15	0.26						
Miguel Hidalgo	0.10	0.36	0.12	0.03	0.20	0.82	0.35					
Naucalpan de Juárez	0.03	0.12	0.05	0.02	0.03	0.06	0.04	0.11				
Nezahualcóyotl	0.17	0.11	0.07	0.02	0.03	0.06	0.02	0.04	0.01			
Tlalpan	0.03	0.04	0.03	0.01	0.11	0.06	0.04	0.07	0.02	0.01		
Cuajimalpa de Morelos	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	0.02	0.41	0.03	0.01	0.00	0.01	

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007

5.2.3 El valor de G

Como se recordará la zona de Santa Fe se ubica en las delegaciones de Cuajimalpa y Álvaro Obregón. En específico el área considerada para el presente estudio se reparte en 3 AGEBS: 1379 y 1542 correspondientes a la delegación Álvaro Obregón así como 0369 en Cuajimalpa de Morelos. Dado lo anterior los resultados relevantes para el análisis gravitacional serán los obtenidos para estas delegaciones⁴⁰.

Dada la vecindad derivada en la cercanía se puede observar que existe un importante flujo poblacional entre las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón. Destacan los flujos poblacionales de la delegación A. Obregón entre las demarcaciones Benito Juárez, Coyoacán y Cuauhtémoc. En menor grado, pero también Gustavo A. Madero juega un papel importante en las rutas de desplazamiento poblacional relacionadas con A. Obregón.

Los flujos delegacionales de la delegación Cuajimalpa son poco significativos debido a la escasa actividad económica existente en dicha demarcación, a excepción de la zona de Santa Fe. Sin embargo, los flujos poblacionales más destacados corresponden también a las delegaciones destacadas por el FIMVEC.

Ahora considerando el Modelo Gravitacional Ajustado en el cual se consideran todas las atracciones poblacionales. Se obtienen resultados para las Delegaciones A. Obregón y Cuajimalpa que albergan a Santa Fe.

La fórmula del Modelo Gravitacional Ajustado es:

$$T_{ij} = P_i \frac{\frac{A_j}{d_{ij}^b}}{\left(\frac{A_1}{d_{i1}^b}\right) + \left(\frac{A_2}{d_{i2}^b}\right) + \dots + \left(\frac{A_j}{d_{ij}^b}\right) + \dots + \left(\frac{A_{1n}}{d_{in}^b}\right)}$$

En la cual:

T_{ij} Es el número de viajes producidos en la zona "i" y atraídos en la zona "j"

P_i Número de viajes producidos en la zona "i"

A_j Número de viajes atraídos en la zona "j"

d_{ij}^b Distancia de la zona "i" a la zona "j"

⁴⁰ No debe pasar desapercibido que el mayor intercambio de personas, en un día laboral, se da entre las delegaciones Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero. Lo anterior se debe a dos factores: la vecindad de ambas delegaciones que se traduce en proximidad así como la importancia que juega la delegación Cuauhtémoc como una demarcación concentradora de la actividad económica.

b Exponente obtenido empíricamente que expresa el efecto medio para el área de separación espacial entre las zonas de intercambio de viajes. Para el presente estudio se consideró como igual a uno.

Cuadro 45. Resultados del Modelo Gravitacional Ajustado para la Delegación Álvaro Obregón

Índice	Álvaro Obregón
Iztapalapa	0.12
Cuauhtémoc	0.58
Gustavo A. Madero	0.00
Coyoacán	0.35
Benito Juárez	0.53
Miguel Hidalgo	1.00
Cuajimalpa	0.02

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007

Considerando el sistema de atracción de fuerzas de las 5 delegaciones con el mayor número de viajes producidos podemos observar lo siguiente:

1. Las delegaciones Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez representan las demarcaciones con mayor intercambio poblacional entre ellas y la delegación A. Obregón.

Las delegaciones Miguel Hidalgo, Coyoacán y Benito Juárez se encuentran dentro del grupo de las delegaciones con menor porcentaje de pobres en la ciudad de México. Con porcentajes de 14.3%, 20% y 8.7% respectivamente⁴¹.

Por su parte la delegación Cuauhtémoc es catalogada como una de las demarcaciones de la ciudad con grado medio de marginación.

Cuadro 46. Grados de Marginación por Unidades y Población desagregada por sexo.

Grado de Marginación	UT	%	Población	%	Población femenina	%	Población Masculina	%	Datos perdidos
Muy bajo	9	21	79,750	15	43,708	16	35,963	15	
Bajo	12	28	126,801	25	67,888	25	58,716	24	
Medio	16	37	210,717	41	111,314	41	99,056	41	
Alto	6	14	98,987	19	51,303	19	47,568	20	
Muy Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	43		516,255		274,213		241,303		739

Fuente: Observatorio de Violencia Social y de Género del D.F.

En el cuadro anterior podemos observar que el 41% de la población de la Delegación Cuauhtémoc se encuentra en un grado de marginación “medio”. El 15% de su población

⁴¹ Revisar Anexo. Resultados publicados por el CONEVAL

tiene un grado “muy bajo de marginación”, destacándose que no existe población con un “alto grado de marginación”:

Toman especial relevancia los resultados obtenidos para la delegación Benito Juárez pues en ella se alberga la estación del Metro Mixcoac. Este sería el punto de inicio para enlazar la Línea 12 del Metro con el Distrito Central de Negocio de Santa Fe.

2. Los intercambios menos significantes de población corresponden a las delegaciones Cuajimalpa y Gustavo Madero.

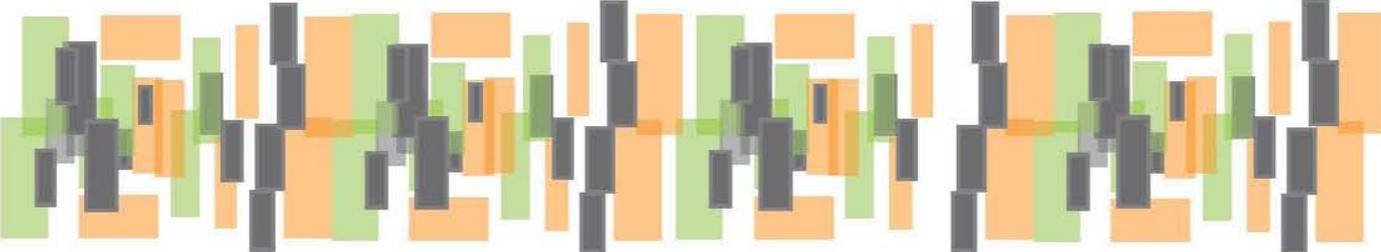
Cuadro 47. Resultados del Modelo Gravitacional Ajustado para la Delegación Cuajimalpa

Índice	Cuajimalpa
Iztapalapa	0.0
Cuauhtémoc	0.2
G. A. Madero	0.0
Coyoacán	0.1
Benito Juárez	0.3
Miguel Hidalgo	0.0
A. Obregón	1.0

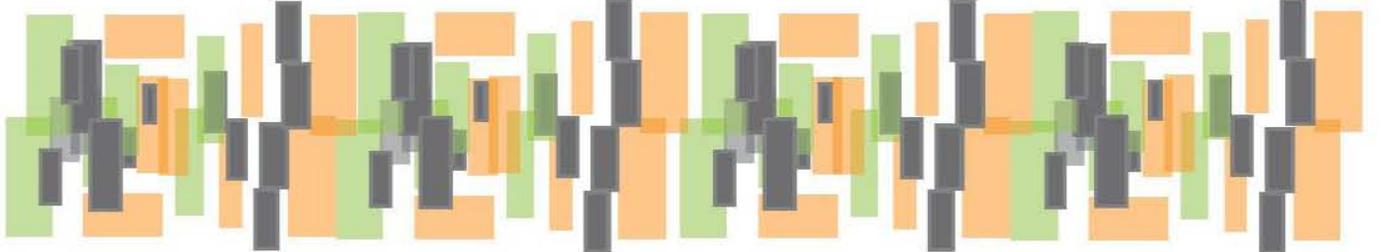
Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007

Los resultados para la delegación Cuajimalpa son bastante menos significantes. Sin embargo, se puede resaltar que las delegaciones Benito Juárez y Cuauhtémoc se posicionan como las dos delegaciones con mayor intercambio poblacional con Cuajimalpa.

La delegación Cuajimalpa está catalogada como una de las demarcaciones con menores niveles de pobreza.



ANÁLISIS FINANCIERO Y DE OPERACIÓN DEL PROYECTO



5.3 Estimación de la Demanda Potencial, para el proyecto “URBUS Santa Fe”

Para el cálculo de la demanda potencial del transporte en el trayecto (Mixcoac-Santa Fe) se consideraron los siguientes factores:

1. Motivos de viaje. La atracción de viajes a la Zona de Santa Fe, como se mencionó puede deberse a diversos motivos como lo es el trabajo, ir a estudiar, compras, llevar o recoger a alguien, entre otros.
2. Niveles de ingreso. Los niveles de ingreso determinan el tipo de transporte utilizado como lo es el taxi o el automóvil privado.

5.3.1 Motivos de viaje: estimación del número de viajes producidos y atraídos en Santa Fe por motivos

Para calcular la demanda potencial se utilizaron los datos publicados por la Encuesta Origen-Destino 2007. En específico, el número de viajes absolutos realizados “por motivos de viaje”.

La estimación de la demanda potencial de viajes en la Zona de Santa Fe, “por motivo”, se obtuvo de dividir el número total de viajes en la Zona Metropolitana del Valle de México entre cada uno de los totales de las Delegaciones y Municipios. A esta cifra se le multiplicó por cien para convertirla en un porcentaje.

Con la finalidad de estimar el número de viajes realizados, “por motivo”, se multiplicó el porcentaje antes obtenido por el número total de viajes realizados en la Zona de Santa Fe.

En el cuadro siguiente se consideran los viajes producidos, únicamente por los residentes de las diferentes delegaciones que componen el Distrito Federal, así como: los datos para el Estado de México y la ZMVM, en su conjunto. Los porcentajes para cada motivo de viaje muestran muy ligeras variaciones entre las delegaciones. Las tendencias de comportamiento en la demanda de viajes, por motivos, son prácticamente idénticas a lo largo del territorio de la ZMVM. Con base a lo anterior, en el presente trabajo se asume que la Zona de Santa Fe tendrá patrones de comportamiento de la demanda de viajes sumamente similares.

Cuadro 48. Porcentajes de los viajes realizados por delegación con base al motivo de viaje.

	Total	Trabajo	Regresar a casa	Ir a estudiar	Compras	Llevar a recoger a alguien	Social, diversión	Relacionado con el trabajo	Ir a comer	Trámite	Otros
ZMVM	100.0	25.45	44.86	8.84	4.90	5.46	2.79	1.23	0.60	1.75	4.11
Distrito Federal	100.0	25.22	44.22	8.71	4.77	6.10	2.71	1.58	0.76	1.69	4.23
Estado de México	100.0	25.69	45.52	8.98	5.03	4.81	2.87	0.87	0.44	1.82	3.98
Azcapotzalco	100.0	24.71	44.75	8.45	5.10	6.27	2.23	1.36	0.76	1.37	5.00
Coyoacán	100.0	24.38	43.93	8.36	4.59	6.50	3.37	1.54	1.27	1.82	4.24
Cuajimalpa de Morelos	100.0	23.39	45.39	9.79	6.28	6.28	1.44	0.70	0.52	1.89	4.33
Gustavo A. Madero	100.0	25.72	45.48	8.58	4.48	5.60	2.72	1.49	0.47	1.56	3.91
Iztacalco	100.0	26.40	45.14	8.37	5.34	4.83	2.01	1.59	0.76	1.21	4.35
Iztapalapa	100.0	26.34	43.97	8.32	4.47	5.81	2.47	2.01	0.49	1.77	4.35
La Magdalena Contreras	100.0	26.48	43.83	8.46	3.56	6.82	3.13	1.84	1.12	1.25	3.51
Milpa alta	100.0	27.23	47.07	10.57	5.80	2.80	1.19	1.11	0.00	0.87	3.36
Álvaro Obregón	100.0	24.59	44.24	9.62	5.22	6.97	2.68	0.82	0.86	1.25	3.75
Tláhuac	100.0	26.58	45.60	9.99	5.08	4.15	1.94	0.79	0.49	2.39	2.99
Tlalpan	100.0	23.48	43.67	9.84	4.28	7.29	3.19	1.36	0.74	1.78	4.38
Xochimilco	100.0	24.63	46.26	10.03	5.25	5.68	2.05	0.71	0.29	1.82	3.27
Benito Juárez	100.0	23.78	41.12	7.46	5.16	6.84	4.38	2.43	1.98	1.95	4.90
Cuauhtémoc	100.0	24.70	43.68	8.53	4.76	6.24	3.10	2.28	0.88	1.95	3.88
Miguel Hidalgo	100.0	24.85	42.54	7.84	5.18	6.34	2.93	1.98	1.05	1.79	5.50
Venustiano Carranza	100.0	26.38	44.31	8.15	4.59	5.93	1.87	1.41	0.41	1.85	5.10

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007

El motivo que más viajes genera es “regresar a casa”. Para la ZMVM el 44.86% de los viajes producidos en su interior tienen este motivo. En cambio para las delegaciones a las que pertenece la Zona de Santa Fe: Álvaro Obregón y Cuajimalpa, la cifra es de 44.2 y 45.3 respectivamente. En términos absolutos esta cifra corresponde a 898,999 para la delegación obregonense y 211,072 para la delegación de Cuajimalpa.

Para obtener el motivo de los viajes producidos por Santa Fe se procede a multiplicar el porcentaje de viajes realizados por cada motivo en cada Delegación. Estos porcentajes los encontramos en el cuadro anterior (PONER EL NÚMERO DE CUADRO).

En el cuadro siguiente podemos observar el número de viajes absolutos realizados en cada delegación, así como el Estado de México y la ZMVM en su conjunto. El cálculo de viajes absolutos multiplicados por el costo promedio de viaje en el DF o la ZMVM (según sea el caso) nos permitirá calcular la demanda potencial de viajes. La cual se expresa en unidades monetarias.

