

# Índice de Contenido

---

Capítulo	Página
<b>1 Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Aspectos preliminares .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 Utilidad de los estudios O-D .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2 Métodos para realizar estudios O-D .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.3 Estimación de la matriz O-D a partir             de aforos vehiculares .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.4 Modelos de asignación más comunes .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.5 Programas computacionales para la             planeación del transporte .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.6 Evolución urbana y del transporte en             el Área Metropolitana de la Ciudad             de México (AMCM) .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2 Objetivos y Metas .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3 Hipótesis .....</b>	<b>26</b>
<b>1.4 Metodología .....</b>	<b>26</b>
<b>1.5 Alcances .....</b>	<b>27</b>
<b>1.6 Utilidad .....</b>	<b>28</b>
<b>2 Antecedentes .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 Elección de ruta y estimación de matrices .....</b>	<b>33</b>
<b>2.2 Calibración de un modelo de demanda de             viajes a partir de aforos vehiculares .....</b>	<b>34</b>
<b>2.3 Estimación de matrices a partir de aforos             vehiculares .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4 Aforos vehiculares y estimación de matrices .....</b>	<b>47</b>

Capítulo	Página
2.4.1 Independencia .....	48
2.4.2 Inconsistencia .....	49
2.5 Extensiones .....	53
2.5.1 Asignación no-proporcional .....	53
2.5.2 Métodos heurísticos .....	55
<b>3 Selección de la Metodología .....</b>	<b>57</b>
3.1 Bases tradicionales para la modelación del tránsito .....	58
3.2 Método SPME .....	62
3.2.1 El principio del SPME .....	62
3.2.2 Ejemplos de cálculo usando SPME .....	66
3.2.3 Elección del modelo de asignación dentro del SPME .....	70
3.2.4 Discusión sobre el SPME .....	72
3.3 Método MPME .....	74
3.3.1 Principios .....	74
3.3.2 Algunos ejemplos de cálculo .....	76
3.3.3 Algunas características del MPME .....	79
3.4 Metodología seleccionada .....	80
3.5 Ejemplos del SPME utilizando TransCAD .....	82
3.5.1 Procedimiento general .....	82
3.5.2 Ejemplo de la Figura 3.1 .....	91
3.5.3 Ejemplo de la Figura 3.2 .....	93
<b>4 Aplicación a un caso práctico .....</b>	<b>95</b>
4.1 Descripción de los elementos básicos .....	96

<b>Capítulo</b>		<b>Página</b>
4.1.1	La red .....	96
4.1.2	Los aforos .....	99
4.1.3	La matriz semilla .....	101
4.2	Calibración de la matriz semilla .....	109
<b>5</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>113</b>
	<b>Referencias .....</b>	<b>116</b>
	<b>Anexo A Algoritmos de camino óptimo .....</b>	<b>120</b>
	<b>Anexo B Número de identificación de centroides .....</b>	<b>127</b>
	<b>Anexo C Matriz semilla .....</b>	<b>131</b>

# Índice de Figuras

---

Figura	Página
2.1 Red simple con aforos vehiculares .....	39
2.2 Aforos dependientes .....	48
2.3 Inconsistencias en los aforos .....	50
2.4 Métodos de asignación para estimar matrices O-D .....	54
2.5 Métodos para estimar matrices O-D a partir de aforos vehiculares .....	56
3.1 Red con aforos vehiculares inconsistentes .....	66
3.2 Otra red con aforos vehiculares inconsistentes .....	69
3.3 Red con aforos vehiculares consistentes .....	70
3.4 Comparación del ME2, SPME y MPME .....	73
3.5 Otra red con aforos vehiculares inconsistentes .....	78
3.6 Diagrama de la metodología seleccionada .....	81
4.1 Representación en TransCAD del modelo de red del AMCM .....	98
4.2 Representación en TransCAD de los 38 sitios de aforo seleccionados para el área de estudio .....	101
4.3 Representación en TransCAD de las 10 estaciones seleccionadas para el área de estudio .....	105
4.4 Representación en TransCAD de los 36 pares O-D con mayor flujo vehicular en ambos sentidos, obtenidos de la matriz semilla .....	107
4.5 Representación gráfica de los flujos resultantes de la asignación de la matriz semilla .....	108
4.6 Representación gráfica de los flujos en ambos sentidos obtenidos de la asignación de la matriz semilla Vs. los valores de aforos .....	109

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
4.7 Representación en TransCAD de los 75 pares O-D con mayor flujo vehicular en ambos sentidos, obtenidos de la matriz estimada .....	110
4.8 Representación grafica de los flujos resultantes de la asignación de la matriz estimada .....	111
4.9 Representación gráfica de los flujos en ambos sentidos obtenidos de la asignación de la matriz estimada Vs. los valores de aforos .....	112

# Índice de Tablas

---

Tabla	Página
<b>2.1 Cálculo de seis matrices factibles .....</b>	<b>40</b>
<b>2.2 Algoritmo multi-proporcional aplicado a dos aforos .....</b>	<b>45</b>
<b>2.3 Algoritmo multi-proporcional aplicado a tres aforos .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1 Método SPME utilizando el problema dado en la Figura 3.1 .....</b>	<b>68</b>
<b>3.2 Método MPME utilizando el problema dado en la Figura 3.4 .....</b>	<b>74</b>
<b>3.3 Método MPME utilizando el problema dado en la Figura 3.5 .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1 TPDA de las entidades federativas del área de estudio .....</b>	<b>100</b>
<b>4.2 Estaciones de encuestas O-D seleccionadas en el área de estudio .....</b>	<b>105</b>