Cuadro 49. Número de viajes realizados (producidos) por Delegación con base al motivo del viaje

	Total	Trabajo	Regresar a casa	Ir a estudiar	Compras	Llevar a recoger a alguien	Social, diversión	Relacionado con el trabajo	Ir a comer	Tramite	Otros
ZMVM	21,954,157	5,588,292	9,849,659	1,941,692	1,075,114	1,198,867	612,856	269,434	131,958	385,004	901,281
Distrito Federal	11,085,896	2,795,716	4,902,186	966,120	528,855	676,584	300,801	174,727	84,591	187,193	469,123
Estado de México	10,868,261	2,792,576	4,947,473	975,572	546,259	522,283	312,055	94,707	47,367	197,811	432,158
Azcapotzalco	540,314	133,507	241,780	45,681	27,563	33,859	12,059	7,352	4,122	7,383	27,008
Coyoacán	890,681	217,178	391,297	74,423	40,854	57,895	30,023	13,746	11,287	16,241	37,737
Cuajimalpa	220,240	51,517	99,966	21,560	13,824	13,832	3,175	1,535	1,138	4,164	9,529
Gustavo A. Madero	1,436,233	369,468	653,132	123,186	64,325	80,410	39,105	21,381	6,709	22,351	56,166
Iztacalco	471,786	124,537	212,958	39,470	25,213	22,780	9,503	7,498	3,571	5,715	20,541
Iztapalapa	2,115,244	557,102	929,979	176,057	94,650	122,952	52,309	42,430	10,353	37,431	91,981
Magdalena Contreras	294,361	77,937	129,017	24,904	10,475	20,062	9,205	5,423	3,308	3,688	10,342
Milpa alta	94,837	25,825	44,637	10,027	5,505	2,651	1,128	1,055		825	3,184
Álvaro Obregón	971,498	238,858	429,800	93,451	50,711	67,724	26,046	7,960	8,401	12,153	36,394
Tláhuac	371,091	98,637	169,232	37,081	18,837	15,383	7,201	2,923	1,826	8,882	11,089
Tlalpan	887,198	208,349	387,448	87,282	37,940	64,648	28,314	12,052	6,530	15,799	38,836
Xochimilco	468,251	115,351	216,615	46,963	24,592	26,603	9,613	3,314	1,372	8,539	15,289
Benito Juárez	640,273	152,250	263,295	47,757	33,030	43,805	28,033	15,579	12,674	12,497	31,353
Cuauhtémoc	674,667	166,638	294,706	57,559	32,081	42,101	20,884	15,413	5,916	13,166	26,203
Miguel Hidalgo	501,238	124,558	213,227	39,301	25,946	31,769	14,706	9,909	5,288	8,956	27,578
Venustiano Carranza	507,984	134,004	225,097	41,418	23,309	30,110	9,497	7,157	2,096	9,403	25,893

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta Origen Destino 2007

En el cuadro anterior podemos observar que el motivo “Regresar a casa” es el principal motivo generador de viajes con 9, 849,659 viajes. Porcentualmente este motivo representó el 44.8% de los viajes de la ZMVM. El Distrito Federal y el Estado de México tienen una cifra similar para este motivo con 44.2% y 45.5% respectivamente.

El “motivo trabajo” es el segundo en importancia con 24.45% para la ZMVM. En términos absolutos equivale a 5, 588,292 viajes.

Cuadro 50. Estimación de viajes producidos en la Zona de Santa Fe por “motivos de viaje”

Producidos	Trabajo	Regresar a casa	Ir a estudiar	Compras	Llevar a recoger a alguien	Social, diversión	Relacionado con el trabajo	Ir a comer	Tramite	Otros
Santa Fe	17,487.8	32,668.3	7,074.6	4,191.5	4,829.4	1,501.7	554.0	503.0	1,144.5	2,945.0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen- Destino 2007

Los datos anteriores corresponden a los viajes producidos por residentes de Santa Fe en el año 2007. La encuesta Origen Destino 2007 publicó que el distrito de Santa Fe produjo 72,896 viajes. Con base a este cálculo podemos observar que 17,488 viajes de la zona tienen como motivo el trabajo, mientras que regresar a casa representa 32,668 viajes.

Debe señalarse que el número de viajes reportados por la Encuesta Origen- Destino 2007 muestra cifras muy inferiores a las reportadas por la ZEDEC Santa Fe. El cuadro siguiente muestra una estimación de los diferentes viajes atraídos con base a una estimación realizada con las cifras publicadas por el ZEDEC Santa Fe. Los datos proporcionados en el cuadro siguiente corresponden al año 2012.

Cuadro 51. Estimación de viajes atraídos a la Zona de Santa Fe por “motivos de viaje”

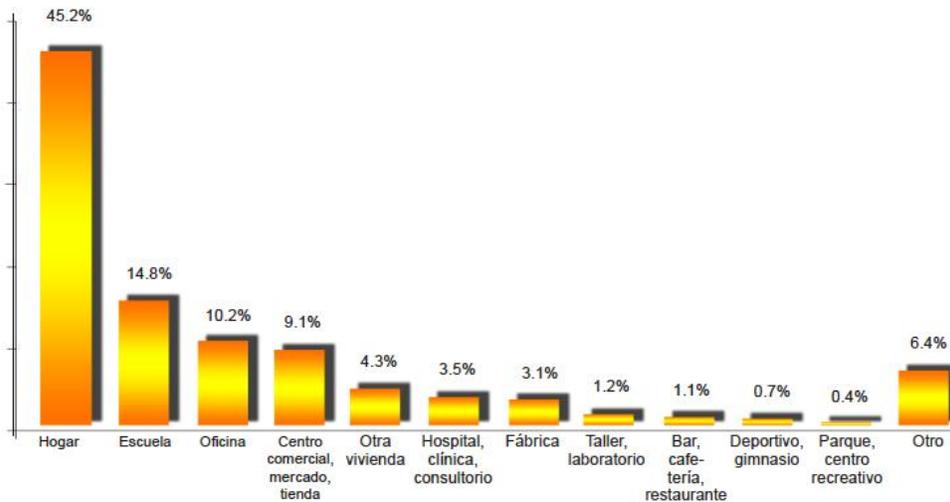
Atraídos ZEDEC	Trabajo	Regresar a casa	Ir a estudiar	Compras	Llevar a recoger a alguien	Social, diversión	Relacionado con el trabajo	Ir a comer	Tramite	Otros
Santa Fe	55,896.7	104,418.95	22,612.65	13,397.5	15,436.25	4,799.8	1,770.8	1,607.7	3,658.1	9,413.2

Fuente: Elaboración propia con datos de la ZEDEC Santa Fe.

La ZEDEC Santa Fe reporta 233 mil viajes atraídos en cada día laborable a la zona de Santa Fe. Para el cálculo de la demanda potencial se consideran el cuadro anterior y se multiplica el porcentaje correspondiente por cada motivo. En el cuadro siguiente se muestran los resultados.

En la siguiente gráfica se puede observar la importancia de los viajes por el lugar de destino. Destaca el hogar con el 45.2%, seguido de la escuela, con un amplio margen de diferencia de 14.8%. Estos datos corresponden a la Encuesta Origen-Destino 2007.

Gráfica 11. Distribución porcentual de los viajes por lugar de destino



Fuente: Encuesta Origen-Destino 2007

Santa Fe destaca en la ciudad más que por ser una zona habitacional, destaca por concentrar una gran cantidad de corporativos financieros y comerciales. En el año 2000 Santa Fe tenía una población de 21 774 habitantes. La densidad promedio de Santa Fe en el año 2005 fue de 36 hab/ha mientras que para el Distrito Federal en su conjunto fue de 109.28 hab/ha.

	Hogar	Escuela	Oficina	Centro comercial, mercado, tienda	Otra vivienda	Hospital, clínica, consultorio	Fábrica	Taller, laboratorio	Bar, cafetería, restaurante	Deportivo, gimnasio	Parque, centro recreativo	Otro
Porcentaje	45.2	14.8	10.2	9.1	4.3	3.5	3.1	1.2	1.1	0.7	0.4	6.4
Absolutos	105,316	34,484	23,766	21,203	10,019	8,155	7,223	2,796	2,563	1,631	932	14,912

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta Origen-Destino

Ahora, al aplicar el mismo procedimiento y cifra pero ahora utilizando los porcentajes “Por lugar de destino” de la encuesta Origen- Destino 2007

5.4 Estimación de la demanda

En el siguiente cuadro se muestra un análisis de demanda por día hábil para el trayecto Mixcoac-Santa Lucía. Es importante mencionar que las cifras mostradas en el cuadro siguiente no consideran la demanda inducida.

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Santa Lucía-Mixcoac	17658	17658	18188	18733	19295	19874	20470	21085	21717

Fuente: Elaboración propia con datos de Estudio Ruta 15 A.C.

Estas cifras son consideradas como el nivel de demanda mínima para este proyecto de transporte. Para estimar la demanda de pasajeros anual se consideran 5 días a la semana con captación normal, 17,658, y 2 días con 20% menos de usuarios. Estos 2 días corresponden al fin de semana. La estimación del nivel de demanda disminuye en un 20% los días sábados y domingos. Dato del estudio de consultoría de la Ruta 15 A.C.

Los siguientes escenarios de demanda consideran una demanda de 17,658 pasajeros por día hábil. Además se toman 52 semanas del año⁴².

5.4.1 Escenarios posibles de la demanda de transporte para el servicio URBUS Santa Fe

Escenario 1.

Aplicando las tasas de crecimiento poblacional, de la Zona de Santa Fe, a la demanda de pasajeros estimada se muestra en el siguiente cuadro.

⁴² El número de semanas varía en cada año. Para el presente cálculo se consideraron las 52 semanas que conforman el año 2013.

Cuadro 54. Estimación de la demanda de transporte para el corredor, con base a las tasas de crecimiento poblacional de Santa Fe

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Demanda	6,034,092	6,260,370	6,495,134	6,738,702	6,948,949	7,165,757	7,389,328	7,619,875

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	7,857,615	8,102,773	8,355,579	8,616,274	8,885,101	9,162,316	9,448,181

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe.

Para el periodo 2012 a 2015 se consideró una tasa de crecimiento poblacional de 3.74%. Del periodo 2016 a 2026 la tasa de crecimiento poblacional fue de 3.11%. Como se puede observar la demanda calculada para el año 2026 es de 9, 448,181 pasajeros por año.

Escenario 2.

En este escenario se aplican las tasas de crecimiento poblacional para la Zona Metropolitana del Valle de México, estimadas por el INEGI.

Cuadro 55. Estimación de la demanda de transporte para el corredor, con base a las tasas de crecimiento poblacional de la ZMVM

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Demanda	6,034,092	6,088,399	6,143,194	6,198,483	6,254,270	6,310,558	6,367,353	6,424,659

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	6,482,481	6,540,823	6,599,691	6,659,088	6,719,020	6,779,491	6,840,506

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Para la elaboración de éste escenario se consideró una tasa de crecimiento poblacional de 0.9%, una tasa muy inferior a la tasa de crecimiento poblacional para la Zona de Santa Fe. Para el último año de la estimación, la demanda es de 6, 840,506 usuarios por día laborable.

Escenario 3.

Finalmente, en este tercer escenario se toma la tasa de crecimiento poblacional de la Delegación Cuajimalpa de 2%. Siendo el primer escenario el más optimista, en cuanto al crecimiento de la demanda; el segundo es el más pesimista; y este último escenario, es el intermedio.

Cuadro 56. Estimación de la demanda de transporte para el corredor, con base a las tasas de crecimiento poblacional de la delegación Cuajimalpa

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Demanda	6,034,092	6,154,774	6,277,869	6,403,427	6,531,495	6,662,125	6,795,368	6,931,275

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	7,069,900	7,211,299	7,355,524	7,502,635	7,652,688	7,805,741	7,961,856

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Para el último año de la **Estimación 3**, 2026, la demanda es de 7,961,856 pasajeros: una diferencia de 1,121,350 pasajeros, con respecto al **Escenario 2**; y 1,486,324 pasajeros de diferencia, con respecto al **Escenario 1**.

5.5 Descripción de las Unidades URBUS

El autobús seleccionado para componer la flota URBUS es el modelo KLQ6129GQ1. Es una unidad caracterizada por sus bajas emisiones de gases contaminantes. Capacidad para 105 pasajeros, 45 sentados y 60 parados.

Imagen 3. Autobús KLQ6129GQ1



Sus dimensiones son: 12 metros de largo por 2.5 metros de ancho y 3.38 metros de altura. Estas dimensiones permiten que las unidades circulen por las arterias, a pesar de lo estrechas que están algunas de ellas. El radio de giro de estos autobuses es de 12 metros.

Destaca en tener un bastidor de tan solo un escalón lo que lo hace accesible para discapacitados y personas de la tercera edad. Además cuenta con rampa eléctrica de ascenso y descenso para discapacitados así como lugares exclusivos para personas en silla de ruedas. Estas últimas características permiten respetar la Ley del Transporte Público

del Distrito Federal, que establece que el 20% de las unidades deben contar con características especiales para los ancianos y discapacitados.

Otra característica que debe mencionarse es su sistema de suspensión a base de bolsas de aire, seis. Esta característica permite abaratar el costo de mantenimiento. Gran parte de la carpeta asfáltica del corredor se encuentra en mal estado. Lo anterior genera un frecuente daño a las muelles. En promedio cada reparación de muelles tiene un costo de 2000 mil pesos y en promedio deben repararse de 2 a 3 veces por años, por unidad. El sistema de suspensión a base de bolsas de aire no se daña por baches y hoyos.

Cuadro 57. Comparación Unidades URBUS vs actual

URBUS		ACTUAL
	Modelo: K1Q6129GQ1	Mercedes Benz-Marco Polo
Motor	CGN Yu Chai y6cj280, 280hp, Euro IV	MBO 1019/44 4 cilindros 190 HP
Transmisión	Manual, 6 velocidades	Manual, 6 velocidades
Suspensión	De aire de 6 bolsas con sistema de ajuste de altura	A base de muelles
Bastidor	Un escalón de servicio	3 escalones de servicio
Frenos	De disco delanteros/Tambor traseros	De tambor
Dirección	Hidráulica con radio de giro de 12m	Hidráulica
Llantas	275/70 R 22.5	255/80 R 22.5
Carrocería		
Asientos	45	33
Puertas	Puerta delantera doble de apertura hacia adentro y puerta trasera doble de apertura hacia fuera	Apertura hacia fuera
Ventanas	Deslizables	Deslizables
Audio	Radio Am/FM 12 bocinas	Sin audio
Dimensiones	12m x 2.55m x 3.38m	8.4m x 2.46m x 3.14m
Capacidad	105 pasajeros	42 pasajeros
Velocidad Max	105 km/h	70km/h
Otros	Rampa eléctrica para discapacitados	
	Cámara de reversa	

Fuente: Elaboración propia con datos de las ensambladoras

5.6 Trazo del Servicio URBUS. Puntos de Ascenso y Descenso de pasajeros, PAD's

El objetivo de establecer sitios para el ascenso y descenso de pasajeros responde a la necesidad de reducir los tiempos de recorrido. Un menor número de Puntos de Ascenso y Descenso (PAD) de pasajeros se traduce en mayor velocidad y esta a su vez en tiempos de recorrido más breves.

Sin embargo, es importante considerar que la distancia entre las estaciones permita una frecuencia y distribución del servicio de transporte adecuado a la demanda. Estaciones muy alejadas pueden privar del servicio a un número considerable de individuos. El objetivo es entonces, cubrir la totalidad de la demanda de transporte buscando reducir al máximo los tiempos de traslado.

El umbral de distancia, considerado por los manuales de transporte urbano de pasajeros, para las estaciones de transporte público va desde los 150 y hasta 600 metros [Moreno y Prieto, junio 2002]. Para la elección de las distancias se consideran variables como la densidad poblacional, la estructura vial, el tipo de suelo, la planeación urbana, entre otros.

Para el establecimiento cada Punto de Ascenso y Descenso (PAD), del sistema URBUS básico, se tomó un margen de 300 a 450 metros de distancia entre cada estación. Con base a esta distancia se considera que el acceso al servicio de transporte no se ve alterado y se eficiente la velocidad de las unidades.

Los PAD's establecidos, para el sistema URBUS, consideran un estudio de ascenso y descenso realizado previamente [Unión de Taxistas de Ruta 15 Poniente y Ramales A.C.,Febrero 2012] . En dicho estudio, se analizó el número de ascensos y descensos de pasajeros en cada cuadra. Considerando las medidas estadísticas de tendencia central se procedió a discriminar aquellos puntos no significativos. Acto seguido, considerando una distancia de entre 200 y 625 metros se procedió a elegir aquellas cuadras con demanda de transporte significativa.

En el cuadro siguiente se muestran las medidas de tendencia central consideradas en la decisión de las paradas significativas.

Cuadro 58. Medidas de tendencia central para evaluación y determinación de PADS

	Subidas	Bajadas
Media	6.47	7.04
Moda	4	5
Mediana	5	5
D. Estándar	5.17	6.26
Varianza	26.73	39.13
Curtosis	3.05	2.90

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio de demanda.

El promedio de pasajeros que suben y bajan por parada es de 6.47 y 7.04 respectivamente. Debe considerarse que en la base, CETRAM Mixcoac, la unidad inicia su trayecto con 44 pasajeros a bordo. Aquellos puntos del trayecto que consideran ascenso de pasajeros por encima de 6.47 o descensos por encima de 7.04 fueron considerados para establecerse como un Punto de Ascenso y Descenso (PAD). Lo anterior siempre y

cuando se cumpliera con los requisitos de: no estar a menos de 200 metros o más de 600 metros de distancia de otro PAD.

En el Cuadro 59 se presentan los Puntos de Ascenso y Descenso establecidos para el sistema URBUS. Destaca que el sistema URBUS reduce los PAD's de 95, con los que se trabaja actualmente, a 29. Aun cuando el sistema URBUS incrementa la longitud de su trayecto en más de 2 kilómetros. Pues como se ha mencionado anteriormente, el servicio propuesto considera dar servicio hasta el Distrito Financiero- Comercial Santa Fe.

Cuadro 59. Puntos de Ascenso y Descenso URBUS

			Distancia	Suben	Bajan
PAD'S	CETRAM	-----	----	44	----
1	CETRAM	Miguel Ángel	447	57	2
2	Miguel Ángel	Periférico (Mol)	285	19	3
3	Periférico (Mol)	Molinos	200	20	3
4	Molinos	Carlos Dolci	280	32	23
5	Carlos Dolci	Rosa Blanca	463	40	40
6	Rosa Blanca	Calle tres	419	31	32
7	Calle tres	Av. Santa Lucía	436	35	34
8	Av. Santa Lucía	Calle 14	336	23	40
9	Calle 14	Denigri	356	23	47
10	Denigri	Ernesto P. Uruchurtu	261	11	6
11	Ernesto P. Uruchurtu	Calle 25	334	53	48
12	Calle 25	Calle 32	440	25	29
13	Calle 32	Calle 36	263	38	49
14	Calle 36	Segundo Andador	400	10	17
15	Segundo Andador	Posta	407	19	10
16	Posta	Puerto Mazatlán	220	32	41
17	Puerto Mazatlán	Encino	378	48	58
18	Encino	Priv. De Cantera	572	--	--
19	Priv. De Cantera	Desviación Araña	560	--	--
20	Desviación Araña	Dayton	452	--	--
21	Dayton	Avenida 1991	404	54	100
22	Avenida 1991	Corregidora	270	--	--
23	Corregidora	Calos Lazo	465	8	1
24	Calos Lazo	Javier Barros Sierra	600	--	--
25	Javier Barros Sierra	Antonio Dovali	625	--	--
26	Antonio Dovali	Prolongación Santa Fe	370	--	--
27	Prolongación Santa Fe	2	650	--	--
28	2	Carlos Lazo	508	--	--
29	Carlos Lazo	Base	1610	--	--
Total			13011	--	--

Fuente: Elaboración propia con datos de GAIA-INEGI y Google Maps

Se estima que el tiempo empleado en cada parada para el ascenso y descenso de pasajeros es de 30 segundos⁴³.

5.6.1 Cálculo de unidades requeridas

Como se mencionó anteriormente el trayecto Mixcoac- Santa Fe de 13 kilómetros de longitud, se estima será recorrido en un tiempo de 60 minutos. En contraparte, el trayecto Santa Fe- Mixcoac de 14.5 kilómetros, será recorrido en 65 minutos. En total una vuelta completa se realizara en un tiempo aproximado 135 minutos (otorgando 10 minutos de ajuste).

El estudio de demanda realizado por la Ruta 15 estima un aforo total de 17,658 pasajeros, de las 5:30 a.m. a la 10:30 p.m. Esta demanda corresponde a los viajes de Mixcoac a Santa Lucia. Es importante mencionar que este aforo no considera la demanda inducida resultante de establecer el sistema URBUS; así como tampoco la demanda de usuarios que utilizan el servicio de transporte para arribar a Santa Fe.

Entonces, la demanda mínima del sistema es de 17,658 pasajeros; de los cuales 1796 corresponden al trayecto Mixcoac- Santa Lucia y 1484 Santa Lucia- Mixcoac. El horario considerado para este nivel de demanda es de 5:30 a 23:30 horas. Este número de pasajeros se acumulan en 18 horas de trabajo.

A la demanda anterior de transporte debe agregarse una demanda que existe para la colonia Olivar del Conde. Esta colonia se ubica a 5.40 kilómetros del Centro de Transferencia Modal Mixcoac. La colonia Olivar del Conde diariamente demanda servicio de transporte para 297 personas. Doscientos noventa y siete individuos se desplazan de Mixcoac- Olivar del Conde y 197 de la colonia Olivar del Conde a Mixcoac. Para arribar a esta colonia se puede elegir otras Rutas de transporte público.

La Red de Transporte de Público de Pasajeros del Distrito Federal, RTP Zapata, cubre un trayecto que va de la estación Zapata de la Línea 3 del Metro a la Colonia San Mateo. Dentro de este recorrido las unidades compiten por el pasaje con la Ruta 15 A.C. desde el CETRAM Mixcoac hasta la Avenida Carlos Lazo (Revisar el Cuadro "Longitud de las arterias viales que componen el corredor. Recorrido dirección Santa Fe- Mixcoac). El servicio RTP- Zapata transporta 3281 pasajeros en un día normal y 1260 en un día de baja captación.

⁴³ El sistema de transporte Transmilenio utiliza 20 segundos por parada. Para el presente sistema se utiliza 50% más de tiempo.

En el cuadro siguiente se puede observar el desglose de la demanda de transporte para la zona:

Cuadro 60. Desglose de la estimación de demanda inducida		
Pasajeros transportados al día		
	Dirección	Pasajeros
Santa Lucia	Mixcoac-Sta. Lucia	1,796
	Sta. Lucia- Mixcoac	1,484
San Mateo RTP	Zapata- San Mateo	2,030
	San Mateo- Zapata	3,281
Olivar del Conde	Mixcoac- Olivar	297
	Olivar- Mixcoac	197
Total		9,085

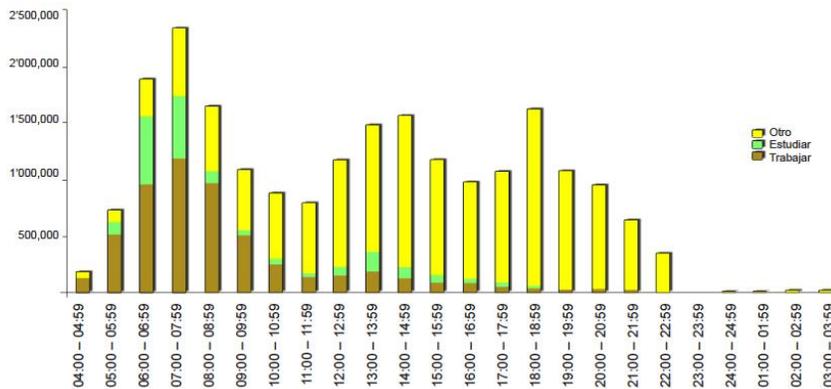
Fuente: Elaboración propia con datos del Estudio de demanda realizado por Ruta 15 A.C.

La demanda de transporte de la colonia Olivar del Conde así como la demanda del Sistema RTP Zapata podría considerarse como demandas inducidas. Pues como resultado de poner otra opción de transporte, como sería URBUS, el número de usuarios de estos sistemas pueden optar por elegir URBUS. Aun cuando URBUS está diseñado para dar servicio a la población usuaria de Santa Fe.

En el caso del servicio de transporte RTP Zapata, este servicio puede desaparecer. En las negociaciones de los recientes corredores viales como son Corredor Revolución S.A. (COREVSA); Corredor Periférico S.A. (COPEVA); Corredor Nueva Generación S.A. (CONGESA); entre otros, se ha acordado, con las autoridades, la desaparición de los servicios de transporte RTP de sus trayectos. Esto para eliminar la desventaja en la que se incurre al competir con un transporte subsidiado que puede ofrecer el servicio de transporte en \$3 pesos.

Con base a la Encuesta Origen Destino 2007, sabemos que los horario de mayor demanda de transporte son: de 5 a 8:59 horas; de 13 a 14:59 horas; y, de 18 a 18:59 horas. A continuación se muestra la variación de la demanda por horas y sus porcentajes.

Gráfica 12. Viajes por hora de inicio del viaje según propósito.



Fuente: Encuesta Origen-Destino 2007

En la gráfica anterior se muestran los dos principales motivos por los cuales se realizan los viajes: estudiar y trabajar, y se aglomeran los demás motivos en la clasificación “otro”.

El cuadro muestra el número de viajes iniciados. La Encuesta Origen Destino 2007 muestra el número de viajes iniciados en intervalos de 15 minutos. Para la construcción de éste cuadro se sumaron 4 intervalos de 15 minutos para formar intervalos de una hora.

Cuadro 61. Número de viajes iniciados por hora

Hora	Pasajeros	Porcentaje
4 a 4:59 am	176,476	0.80
5 a 5:59 am	733,873	3.34
6 a 6:59 am	1,892,289	8.62
7 a 7:59 am	2,351,279	10.71
8 a 8:59 am	1,649,361	7.51
9 a 9:59 am	1,092,332	4.97
10 a 10:59 am	882,782	4.02
11 a 11:59 am	794,067	3.61
12 a 12:59 pm	1,171,549	5.33
1 a 1:59 pm	1,492,387	6.80
2 a 2:59 pm	1,569,170	7.15
3 a 3:59 pm	1,179,185	5.40
4 a 4:59 pm	985,410	4.50
5 a 5:59 pm	1,074,974	4.90
6 a 6:59 pm	1,629,707	7.42
7 a 7:59 pm	1,083,630	4.94
8 a 8:59 pm	956,842	4.36
9 a 9:59 pm	646,213	2.94
10 a 10:59 pm	359,493	1.63
11 a 11:59 pm	110,677	0.50
12 a 12:59 am	11,002	0.05
1 a 1:59 am	26,164	0.12
2 a 2:59 am	27,574	0.12
3 a 3:59 am	31,334	0.14
Otro	28,387	0.13
Total	21,956,157	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007

La tabla anterior se elaboró con la finalidad de obtener la distribución porcentual del número de viajes iniciados por cada hora del día. El objetivo es aplicar estos porcentajes a la demanda de transporte estimada para los trayectos Mixcoac- Santa Lucía y Santa Lucía-Mixcoac. De esta manera se puede estimar la demanda de viajes por hora para el servicio URBUS. En la siguiente tabla se pueden observar los resultados de aplicar los porcentajes al número mínimo estimado de viajes al día, 17,658.

Cuadro 62. Estimación de la demanda de viajes Mixcoac Santa Lucia, por hora

Hora	Pasajeros
4 a 4:59 am	157
5 a 5:59 am	652
6 a 6:59 am	1,680
7 a 7:59 am	2,088
8 a 8:59 am	1,465
9 a 9:59 am	970
10 a 10:59 am	784
11 a 11:59 am	705
12 a 12:59 pm	1,040
1 a 1:59 pm	1,325
2 a 2:59 pm	1,393
3 a 3:59 pm	1,047
4 a 4:59 pm	875
5 a 5:59 pm	954
6 a 6:59 pm	1,447
7 a 7:59 pm	962
8 a 8:59 pm	850
9 a 9:59 pm	574
10 a 10:59 pm	319
11 a 11:59 pm	98
12 a 12:59 am	10
1 a 1:59 am	23
2 a 2:59 am	24
3 a 3:59 am	28
Otro	25
Total	19,496

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino 2007.

El cuadro anterior se muestra un escenario con 19,496 pasajeros. Esta cifra es mayor a los 17,658 pasajeros estimados en el estudio realizado por Ruta 15 A.C. Esta diferencia de 1,638 pasajeros corresponde al cálculo de la demanda inducida.

Con base a los resultados obtenidos en el cuadro anterior se observa que el número máximo de pasajeros para el sistema se presenta de 7 a 7:59 de la mañana con 2,088 pasajeros. Destacan los intervalos de tiempo 6 a 6:59 a.m.; 8 a 8:59 a.m. y 6 a 6:59 pm con número de pasajeros 1,680, 1,465 y 1,447 respectivamente.

Aplicando la distribución porcentual del número de viajes por hora a 17,658 viajes, máximo nivel de demanda estimado se obtuvieron las cifras del siguiente cuadro. Este número de pasajeros es el calculado por el Estudio de demanda Ruta 15 A.C.

Cuadro 63. Estimación del número de viajes considerando la demanda inducida.

Hora	Pasajeros
4 a 4:59 am	141.9
5 a 5:59 am	590.2
6 a 6:59 am	1,521.9
7 a 7:59 am	1,891.0
8 a 8:59 am	1,326.5
9 a 9:59 am	878.5
10 a 10:59 am	710.0
11 a 11:59 am	638.6
12 a 12:59 pm	942.2
1 a 1:59 pm	1,200.2
2 a 2:59 pm	1,262.0
3 a 3:59 pm	948.3
4 a 4:59 pm	792.5
5 a 5:59 pm	864.5
6 a 6:59 pm	1,310.7
7 a 7:59 pm	871.5
8 a 8:59 pm	769.5
9 a 9:59 pm	519.7
10 a 10:59 pm	289.1
11 a 11:59 pm	89.0
12 a 12:59 am	8.8
1 a 1:59 am	21.0
2 a 2:59 am	22.2
3 a 3:59 am	25.2
Otro	22.8
Total	17658.0

Fuente: Elaboración propia con datos de la EOD-2007 y el Estudio de demanda realizado por Ruta 15. A.C.

Con base al número de pasajeros por hora mostrado en el cuadro anterior se necesitarían más de 16 unidades KMQ6129GQ1 para cubrir la demanda en las horas pico. Más adelante se analizará el factor de ocupación y el número de unidades necesarias.

5.6.2 Estimación del número de unidades URBUS (KLQ6129GQ1) requeridas

Considerando que el autobús KLQ6129GQ1 tiene una capacidad para 105 pasajeros y la hora de mayor demanda de transporte se presenta en la hora 7 a 7:59 a.m. con 621.5 pasajeros. Dividiendo la capacidad de las unidades entre la demanda de pasajeros obtenemos que se requerirían 16.1 unidades operando a su máxima capacidad. Recuérdese que en el sector transporte la oferta no se puede incrementar proporcionalmente a la demanda. Es decir, para este caso no se pueden adquirir 16 autobuses y el 10% de un autobús. Para este caso forzosamente se tendrían que poner en operación 17 autobuses, aun cuando exista oferta ociosa.

Debe tomarse en cuenta que el cálculo de la oferta, el número de unidades que prestarán el servicio es un proceso complejo y muy delicado. Pues, al igual que en los servicios, la infraestructura en transporte no se puede almacenar. Más aún, la infraestructura tiene costos de carácter irrecuperable. Ya que difícilmente pueden ser ocupados en otra parte.

Además, debe considerarse que la oferta de servicio de transporte debe ser mayor a la demanda. Esto con la finalidad de poder absorber posibles incrementos que pudieran surgir de la demanda inducida u otro factor externo.

En el cuadro siguiente se pueden observar 3 opciones para el número de autobuses puestos en operación. Se considera el factor de ocupación de las unidades.

Cuadro 64. Estimación de la oferta de servicio requerida para el sistema URBUS

Número de autobuses	Capacidad total en número de pasajeros	Factor de Ocupación
Con 10 autobuses	1,050	92.6
Con 12 autobuses	1,260	77.2
Con 14 autobuses	1,470	66.2
Con 15 autobuses	1,575	96.6

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de servicio del sistema URBUS es de 5 a.m. a 23 horas; es decir 18 horas y media de servicio.

La propuesta es insertar 15 unidades. Con un factor de ocupación del 96.62 por ciento en la hora de máxima demanda. Esto permitirá sacar, temporalmente, alguna unidad para realizar el mantenimiento mecánico (preventivo y correctivo), sosteniendo un nivel de oferta suficiente.

5.6.3 Unidades requeridas y funcionamiento por estacionalidad de la demanda

Debe tomarse en cuenta la dirección y el flujo de los horarios. En el estudio realizado por Ruta 15 A.C para la zona se observa el siguiente comportamiento: en las mañanas el flujo principal de los viajes se da en dirección Poniente- Oriente; es decir, de Santa Lucia a Mixcoac. Por las noches el flujo principal es Oriente- poniente; de Mixcoac a Santa Lucia. Sin embargo, con la entrada en operación de URBUS, el flujo principal puede invertirse como resultado de la demanda inducida. Recordemos que Santa Fe es un importante centro de atracción poblacional por el número de empresas, establecimientos económicos e instituciones educativas que en él se ubican. También debe tomarse en consideración que por la mañana casi la totalidad de los viajes tendrán como origen los hogares y como destino los lugares de empleo y educación. Por la tarde, la situación es a la inversa, los viajes se originan en los centros de empleo y tienen como destino las zonas habitacionales.

El actual servicio de transporte en la zona sirve como puente para conectar las zonas habitacionales con Mixcoac (centro articulador de los diferentes sistemas de transporte como lo son el Metro, Trolebús y demás sistemas de transporte). Pero, con la implantación de un sistema eficaz de Autobuses de Rápido Tránsito puede ser utilizada esta vía para que los usuarios de Santa Fe arriben a sus empleos, hogares y demás puntos. Invertiendo con esto la dirección del flujo principal de pasajeros.

De cualquier manera, la dirección de las unidades puede ser manipulada según requieran los flujos existentes de transporte. De tal manera, que en la mañana 9 de las 15 unidades pueden realizar el recorrido de Poniente a Oriente y por las noches a la inversa. Esa es una de las ventajas que ofrecen los transportes sobre ruedas, la flexibilidad del manejo de las unidades.

5.6.4 Frecuencia del Servicio y estimación del tiempo de trayectos.

La velocidad promedio de los automóviles de la ciudad es de 17.3km/h; la velocidad del Transmilenio es de 19.3km/h y la del RIT Curitiba es de 20km/h. Considerando la fórmula del Movimiento Rectilíneo Uniforme ($V= d/t$)⁴⁴, a continuación se muestran 3 escenarios para los tiempos de recorrido.

Las distancias consideradas son: en el tramo Mixcoac- Santa Fe 13 km y de Santa Fe a Mixcoac de 14.5 km.

⁴⁴ No se cuenta con la velocidad de los diferentes tramos que componen el trayecto. Por tal motivo se considera la fórmula del movimiento rectilíneo uniforme.

Cuadro 65. Escenarios de los tiempos de recorrido sin ascensos ni descensos intermedios					
Origen	Destino	Distancia (km)	Tiempo de Recorrido (minutos)		
			Vel. 17.3km/h	Vel. 19.3km/h	Vel. 20 Km/h
Mixcoac	Santa Fe	13	45.09	40.41	39.00
Santa Fe	Mixcoac	14.5	50.29	45.08	43.50

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro siguiente se muestran los tiempos de recorrido tomando una velocidad de 19.3km/h y 30 segundos por PAD (Punto de ascenso y descenso de pasaje), recuérdese son 39.

Cuadro 66. Estimación de los tiempos de recorrido			
Origen	Destino	Distancia (km)	Tiempo de Recorrido (min.)
Mixcoac	Santa Fe	13	59.91
Santa Fe	Mixcoac	14.5	64.58

Fuente: Elaboración propia

Al actual servicio de transporte le toma 51 minutos trasladarse de Mixcoac a Santa Lucia. Y 42 minutos de Santa Lucias a Mixcoac. Sin embargo los trayectos son más cortos pues el servicio no cubre Santa Fe solamente la colonia vecina, Santa Lucia. Así que el cuadro anterior considera 2 y 3.5 kilómetros más de extensión del servicio.

5.6.5 Frecuencia del Servicio URBUS

Para calcular la frecuencia del servicio se consideran los siguientes supuestos:

1. Se destinan 12 unidades (autobuses) para dar el servicio de Mixcoac a Santa Fe y 12 unidades de Santa Fe a Mixcoac.
2. Los autobuses intentaran mantener una distancia equitativa entre ellos.
3. El cálculo de la distancia se realiza con la fórmula del movimiento rectilíneo uniforme.
4. El número de unidades en servicio puede variar según las necesidades de la demanda existente. Por las mañana se pueden destinar 14 unidades dirección poniente-oriente y 10 unidades en dirección oriente-poniente, por ejemplo.

Tomando la velocidad de 19.3km/h y la distancia resultante derivada de dividir el número de autobuses entre la longitud del recorrido: 13km para Mixcoac-Santa Fe y 14.5km para Santa Fe- Mixcoac

Cuadro 67. Frecuencia del servicio en minutos

Origen	Destino	Distancia (km)	Distribución de unidades en hora pico	Distancia entre las unidades	Frecuencia del servicio (min)
Mixcoac	Santa Fe	13	9	1.44	3.47
Santa Fe	Mixcoac	14.5	6	2.42	5.80

Origen	Destino	Distancia (km)	Distribución de unidades en hora pico	Distancia entre las unidades	Frecuencia del servicio (min)
Mixcoac	Santa Fe	13	6	2.17	5.20
Santa Fe	Mixcoac	14.5	9	1.61	3.87

Origen	Destino	Distancia (km)	Distribución de unidades en horas de baja demanda	Distancia entre las unidades	Frecuencia del servicio (min)
Mixcoac	Santa Fe	13	8	1.63	3.90
Santa Fe	Mixcoac	14.5	7	2.07	4.97

Fuente: Elaboración propia.

La distancia entre las unidades resulta de dividir la longitud total del trayecto entre el número de unidades en servicio. La frecuencia del servicio es la unidad de medida que nos indica el tiempo aproximado que deberá esperar un pasajero para poder arribar a un autobús.

En los cuadros anteriores se puede observar que el promedio de espera de las unidades es de 4.53 minutos. Sin embargo, cuando se destinan 9 unidades en un trayecto la frecuencia se reduce a 3.47 o 3.87 minutos, según sea el caso.

5.6.6 Estimación del número de Kilómetros recorridos por día

Utilizando la fórmula del movimiento rectilíneo uniforme

$$V = \frac{d}{t}$$

Además, Suponiendo una velocidad promedio de las unidades de 19.3km/h y un intervalo de servicio de 18 horas (5:30 a 23:30hrs). Despejando "t", podemos estimar que diariamente cada unidad recorrerá 347.4 kilómetros.

5.6.7 Estimación del IPK, Índice de pasajeros por kilómetro

Este índice nos permite visualizar el número promedio de usuarios que transportará cada unidad por día por kilómetro.

$$IPK = \frac{\text{Número de pasajeros diarios}}{\text{Número de kilómetros diarios}} = \frac{17658}{347.4} = 50.83$$

En el cuadro siguiente se pueden observar las características de operación del sistema.

Flota vehicular	15
Pasajeros por día	17658
Pasajeros por día por unidad	1177.2
Km anual por unidad	126801
IPK	50.83
Velocidad del sistema	17.3

Fuente: Elaboración propia con datos de Higer Bus

Considerando los 50.83 pasajeros por kilómetro y la tarifa actual de \$6 pesos entonces podemos esperar que el ingreso por kilómetro por unidad sea de \$304.97 pesos.

5.7 Análisis de Costos e Ingresos

5.7.1 Calculo del monto de inversión requerida para la compra de unidades

Cada unidad a gas tiene un costo de \$2, 805, 678. 95 pesos. Para el sistema se requieren 15 unidades. El monto requerido de capital para la flotilla es de \$42, 085,184.25 pesos. Los montos de inversión anteriores corresponden a la adquisición de las unidades sin financiamiento.

Para el proyecto URBUS se contempla la adquisición de las unidades con financiamiento a un periodo de 5 años (60 mensualidades). La tasa de interés para dicha adquisición es de 12% y el monto de la mensualidad por unidad es de \$49,928.62 pesos.

El monto total a pagar por cada unidad, con financiamiento, es de \$2, 995,716 pesos. El costo total de la flotilla, con financiamiento, es de \$44, 935,740 pesos.

Cuadro 69. Resumen de la cotización de la flotilla de unidades URBUS, en pesos.

Enganche 15 unidades	7,256,066.25
Mensualidad por las 15 unidades	748,929.3
Costo total 15 unidades	44,935,740

Fuente: Elaboración propia con datos de Higer Bus México



AMBUS S.A. de C.V.
Xola 621, 3er piso, Col. del Valle
Delegacion Benito Juarez, C.P. 03100
Tel: (52-55) 5638-0040

CALCULO DE INTERESES TABLA DE AMORTIZACION UNIDAD BASICA
UNIDAD KLQ6129GQ1 Gas Natural

Precio	\$193,495.10+ IVA		USD
Unitario	\$2,418,688.75+ IVA		Pesos
Enganche	20%	\$38,699.02	USD
Tasa de Interes Anual :	12.00%		
No. Total de Cuotas :	60		MESES
Mensualidad en USD	\$3,994.29		USD
Mensualidad en pesos	\$49,928.62		PESOS
Numero de unidades	1		

FINES DEMOSTRATIVOS

Tipo de Cambio	12.5
----------------	------

TABLA DE AMORTIZACION

Mes	Año	Saldo de la Cuenta	Abono a Capital	Capital Acumulado	Interés Pagado	Interés Acumulado	Pagos	Mensualidad	Mensualidad en pesos
12	2013	179,563		0		0		0	
1	2014	177,365	2,199	2,199	1,796	1,796	1	3,994	49,928.62
2	2014	175,144	2,221	4,419	1,774	3,569	2	3,994	49,928.62
3	2014	172,902	2,243	6,662	1,751	5,321	3	3,994	49,928.62
4	2014	170,636	2,265	8,927	1,729	7,050	4	3,994	49,928.62
5	2014	168,348	2,288	11,215	1,706	8,756	5	3,994	49,928.62
6	2014	166,038	2,311	13,526	1,683	10,440	6	3,994	49,928.62
7	2014	163,704	2,334	15,860	1,660	12,100	7	3,994	49,928.62
8	2014	161,346	2,357	18,217	1,637	13,737	8	3,994	49,928.62
9	2014	158,966	2,381	20,598	1,613	15,350	9	3,994	49,928.62
10	2014	156,561	2,405	23,003	1,590	16,940	10	3,994	49,928.62
11	2014	154,132	2,429	25,431	1,566	18,506	11	3,994	49,928.62
12	2014	151,679	2,453	27,884	1,541	20,047	12	3,994	49,928.62
1	2015	149,202	2,477	30,362	1,517	21,564	13	3,994	49,928.62
2	2015	146,699	2,502	32,864	1,492	23,056	14	3,994	49,928.62
3	2015	144,172	2,527	35,391	1,467	24,523	15	3,994	49,928.62
4	2015	141,620	2,553	37,944	1,442	25,965	16	3,994	49,928.62
5	2015	139,041	2,578	40,522	1,416	27,381	17	3,994	49,928.62
6	2015	136,438	2,604	43,126	1,390	28,771	18	3,994	49,928.62
7	2015	133,808	2,630	45,756	1,364	30,136	19	3,994	49,928.62
8	2015	131,151	2,656	48,412	1,338	31,474	20	3,994	49,928.62
9	2015	128,469	2,683	51,095	1,312	32,785	21	3,994	49,928.62
10	2015	125,759	2,710	53,805	1,285	34,070	22	3,994	49,928.62
11	2015	123,022	2,737	56,541	1,258	35,327	23	3,994	49,928.62
12	2015	120,258	2,764	59,305	1,230	36,558	24	3,994	49,928.62
1	2016	117,467	2,792	62,097	1,203	37,760	25	3,994	49,928.62
2	2016	114,647	2,820	64,917	1,175	38,935	26	3,994	49,928.62
3	2016	111,799	2,848	67,764	1,146	40,081	27	3,994	49,928.62
4	2016	108,923	2,876	70,641	1,118	41,199	28	3,994	49,928.62
5	2016	106,018	2,905	73,546	1,089	42,289	29	3,994	49,928.62
6	2016	103,084	2,934	76,480	1,060	43,349	30	3,994	49,928.62
7	2016	100,120	2,963	79,443	1,031	44,380	31	3,994	49,928.62
8	2016	97,127	2,993	82,436	1,001	45,381	32	3,994	49,928.62
9	2016	94,104	3,023	85,459	971	46,352	33	3,994	49,928.62
10	2016	91,051	3,053	88,513	941	47,293	34	3,994	49,928.62
11	2016	87,967	3,084	91,597	911	48,204	35	3,994	49,928.62
12	2016	84,853	3,115	94,711	880	49,083	36	3,994	49,928.62
1	2017	81,707	3,146	97,857	849	49,932	37	3,994	49,928.62
2	2017	78,530	3,177	101,034	817	50,749	38	3,994	49,928.62
3	2017	75,321	3,209	104,243	785	51,534	39	3,994	49,928.62
4	2017	72,079	3,241	107,484	753	52,287	40	3,994	49,928.62
5	2017	68,806	3,273	110,758	721	53,008	41	3,994	49,928.62
6	2017	65,500	3,306	114,064	688	53,696	42	3,994	49,928.62
7	2017	62,160	3,339	117,403	655	54,351	43	3,994	49,928.62
8	2017	58,788	3,373	120,776	622	54,973	44	3,994	49,928.62
9	2017	55,381	3,406	124,182	588	55,561	45	3,994	49,928.62
10	2017	51,941	3,440	127,623	554	56,115	46	3,994	49,928.62
11	2017	48,466	3,475	131,098	519	56,634	47	3,994	49,928.62
12	2017	44,956	3,510	134,607	485	57,119	48	3,994	49,928.62
1	2018	41,412	3,545	138,152	450	57,568	49	3,994	49,928.62
2	2018	37,831	3,580	141,732	414	57,982	50	3,994	49,928.62
3	2018	34,215	3,616	145,348	378	58,361	51	3,994	49,928.62
4	2018	30,563	3,652	149,000	342	58,703	52	3,994	49,928.62
5	2018	26,875	3,689	152,689	306	59,008	53	3,994	49,928.62
6	2018	23,149	3,726	156,414	269	59,277	54	3,994	49,928.62
7	2018	19,386	3,763	160,177	231	59,509	55	3,994	49,928.62
8	2018	15,586	3,800	163,978	194	59,703	56	3,994	49,928.62
9	2018	11,748	3,838	167,816	156	59,858	57	3,994	49,928.62
10	2018	7,871	3,877	171,693	117	59,976	58	3,994	49,928.62
11	2018	3,955	3,916	175,609	79	60,055	59	3,994	49,928.62
12	2018	0	3,955	179,563	40	60,094	60	3,994	49,928.62

Con base a las estimaciones del cuadro anterior, en el primer año de operación la inversión mínima, para obtener la flotilla de autobuses es de \$16, 243, 217.85 pesos. Esta cifra resulta de pagar un enganche de \$7, 256,066.25 y doce mensualidades de \$748,929.3 pesos.

Para los 4 años subsecuentes el monto económico anual destinado al pago de los autobuses es de \$8, 987,151.6 pesos.

5.7.2 Depreciación

El método de estimación de la depreciación para las unidades es lineal. Es decir, que todos los años las unidades se deprecian en igual monto. El periodo de vida para las unidades considerado es de 10 años. Este periodo de tiempo fue considerado dado que es el fijado por las ensambladoras como el intervalo de vida útil de las unidades. La tasa de depreciación anual es de 0.10 por ciento.

Mensualmente cada unidad se deprecia en \$23,380.26 pesos. Esto equivale a una depreciación anual de 280,567.89 pesos.

Para el caso de la flotilla, la depreciación mensual es de \$350,710 pesos. Anualmente la depreciación es de \$4, 208,518.35 pesos.

5.7.3 Sueldos y Salarios

Para la operación de la empresa se considera una planta de trabajadores constituida por 43 empleados. De los cuales 32 serán operadores; 4 personal de limpieza; 4 administrativos y 3 supervisores.

Cuadro 70. Planta de trabajadores

Número	Puesto	Sueldo mensual
32	Operadores de unidad	\$8000
4	Personal de intendencia	\$4000
3	Supervisores	\$12000
4	Administrativos	\$15000

Fuente: Elaboración propia

En total se destinarán \$368 mil pesos mensuales al pago de nómina. Anualmente se pagarán \$4, 416,000 pesos al pago de la planta de trabajadores.

5.7.4 Pago de seguros y fianzas

Alrededor del 1% anual de las utilidades son gastadas en seguros y fianzas para las unidades.

Cuadro 71. Costo estimado de Seguros y Fianzas	
	369,286.43
	376,672.16
	384,205.60
	391,889.71
	399,727.51
	407,722.06
	415,876.50
	424,194.03
	432,677.91
	441,331.47
	450,158.10
	459,161.26
	468,344.49
	477,711.37

Fuente: Elaboración propia

Esto equivale a destinar 24,619.10 pesos por unidad, al año, para el pago de seguro. El monto total destinado a este ramo es de 369,286.43 anuales.

5.7.5 Costo de combustible.

Considerando que el horario de servicio es de 5:30hrs a 23:30hrs y el recorrido Santa Fe-Mixcoac comprende 13km así como 14.5km el recorrido Mixcoac-Santa Fe. En total se calcula que cada unidad se desplazará diariamente 166.5km, se considera la cifra de 170 para considerar el desplazamiento hacia el encierro.

Tomando como referencia el consumo de combustible en 1.198km/l (esta cifra puede variar dependiendo la velocidad a la que se desplacen las unidades) el consumo estimado por día por unidad es de 203.66 litros de diésel. Se cierra la cifra a 204 litros. El precio considerado del diésel es de \$12.16 pesos por litro.

El consumo de combustible no es igual todos los días debido a que el domingo, existe una menor demanda de transporte lo que obliga a retirar unidades en servicio. Considerando

52 semanas por año, entonces existen 52 domingos en lo que se laborará con menor número de unidades. Además se consideran los días feriados de Semana Santa así como los días 25 de Diciembre y 1 de Enero. En total 57 días, del año, se laborará con 15 autobuses.

En el cuadro siguiente se puede apreciar el consumo de combustible estimado por año.

Rendimiento	1.198	(km/l)
Distancia a recorrer	170	(km)
Consumo por día por unidad	203.66	litros
Consumo estimado flotilla por día	3054.9	litros

Fuente: Elaboración propia

Restando a los 365 días del año 57 días de baja captación obtenemos los siguientes resultados:

- i) En los 308 días de captación normal se consumirán 940.909.2 litros de diésel.
- ii) En los 52 días de baja captación el consumo de combustible de la flotilla será de 174,129.3 litros.

Al año se espera un consumo de 1, 115,038.50 litros. Que en pesos equivale a 13 millones 558 mil 868 pesos.

Días hábiles	308	\$940,909.20
Feridos	57	\$174,129.30
Total		\$1,115,038.50
En pesos		\$13,558,868.16

Fuente: Elaboración propia

5.7.6 Costo de mantenimiento

El fondo de mantenimiento mayor corresponde a un capital guardado de los ingresos. Se conforma con el 2 y hasta el 4 por ciento de los ingresos de cada año. Puede ser utilizado cada 8 años y está destinado al mantenimiento mayor de las empresas.

En el cuadro siguiente se puede observar el monto que debe ser guardado para el fondo de mantenimiento mayor. Para el año 2020 se podría hacer uso de estos recursos los cuales ascenderían a \$6, 339,148.01 pesos más los intereses generados.

Cuadro 74. Fondo acumulado de mantenimiento mayor.

Año	Fondo de mantenimiento mayor
2013	59,085.83
2014	60,267.55
2015	61,472.90
2016	62,702.35
2017	63,956.40
2018	65,235.53
2019	66,540.24
2020	67,871.04
2021	69,228.47
2022	70,613.03
2023	72,025.30
2024	73,465.80
2025	74,935.12
2026	76,433.82

Fuente: Elaboración propia

Estos recursos pueden ser utilizados para obras civiles, equipos fijos, maquinaria móvil, vehículos, equipo electrónico, equipo de informática y telecomunicaciones y equipo de protección ambiental.

Cuadro 75. Mantenimiento preventivo de las Unidades URBUS

Costo estimado de mantenimiento preventivo
369,286.43
376,672.16
384,205.60
391,889.71
399,727.51
407,722.06
415,876.50
424,194.03
432,677.91
441,331.47
450,158.10
459,161.26
468,344.49
477,711.37

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que la agencia ofrece un servicio de mantenimiento mensual que comprende la revisión del sistema de combustible; revisión del sistema eléctrico, monitoreo del motor, revisión del sistema de frenos, y transmisión y suspensión así como el mantenimiento del radiador. El costo de este servicio es de 1100+IVA mensual por unidad (sin refacciones). De optar por contratarse este servicio, se incurriría en un costo de \$198,000+IVA, lo que es igual a \$229,680 pesos. Sin embargo, debe considerarse que el precio de los servicios de mantenimiento realizados en las agencias suele ser muy costoso en comparación con otras opciones. Aunque es importante tomar esta opción como referencia.

Para el primer año de funcionamiento de las unidades se contará con \$369,286 pesos para hacer frente al mantenimiento. Adicional a lo anterior se almacenarán \$738,573 pesos para la reserva de mantenimiento mayor.

La maquinaria y equipo tienen una depreciación fiscal del 20% anual. Aun cuando su periodo de vida es de 10 años, para el fisco lo es sólo de 5.

5.8 Estado de Resultados proforma URBUS Santa Fe

Cuadro 76. Estado de Resultados

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado
URBUS Santa Fe					
Estado de Resultados:					
Ingresos:					
Nacional:					
Ingresos por servicios	\$36,928,643	\$37,667,216	\$38,420,560	\$39,188,971	\$39,972,751
Total Ingresos	\$36,928,643	\$37,667,216	\$38,420,560	\$39,188,971	\$39,972,751
%Gastos variables					
Egresos:					
Gastos fijos	\$30,162,534	\$24,813,663	\$24,904,064	\$24,996,274	\$25,090,327
Sueldos y salarios	\$4,416,000	\$4,416,000	\$4,416,000	\$4,416,000	\$4,416,000
Total costos	\$34,578,534	\$29,229,663	\$29,320,064	\$29,412,274	\$29,506,327
Utilidad antes de I,I,D,A.	\$2,350,109	\$8,437,553	\$9,100,496	\$9,776,698	\$10,466,424
Depreciación y Amortización	-\$4,208,518	-\$4,208,518	-\$4,208,518	-\$4,208,518	-\$4,208,518
Utilidad de Operación	-\$1,858,409	\$4,229,035	\$4,891,978	\$5,568,180	\$6,257,905
Gastos financieros corto plazo	\$250,754	\$207,024	\$157,814	\$102,427	\$40,088
Gastos financieros largo plazo	\$507,353	\$300,328	\$142,514	\$142,514	\$0
Utilidad antes de impuestos	-\$2,616,516	\$3,721,682	\$4,591,650	\$5,323,239	\$6,217,818
ISR (30%)	\$0	\$1,116,505	\$1,377,495	\$1,596,972	\$1,865,345
PTU (10%)	\$0	\$372,168	\$459,165	\$532,324	\$621,782
Utilidad (pérdida neta)	-\$2,616,516	\$2,233,009	\$2,754,990	\$3,193,943	\$3,730,691
Margen de utilidades netas:	-7.09%	5.93%	7.17%	8.15%	9.33%

Fuente: Elaboración propia

En el Estado Financiero de Resultados Proforma se muestra cual es la situación financiera de la empresa en los próximos 5 años. La intención de este tipo de estados financieros es mostrar la situación económica por la que atravesará la empresa en el futuro.

5.9 Conclusiones de la Demanda y Oferta de transporte para Santa Fe

5.9.1 Origen y generación de viajes en la Ciudad de México y su zona Conurbada

Las delegaciones Iztapalapa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Coyoacán y Benito Juárez son las delegaciones que mayor número de viajes generan. Todas estas demarcaciones, a excepción de Iztapalapa, generan y atraen un gran número de viajes debido a la actividad económica que ellas generan. La generación de viajes de la delegación Iztapalapa se debe a su nivel poblacional, pues esta es la demarcación más poblada del Distrito Federal.

Las delegaciones que mayor número de viajes atraen: Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Benito Juárez y Miguel Hidalgo. La gran cantidad de empresas y comercios que en ellas se ubican generan el desplazamiento de la población hacia estas demarcaciones.

5.9.2 Intercambios poblacionales de Álvaro Obregón y Cuajimalpa

En el Análisis Gravitacional se pudo observar que dada la vecindad de las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón existe un importante flujo poblacional entre ambas demarcaciones. Destacan los flujos poblacionales de la delegación A. Obregón con Benito Juárez, Coyoacán y Cuauhtémoc. En menor grado, la delegación GAM juega un papel importante en las rutas de desplazamiento poblacional relacionadas con ésta. En Álvaro Obregón tienen origen 8.76% de los viajes en la ZMVM.

5.9.3 El transporte en Santa Fe

Cada día laboral arriban 233 mil trabajadores, estudiantes y visitantes a Santa Fe. El 70% lo hace en el transporte público. Es decir, 143 mil pasajeros por día. Se sabe que la Ruta 15 A.C., en el recorrido Santa Lucía- Mixcoac, cubre una demanda de 17,658 pasajeros, en cada día laborable⁴⁵. Además que 35mil automóviles y 30 mil pasajeros diariamente acceden a Santa Fe mediante la Súper Vía Poniente.

5.9.4 Los viajes en automóvil privado en Santa Fe

Cada día laborable, 69,900 se realizan en transporte privado. De los cuales 30 mil se realizan a través de la Súper Vía Poniente.

⁴⁵ **Unión de Taxistas Ruta 15 Poniente y Ramales A.C.**, (2013), *Propuesta Empresarial Corredor Comitasa "Corredor Mixcoac-Tamaulipas*, México D.F.

El número de automóviles ha saturado los estacionamientos de la zona. La ZEDEC Santa Fe ha estimado que en el centro de Santa Fe se estacionan 400 vehículos de forma irregular y 1200 en todo el polígono de Santa Fe.

5.9.5 Afluencia de pasajeros en la estación Mixcoac de la Línea 12 del Metro

La Línea 12 del Metro, cada día laborable registra 390 mil usuarios (incluyendo transbordos). La afluencia máxima se registra por las mañanas de 6 a 9, dirección Mixcoac. Por las tardes, la máxima afluencia se da en dirección Tláhuac. En un horario de 17 a 21 has.

De Enero a Marzo de 2013 la Línea 12 del Metro registro una afluencia total de 19 millones 93 mil 979 usuarios. En específico la estación Mixcoac recibió 792,247 pasajeros, para el mismo periodo. En promedio, cada día laborable la estación Mixcoac tiene una afluencia de 11,375 usuarios⁴⁶.

5.9.6 Pronósticos de población para la Zona de Santa Fe

Con base al crecimiento poblacional mostrado en el cuadro siguiente se calcularon las tasas de crecimiento poblacional de Santa Fe para así elaborar un escenario de demanda. Como se podrá observar en el cuadro el PPDU de la Zona de Santa Fe espera que en un periodo de 10 años la población pase de 21,774 a 48,339 residentes.

Cuadro 77. Diagnostico Pronóstico de la población de la Zona de Santa Fe

AÑO	2000	2005	2010	2015	2020
POBLACIÓN	21,774	27,829	34,494	41,464	48,339

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe

En el siguiente cuadro se pueden observar las dos tasas de crecimiento poblacional calculadas. La primera corresponde al periodo 2010-2015, y la segunda al periodo 2015-2020.

Cuadro 78. Tasas de Crecimiento Poblacional, Media Anual para la Zona de Santa Fe

Año	Población	Tasas
2010	34494	
2015	41461	3.7
2020	48339	3.1

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe.

Las tasas de crecimiento para la zona son de 3.74% y 3.11% para los periodos 2010-2015 y 2015-2020, respectivamente. Es importante considerar estas tasas de crecimiento

⁴⁶ Respuesta a la solicitud con número STC1308027, Gerencia de Ingeniería y nuevos proyectos.

poblacional pues estos crecimientos repercutirán directamente en la demanda de transporte.

5.9.7 El incremento de la Oferta de transporte requerida

En el sector transporte el incremento de la oferta tiene fuertes limitantes en el corto plazo. Incrementar la oferta requiere del desarrollo de proyectos en infraestructura o adquisición de nuevo equipo, lo que implica tiempo para la obtención de recursos económicos así como tiempo para la construcción de nuevas arterias viales, ampliación de las mismas, puentes y demás elementos en infraestructura que permitan incrementar la oferta. Prácticamente la totalidad de las alternativas para incrementar la oferta requieren tiempo.

En el caso específico de este proyecto de transporte incrementar la oferta de transporte requiere, además de la adquisición de nuevas unidades (en un principio), la agilización de los puntos críticos de tránsito, eliminación de topes (reductores de velocidad), confinamientos de carril en puntos estratégicos, entre otros. Estos requerimientos pueden concretarse en un plazo relativamente corto. A diferencia de la construcción de una autopista, un aeropuerto, entre otros.

Conclusiones Generales

Cada día laboral en busca de empleo, educación o esparcimiento más de 233 mil personas concurren en Santa Fe. Esto equivale a una demanda de transporte de más de 466 mil viajes en la zona. Aún cuando el 80% de estos viajes se realiza en transporte público, la Zona de Santa Fe experimenta serios problemas de congestión vial. Esta situación se ha traducido en horas hombre perdidas diariamente, contaminación, pérdida de productividad, entre otros.

Ante esta situación el proyecto URBUS se plantea como una alternativa de transporte capaz de mejorar la calidad del transporte público así como contribuir a reducir la congestión vial de la zona.

Quince autobuses operados bajo el sistema Bus Rapid Transit, con capacidad para 105 pasajeros y una demanda de transporte, por camión, por día, de 1177 viajes. Comprendiendo un trayecto de la estación Mixcoac a la Avenida Javier Barros. Esta fue la propuesta de transporte urbano eficiente para el Distrito Financiero Comercial Santa Fe.

La propuesta URBUS apuesta a un sistema de transporte eficiente, de mediana capacidad, que ha resultado exitoso en ciudades como Curitiba, Santiago y hasta hace algunos años Bogotá. Las características de operación del servicio URBUS son: sistema de prepago, distancia mínima entre las estaciones, utilización de mapas y señalizaciones, gestión de la flota vía satélite, rápido ascenso y descenso de pasajeros así como derecho de vía exclusivo en aquellos puntos críticos con congestión vial.

La velocidad promedio de las unidades es de 19.3kph y una tarifa de 6 pesos. El sistema de transporte pretende ser accesible para toda la población usuaria de Santa Fe dadas sus características de operación.

En lo que respecta a la rentabilidad del proyecto, el primer año de operación se espera un margen de utilidad negativo con -7.09%. La razón de este resultado negativo en el primer año se debe al pago del enganche de la flota que equivale a \$7, 256,066.25 pesos. Sin embargo, en los años posteriores, el margen de utilidad se incrementa significativamente para que en el último año de operación, el sistema genere \$3, 730,691 pesos de utilidad. Lo que equivale a un margen de utilidad de 9.33%.

Como se puede observar en los años subsecuentes el proyecto se vuelve totalmente rentable con márgenes ascendentes de rentabilidad que van de 5.93% a 9.33% para el último año.

Socialmente el proyecto genera beneficios al reducir el número de unidades en circulación, lo que se traduce en menor congestión vial. Además, como se mencionó en el

Capítulo II, unidades más grandes de transporte público representan mayor eficiencia en el consumo de combustible.

Finalmente, debe considerarse que el proyecto presentado en este trabajo representa la continuidad de la Línea 12 de Metro para conectar el Oriente de la Ciudad con el Distrito Financiero Comercial Santa Fe. Más de 17 mil personas se verán beneficiadas diariamente. Sin considerar la demanda inducida del proyecto.

Conclusiones Específicas

La Zona de Santa Fe guarda una importancia crucial tanto poblacional como económicamente para la Ciudad de México. Sin embargo, sus problemas de conectividad limitan su potencial, por lo que se requiere de un sistema de transporte público, tipo Bus Rapid Transit, que mejore su conectividad con el resto de la ciudad.

La Zona de Santa Fe es uno de los Distritos Financieros de la Ciudad de México junto con los corredores Insurgentes y Reforma. Estos tres centros destacan por su generación de valor agregado en el sector comercial y de servicios. En el periodo de 1999 a 2004 las unidades económicas, de Santa Fe, enfocadas al comercio crecieron en 2262% elevando el nivel de empleo en el mismo en 159.5%. En lo que respecta a la producción de servicios, el empleo creció 237.8% y sus unidades económicas 6%. El establecimiento de 16 nuevas empresas generó 16,176 nuevos empleos. Para el año 2004 el empleo generado en Santa Fe representaba el 74.8% del empleo en la Delegación Cuajimalpa.

Cada día laboral Santa Fe atrae 233 mil viajes de trabajadores, estudiantes y visitantes. De esos viajes, el 70% se realizan en el transporte público, esta cifra equivale a una demanda de viajes de 143 mil pasajeros por día. A lo largo del 2009, por ejemplo, 78 mil individuos se emplearon de manera permanente y 40 mil lo hicieron de manera temporal. Cada día hábil, del año 2011, más de 15 mil estudiantes asistieron a las diversas escuelas y universidades de la zona. Para el mismo año, el promedio de visitantes diarios a Santa Fe fue de 100 mil personas. En suma, la población flotante de Santa Fe es de 233 mil personas⁴⁷. Cifra muy por encima del número de habitantes cuantificado en el año 2000.

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de Santa Fe resalta la necesidad de brindar una “conexión efectiva” entre Santa Fe y el resto de la ciudad. Es indispensable establecer un sistema de transporte que permita hacer frente a las necesidades de movilidad, en especial en las horas pico. Dado lo anterior se plantea la necesidad de optimizar las diversas rutas de transporte colectivo que circulan al interior del polígono Santa Fe y en sus alrededores.

La implantación de un sistema de transporte público con características utilizadas por el sistema, BUS RAPID TRANSIT (BRT) o Autobuses de Transito Rápido, contribuirá a

⁴⁷ Asociación de Colonos de ZEDEC Santa Fe A.C., 2009

eliminar las deficiencias del actual sistema de transporte de pasajeros además de convertirse en una alternativa eficiente y eficaz para acceder a Santa Fe dado que:

El monto de recursos económicos requeridos para ponerse en operación un sistema BRT es 20 veces menor. Además dada la demanda calculada para el sistema (17,658 pasajeros por día para el trayecto) proponer un sistema de transporte masivo como lo es el metro resultaría inviable dados sus costos de construcción, operación y mantenimiento. Pues el metro esta diseñado para transportar 50 mil pasajeros por hora por dirección.

El sistema BRT es apto para la zona de Santa Fe pues utiliza unidades de baja capacidad para su operación (105 personas por unidad). Pero con la implementación de las características BRT hace más eficiente su operación permitiéndole transportar hasta 35 mil pasajeros por hora por sentido.

Además dadas las características de suelo descritas para la Zona de Santa Fe hacer llegar el metro a la demarcación generará costos en infraestructura muy elevados.

Como se mencionó anteriormente en el presente trabajo, el sistema URBUS es una alternativa viable para conectar la estación del Metro Mixcoac con Santa Fe dadas las siguientes características:

- 1) El derecho de vía exclusivo puede ser implementado en aquellos puntos en los cuales se presenta congestión vial y por lo tanto el actual servicio de transporte público se ve entorpecido.
- 2) El establecimiento de paradas fijas así como intervalos de tiempo definidos para el ascenso y descenso de pasajeros, reduce los tiempos de desplazamientos. Además de que contribuye al ordenamiento de las arterias viales.
- 3) La distancia establecida entre las estaciones permite cubrir la demanda y sobre todo elimina la posibilidad de dejar tramos sin servicio. Lo anterior reduce los tiempos de traslado pues evita que los puntos de ascenso y descenso estén muy próximos entre si o muy separados.
- 4) La implementación de sistemas de geo localización permite gestionar la ubicación de las unidades a distancia para de esta manera responder en tiempo real a las variaciones de la demanda de transporte. Con esta alternativa se pueden aumentar o reducir los intervalos de servicio entre las unidades.
- 5) La utilización de mapas en cada punto de ascenso o descenso facilita a los usuarios la identificación de su ubicación así como les permite decidir de mejor manera en todo lo referente a sus desplazamientos.

Un elemento crucial en las decisiones de inversión es el monto de recursos necesarios para poner un sistema. El sistema URBUS requiere de un monto mucho menor de recursos a los que se necesitarías para sistemas como lo son el Metro o Trolebús.

Además de que la demanda actual por día laborable es de 17,658 pasajeros. Esta cifra no genera los recursos suficientes para sostener los costos de construcción, operación y mantenimiento de proyectos como el Metro o Trolebús.

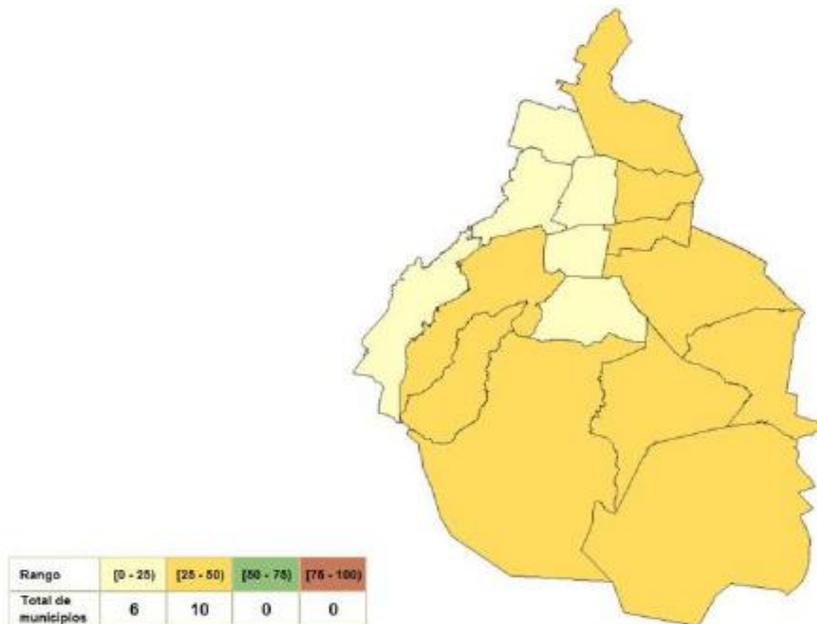
ANEXOS

ANEXO 1. Análisis socioeconómico por delegaciones de la Ciudad de México

Para poder explicar los flujos de transporte en el espacio es necesario describir la concentración económica y el tipo de actividad que se realiza en el mismo. Es imprescindible, diferenciar entre los diferentes usos que se le dan al espacio, desde el uso meramente habitación hasta el comercial y de servicios. Este tipo de usos determinan el tipo de desplazamientos que realizará la población para desempeñar sus actividades diarias. A continuación se realiza una breve descripción de los niveles de ingresos en las 16 delegaciones del Distrito Federal.

En los estudios realizados por el CONEVAL, en 2010, las delegaciones Benito Juárez y Miguel Hidalgo se ubicaron dentro de los cinco municipios con menor pobreza en el país.

Mapa 5. Porcentaje de población en situación de pobreza en el Distrito Federal, 2010

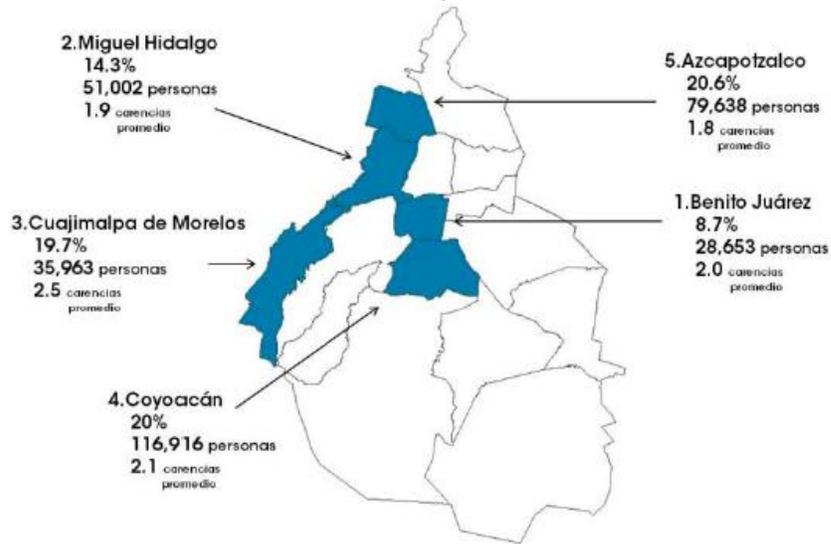


Fuente: CONEVAL

Las delegaciones que presentaron los mayores niveles de pobreza fueron: Milpa Alta, Tláhuac, Iztapalapa, Álvaro Obregón y Gustavo A. Madero. Estas delegaciones aglutinaron más cerca del 65% de la población capitalina en situación de pobreza [Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2012].

Las delegaciones Cuajimalpa, Miguel Hidalgo, Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Coyoacán presentaron los niveles de pobreza más bajos de la capital con porcentajes de entre 0 y 25 por ciento.

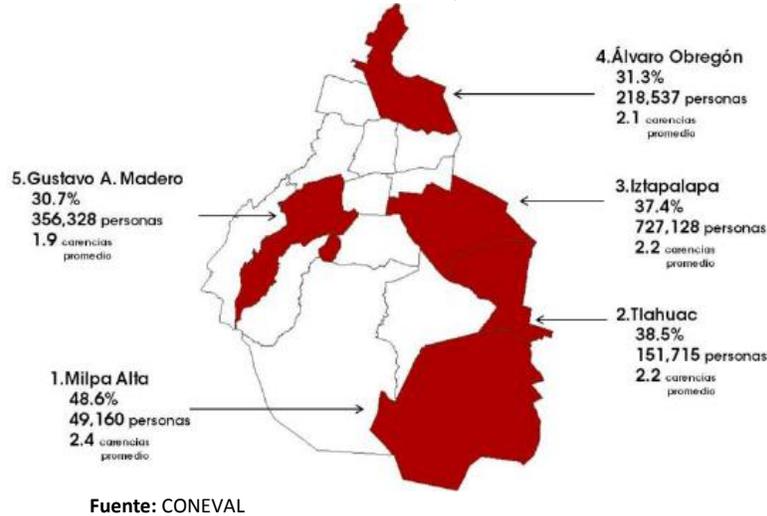
Mapa 6. Delegaciones con menor porcentaje de población en situación de pobreza en el Distrito Federal, 2010



Fuente: CONEVAL

Llama la atención que mientras Cuajimalpa se ubica dentro de las delegaciones con menor número de pobres, Álvaro Obregón se posiciona como una de las demarcaciones con mayor marginación. Esta situación podemos atribuirla a la cantidad de habitantes con que cuenta cada demarcación. Mientras en Álvaro Obregón, en el año 2010, se contabilizó una población de 727,034 habitantes equivalentes al 8.21% de la población del D.F., en la delegación Cuajimalpa se contabilizaron 385,431 habitantes. Es decir, la delegación Álvaro Obregón presentó casi el doble de la población de Cuajimalpa. Lo que eleva el número de población en situación de pobreza.

Mapa 7. Delegaciones con mayor porcentaje de población en situación de pobreza en el Distrito Federal, 2010



El proyecto BRT propuesto en el presente trabajo abarca 3 delegaciones: Benito Juárez, Álvaro Obregón y Cuajimalpa. Siendo Benito Juárez la demarcación a la que pertenece la Colonia Mixcoac, lugar en el que se alberga la estación del Metro que lleva el mismo nombre. Por su parte, las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón se dividen la Zona de Santa Fe.

ANEXO 2. Niveles de Ingreso: determinación del monto de gasto en transporte por niveles de ingreso

Existen tres factores que determinan la demanda de viajes urbanos: la ubicación e intensidad del uso de suelo; las características socioeconómicas de las personas que viven en el área así como la calidad, el alcance y costo de los servicios de transporte disponibles. Para entender el factor socioeconómico como generador de la demanda de viajes en Santa Fe es preciso analizar los diferentes escenarios del nivel de ingresos en los que se puede encontrar un usuario de Santa Fe.

En el análisis de las **características socioeconómicas** se consideran los estándares de bienestar establecidos por el CONEVAL así como los montos de gasto calculados por la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Con base a esta encuesta se revisará el monto del gasto destinado al transporte en las familias. Una vez obtenido el monto se hará discriminación con base a las alternativas de transporte existentes en la zona.

Finalmente, para el cálculo de las preferencias de los consumidores respecto al uso del automóvil o el transporte público se analiza con base a: nivel de ingresos de la zona; la

población; el número de viajes realizados en transporte público y el número de automóviles registrados.

ANEXO 3. Distribución del gasto por familias y niveles de ingreso

Las definiciones de pobreza realizadas por el CONEVAL se realizan con base al número de carencias. Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene alguna carencia social de seis consideradas: rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios para la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación.

Es importante ubicar las carencias económicas y el número de población en situación de pobreza pues esta condición es un determinante importante de la demanda de transporte.

En el cuadro siguiente se pueden observar las delegaciones con el mayor número de personas en situación de pobreza. La Delegación Álvaro Obregón se ubica en la tercera posición con 218 mil 317 personas en esta condición.

Cuadro 79. Delegaciones con mayor número de personas en situación de pobreza por delegación, 2010

Delegación	Número de personas en situación de pobreza	Porcentaje
Iztapalapa	727,128	37.4
Gustavo A. Madero	356,328	30.7
Álvaro Obregón	218,537	31.3
Tlalpan	186,853	26.8
Tláhuac	151,715	38.5

Fuente: Elaboración propia con datos del Coneval.

Con base a los estándares establecidos para las áreas urbanas, por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) para el año 2012 se estableció la categoría económica más baja en \$2,322.96 pesos⁴⁸.

⁴⁸ Esta cantidad surge del promedio de las cifras de los doce meses que componen el año.

Cuadro 80. Líneas de Bienestar México 2012
(valores mensuales per cápita a precios corrientes)

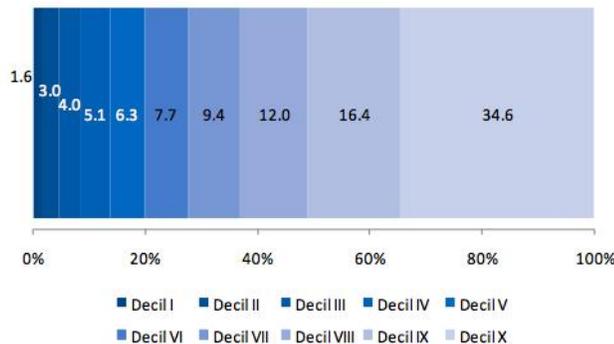
Año	Mes	Bienestar (Alimentaria más no alimentaria)	
		Rural	Urbano
2012	Ene	\$1,459.73	\$2,292.23
	Feb	\$1,456.75	\$2,293.98
	Mar	\$1,460.30	\$2,298.94
	Abr	\$1,454.42	\$2,290.64
	May	\$1,449.26	\$2,277.44
	Jun	\$1,467.34	\$2,296.92
	Jul	\$1,484.87	\$2,317.98
	Ago	\$1,489.78	\$2,328.82
	Sep	\$1,509.85	\$2,349.84
	Oct	\$1,516.57	\$2,361.54
	Nov	\$1,523.43	\$2,378.75
	Dic	\$1,532.04	\$2,388.43

Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social

En el siguiente cuadro se ilustra la clasificación del nivel de ingreso de las familias en México, divididas en diez deciles. Los primeros deciles representan las familias con menores ingresos, mientras que los deciles más altos representan las familias con mayores ingresos. Es así, que los deciles IX y X acumulan el 51% del total del ingreso corriente trimestral. En contraste los deciles I y II, en conjunto, reciben el 4.6% del ingreso corriente trimestral. Estos niveles de ingresos repercutirán de manera directa en su demanda de bienes y servicios, entre ellos el servicio de transporte. Más adelante se describirá las variaciones en la demanda de transporte según las variaciones del ingreso.

Se consideran el decil de los ingresos más bajos, I; el decil de ingresos medios, 5; y el decil con los ingresos más altos, X. En la gráfica siguiente se puede observar que el decil número X aglutina el 34.6% del ingreso total. En contraste, el decil I aglutina solo el 1.6%.

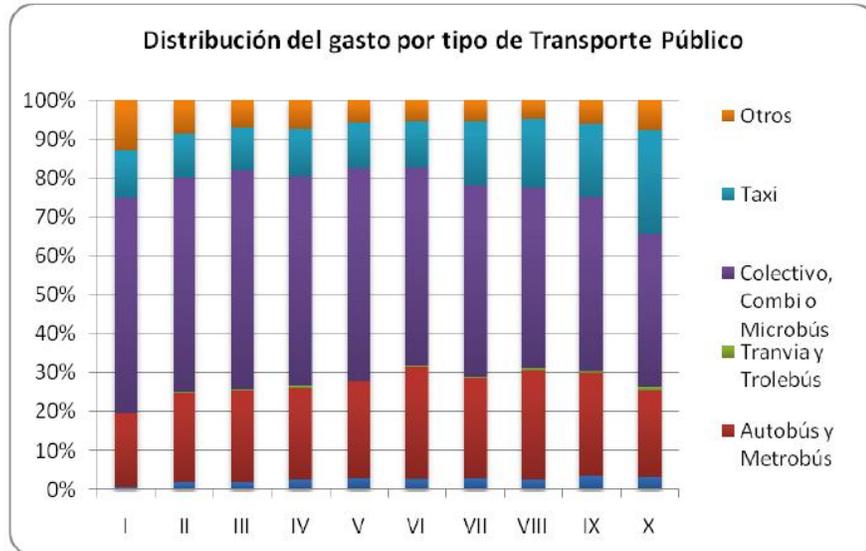
Gráfica 12. Distribución porcentual del ingreso corriente trimestral por decil de hogar 2010



Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares

Los rubros en los que todos los hogares destinan un mayor monto de sus ingresos son: alimentos, bebidas y tabaco; transporte, adquisición, mantenimiento, accesorios, servicios de comunicación; y educación y esparcimiento.

Gráfica 14. Distribución del gasto de los hogares por tipo de transporte público

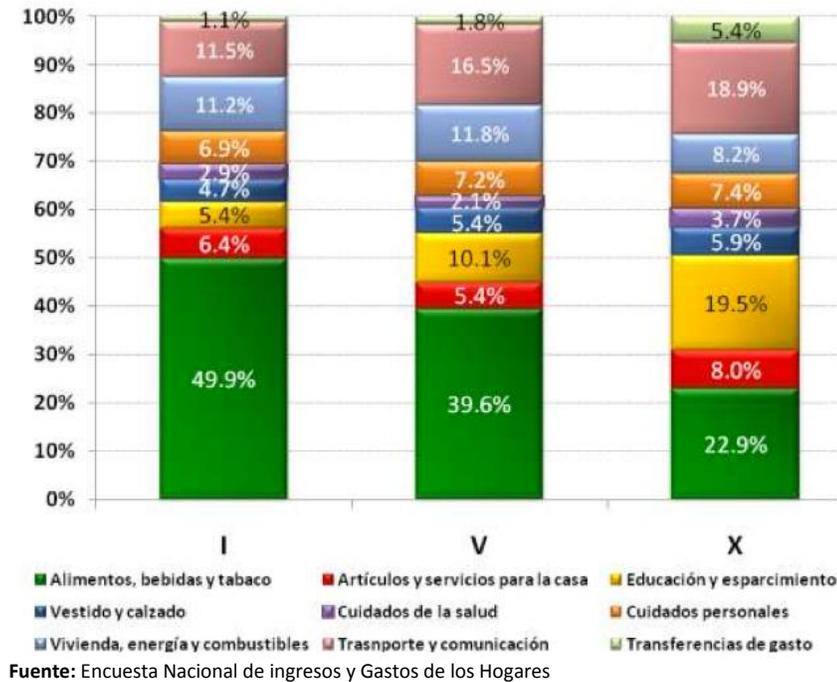


Fuente: Evalúa DF

La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2010(ENIGH), arrojó que el 17.2% del ingreso de las familias es destinado al transporte y la comunicación.

Por su parte, el consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal concluyó que el gasto destinado al servicio de transporte en Metro es menor al 3% del gasto corriente de los hogares. Llamando la atención que aquellos hogares ubicados en los deciles más altos, son aquellos que mayor uso hacen de este servicio. Este fenómeno podemos atribuirlo a los precios de las viviendas que están cercanas a las estaciones del metro.

Gráfica 15. Estructura del gasto por deciles de ingresos seleccionados 2010



En el año 2010 cada decil, representado en la gráfica anterior, le correspondió el 1.6, 6.3 y 34.6 por ciento, del ingreso trimestral, respectivamente.

El decil I utiliza la mitad de su ingreso en adquirir alimentos; 4.7% en la adquisición de vestido y calzado y 11.5% en servicios de transporte y comunicación.

El decil V destina 39.5% de su ingreso para la compra de alimentos, bebidas y tabaco; 5.4% la adquisición de vestido; y 16.5% es utilizado en los servicios de transporte y comunicación.

El decil X, dado el monto mucho mayor de recursos económicos con los que cuenta destina menores porcentajes de su ingreso a los primeros rubros arriba señalados: 22.9% a la alimentación; 5.9% se destinan al vestido y calzado. En el caso del transporte se destinan un mayor monto de recursos. Esto se debe a que, teóricamente, la demanda de viajes es creciente en función del nivel de ingresos. Es así que aquellos hogares con mayores ingresos demandan un mayor número de viajes, lo cual se traduce en un mayor gasto en transporte. Además debe tomarse en cuenta que las familias ubicadas en este decil realizan sus viajes en automóvil privado, modo de transporte de mayor costo.

Otro factor relevante en el gasto en transporte y comunicaciones puede ser el número de integrantes que laboran en el hogar. En el cuadro siguiente se puede observar que el número de integrantes que trabajan en los hogares es mayor conforme se incrementan los deciles. Es así, que en el 25.4% de los hogares del decil X labora una persona. Contrasta

esta cifra con el decil I en el cual esta situación se presenta en el 56.4% de los hogares. Más aún, la mayor parte de los hogares del decil X, 40%, tienen dos integrantes ocupados y 13.3% de los hogares tienen 4 o más integrantes laborando. A mayor número de integrantes laborando mayor será la demanda de viajes con motivo “trabajo” y “regresar a casa” así como se puede incrementar la demanda de viajes por motivos como “ir a comer”, “social-diversión”, entre otros.

Cuadro 79. Distribución porcentual de los hogares por decil de hogares según número de personas ocupadas en el hogar 2010

Decil de hogares	Total	Número de ocupados ²				
		0	1	2	3	4 y más
Total	100.0	7.2	40.9	34.5	11.5	5.8
I	100.0	14.7	56.4	23.1	4.6	1.2
II	100.0	12.2	58.0	23.1	5.0	1.7
III	100.0	9.2	58.4	25.1	5.4	1.9
IV	100.0	8.3	50.1	33.0	6.3	2.3
V	100.0	6.3	46.6	35.7	8.8	2.5
VI	100.0	4.7	38.1	39.7	13.7	3.8
VII	100.0	5.9	30.7	41.1	15.2	7.1
VIII	100.0	3.3	28.2	41.5	17.8	9.2
IX	100.0	4.8	24.1	38.6	19.2	13.3
X	100.0	4.8	25.4	40.1	16.4	13.3

Fuente: INEGI

Dentro del gasto en transporte, los hogares gastan alrededor del 25% de sus ingresos, específicamente, en el uso de camiones de transporte público (incluye Metrobus, Trolebús).

En cuanto al servicio de taxi el monto destinado a este servicio de transporte se incrementa a medida que se cuenta con mayores ingresos. El gasto en este tipo de servicio de transporte ronda en alrededor 15.7% del gasto corriente total, para los deciles I a VII. Para los deciles siguientes el gasto se eleva hasta en un 26.6%. Conforme aumentan los ingresos existe la posibilidad de acceder a un mayor número de servicios de transporte en taxi. Este es el motivo por el cual el monto de ingresos gastados en servicio de taxi se incrementa en los últimos deciles.

Aquellas colonias que cuentan con estaciones cercanas a este sistema subterráneo tienen precios substancialmente más altos que aquellas viviendas en la periferia de la ciudad que están lejanas a las estaciones del metro. Mayores niveles de ingreso representan mayor posibilidad de adquirir una vivienda en aquellas zonas de la ciudad mejor conectadas.

Bibliografía

Bazant Sánchez, Jan (2011): *Planeación Urbana y Estratégica*. Editorial Trillas, México pp. 87-187

Gobierno del Distrito Federal; Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (2010): *Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Santa Fe*, México D.F.

Unión de Taxistas Ruta 15 Poniente y Ramales A.C. (2013): *Propuesta Empresarial Corredor Comitasa "Corredor Mixcoac-Tamaulipas*, México D.F.

Banco Mundial (2009): *Una Nueva Geografía Económica*, Mundo Prensa, Colombia

Camagni, Roberto (2005): *Economía Urbana*, Antoni Bosch, España

De Rus, Ginés y Ofelia Betancor (Noviembre 2006): *Evaluación Económica de Proyectos de Transporte*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.

Asociación de Colonos de Santa Fe (Julio 2013) [En línea] disponible en <http://www.colonossantafe.com/>

Giannopoulos, G. (1993): *Transport and Communications innovations in Europe*, European Science Foundation, Londres.

Moreno, María (9 de Octubre de 2011): *Marketing del habitar: Santa Fe y corredor Reforma en la ciudad de México* en Revista especialidades, No.1 julio -diciembre 2011.

Valenzuela, Alfonso (2007): *Santa Fe (México): Megaproyecto para una ciudad dividida*, No. 40 (2007-1) pp. 53- 66.

Dueñas, Marco Antonio, y María Morales, (Diciembre 2009): *Aglomeración Industrial en el Área Metropolitana de Bogotá D.C.*, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

STC Metro (Junio 2009): *Evaluación Socio-Económica de la Línea 12 del Metro de la Ciudad de México*, Spectron Desarrollo, Distrito Federal

García, Juan Carlos; Cardozo, Osvaldo D. y Gutiérrez Puebla, Javier (2008): *Sistemas de Información Geográfica como herramientas en la estimación de las entradas en las estaciones de metro en Madrid*. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (2012): *Informe de pobreza y evaluación en el Distrito Federal 2012*, México

Banco Mundial, (2002): *Cities on the move*. The World Bank, Washington, D.C.

Garber, Nicolás, (2005): *Ingeniería del tránsito y carreteras*, Tercera edición, Editorial Thompson, México

Moreno, Antonio., Ma. Eugenia Prieto,(junio 2002), *Evaluación de procedimientos para delimitar áreas de servicio de líneas de transporte urbano con sistemas de información geográfica*, Investigaciones Regionales, Madrid España, pp. 90

Navarro, Bernardo (1988): *El traslado masivo de la fuerza de trabajo en la ciudad de México*, Plaza y Valdez, Distrito Federal, México

Molinero Angel y Luis Ignacio Sánchez (sf): *Urbanismo y Sistemas de Transporte* Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México

Polzin E. Steven, Michael R. Baltes, (2002): *Bus Rapid Transit A viable Alternative?*, Journal of Public Transportation, Vol. 5, No.2, Alemania

Wright, Lloyd, (2004): *Planning Guide: Bus Rapid Transit*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Diciembre 2011): *Perspectiva Estadística Distrito Federal*, México

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2009): *Zonas Metropolitanas de los Estados Unidos Mexicanos*, Aguascalientes

Instituto Nacional de Estadística y Geografía,(Abril 2013): México en cifras,Álvaro Obregón [En línea] disponible en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/movil/mexicocifras/mexicoCifras.aspx?em=09010&i=e>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Abril 2013): México en cifras, Cuajimalpa de Morelos [En línea] disponible en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/movil/mexicocifras/mexicoCifras.aspx?em=09004&i=e>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Abril 2013): México en cifras, Benito Juárez [En línea] disponible en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/movil/mexicocifras/mexicoCifras.aspx?em=09014&i=e>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Julio 2011): Resultado de los Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2010, Aguascalientes

Gutiérrez, Javier y Osvaldo Cardozo, (2008): *Modelos de Demanda potencial de viajeros en redes de transporte publico: aplicaciones en el Metro de Madrid*, IV Seminario de Ordenamiento Territorial, Argentina

Ramirez, Kenya (24 de Septiembre de 2010): *Santa Fe se devalúa, decrece valor en la Zona* en Periódico Excelsior, México D.F.

URBSOCIAL (Agosto 2011): *Sistematización de la Experiencia: Plan de Movilidad Urbana-Curitiba*, Brasil, URB-AL, Curitiba.

Gómez, Laura (Lunes 16 de Abril de 2013): *Colonos de Santa Fe se ampararán contra plan de desarrollo urbano* en Periódico La Jornada, México D.F.

Royacelli, Geovana (11 de Abril de 2012): *Santa Fe, polo de desarrollo y de problemas de movilidad* en Periódico El Universal, México D.F.

Dell'Olio Luigi, y Angel Ibeas, (Mayo 2011): *Passenger Preference Analysis: Light Rail Transit or Bus Versus Car*, Taylor & Francis, <http://goo.gl/hkhBLJ>

Gobierno del Distrito Federal, (2000): *Programa de población del Distrito Federal 2001-2006*, Consejo de Población del Distrito Federal, México, Distrito Federal

Shefer Daniel y Haim Aviram, (Agosto 2005): *Incorporating agglomeration economies in transport cost-benefit analysis: The case of the proposed light-rail in the Tel-Aviv metropolitan area*, Estados Unidos.

Echeverry, Juan Carlos (Mayo 2005): *Una Evaluación Económica del Sistema Transmilenio*, Universidad de los Andes, Colombia

Medina, Salvador (Octubre 2012): *La importancia de reducción del uso del automóvil en México*, ITDP, México

Islas, Victor (2002): *Estudio de la Demanda de Transporte*, Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro

Bekmezian Hélène; Le Monde (2013): *Grand Paris: 200 km de métro, 72 gares d'ici à 2030*, [En línea] en http://www.lemonde.fr/politique/article/2013/03/06/grand-paris-200km-de-metro-72-gares-d-ici-a-2030_1843539_823448.html#xtor=AL-32280270

Unión de Taxistas de Ruta 15 Poniente y Ramales A.C.,(Febrero 2012), *Propuesta Empresarial "Corredor Mixcoac-Tamaulipas"*, México D.F

AFD Group Nigeria (Febrero 2010): *A Partnership for Sustainable Economic Growth and for Social and Environmental Responsibility*, Lagos Nigeria.

Cortés, Hernán,(2013), *Colección fotográfica Urbanismo (detalles)*, México Distrito Federal.

Páginas de Internet

Tokyo Metropolitan Government (26/03/13): *Tokyo's History, Geography, and population*, International Affair Section [En línea], Tokyo disponible en:

http://www.metro.tokyo.jp/ENGLISH/PROFILE/IMG/2012_en.pdf

CAF Movilidad Urbana (29/Septiembre/2012) [En línea] disponible en

<http://omu.caf.com/ciudades/curitiba.aspx>

Advancing Public Transport (27/03/2013) <http://www.uitp.org/>

Alcaldía Mayor de Bogotá, <http://metrodebogota.gov.co/por-que-necesitamos-el-metro/>
(12/Octubre/2012)

Institut national de la statistique et des études économiques (26/03/13). [En línea]

disponible en http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=0&ref_id=NATTEF01337