

**Centro Queretano de Recursos Naturales**

**TOMO XIII - Reporte Técnico**

# **MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL VOLUMEN DE TRÁNSITO EN LAS PRINCIPALES VIALIDADES DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DEL RÍO**



**CONCYTEQ**

**Agosto de 2007**

# Centro Queretano de Recursos Naturales

TOMO XIII - Reporte Técnico

## MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL VOLUMEN DE TRÁNSITO EN LAS PRINCIPALES VIALIDADES DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DEL RÍO

Dr. Roberto de la Lata Gómez (Coordinador)  
Dr. Alejandro Lozano Guzmán  
Ing. Gilberto Muñoz Arango  
M.C. Miguel Ángel Toral Luna  
Ing. J. Guadalupe Valtierra  
Ing. Wendy Erika Martínez Reséndiz  
Ing. Angélica Montoya Martínez



CONCYTEQ

Junio de 2007

## GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO

Lic. Francisco Garrido Patrón  
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL

Lic. Guadalupe Murguía Gutiérrez  
SECRETARIA DE EDUCACIÓN

## CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE QUERÉTARO

Dr. Alejandro Lozano Guzmán  
DIRECTOR GENERAL

D.G. Alicia Arriaga Ramírez  
DIFUSIÓN

© Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este reporte sin la previa autorización por escrito del autor.

### CENTRO QUERETANO DE RECURSOS NATURALES

ISBN 968-5402-01-9 (Toda la obra)

ISBN 968-5402- 02-7(Tomo I: Mejoramiento de la Red Carretera del Centro y Norte del Estado de Querétaro, Un soporte para su Desarrollo Integral y Sustentable)

ISBN 968-5402- 03-5 (Tomo II: Planeación de los Libramientos Carreteros de la Ciudad de Querétaro)

ISBN 968-5402- 04-3 (Tomo III: Uso del Suelo y Vegetación de la Zona Sur del Estado de Querétaro)

ISBN 968-5402- 05-1 (Tomo IV: Diagnóstico del Sistema de Transporte Público de Pasajeros en la Zona Metropolitana de Querétaro)

ISBN 968-5402-07-8 (Tomo V: Uso Actual y Potencial del Suelo en los Municipios Conurbados de Querétaro)

ISBN 968-5402-09-4(Tomo VI: Sistemas Acuáticos Sustentables. Estudio para la Ciudad de Querétaro y sus alrededores)

ISBN 968-5402-10-8 (Tomo VII: El Sistema de Agua en la Región Querétaro de la Cuenca Lerma-Chapala, Diagnóstico Proyecto: Sustentabilidad del Sistema de Agua en el Estado de Querétaro)

ISBN 968-5402-11-6 (Tomo VIII: Reordenamiento del Sistema de Transporte Público de Pasajeros en la Zona Metropolitana de Querétaro, Primer Reporte: Estudio de Campo)

ISBN 968-5402- 15-9 (Tomo IX: Medición y Análisis del Volumen de Tránsito en las Principales Vialidades de la Ciudad de Querétaro)

ISBN 968-5402- 17-5 (Tomo X: Estudio Exploratorio de las Condiciones Isotópicas e Hidrogeoquímicas de afloramientos en la comunidad de El Arbolito, Municipio de Cadereyta, Qro.)

ISBN 968-5402- 18-3 (Tomo XI: Estimación de la Demanda de transporte en la Ciudad de San Juan del Río)

ISBN 968-5402- 19-1/ 978-968-5402- 19-4(Tomo XII: Caracterización de los ecosistemas, cambios en el uso del suelo y unidades paisajísticas en la reserva de la biósfera "Sierra Gorda" de Querétaro)

ISBN 968-5402- 20-5/ 978-968-5402- 20-0 (Tomo XIII: Medición y análisis del volumen de tránsito en las principales vialidades de la ciudad de San Juan del Río)

E-Book

ISBN 978-607-7710-04-2

Publicación del Consejo de Ciencia  
y Tecnología del Estado de Querétaro  
Luis Pasteur Sur N° 36, Centro Histórico,  
Tel. (442) 212 7266, 214 3685 y 212 2241  
Santiago de Querétaro, CP 76000 Qro., México

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b>	3
2.1 Área de estudio y crecimiento poblacional	3
2.2 El crecimiento urbano en San Juan del Río	4
2.3 Parque vehicular en el municipio de San Juan del Río	6
2.4 Clasificación de vialidades	8
<b>3. AFOROS VEHICULARES EN ESTACIONES MAESTRAS</b>	9
3.1 Vialidades principales y colectoras	9
3.2 Vías secundarias	30
3.3 Análisis de la zona centro para volúmenes de tránsito	45
<b>4. CONCLUSIONES</b>	47
<b>REFERENCIAS</b>	49



## 1. INTRODUCCIÓN

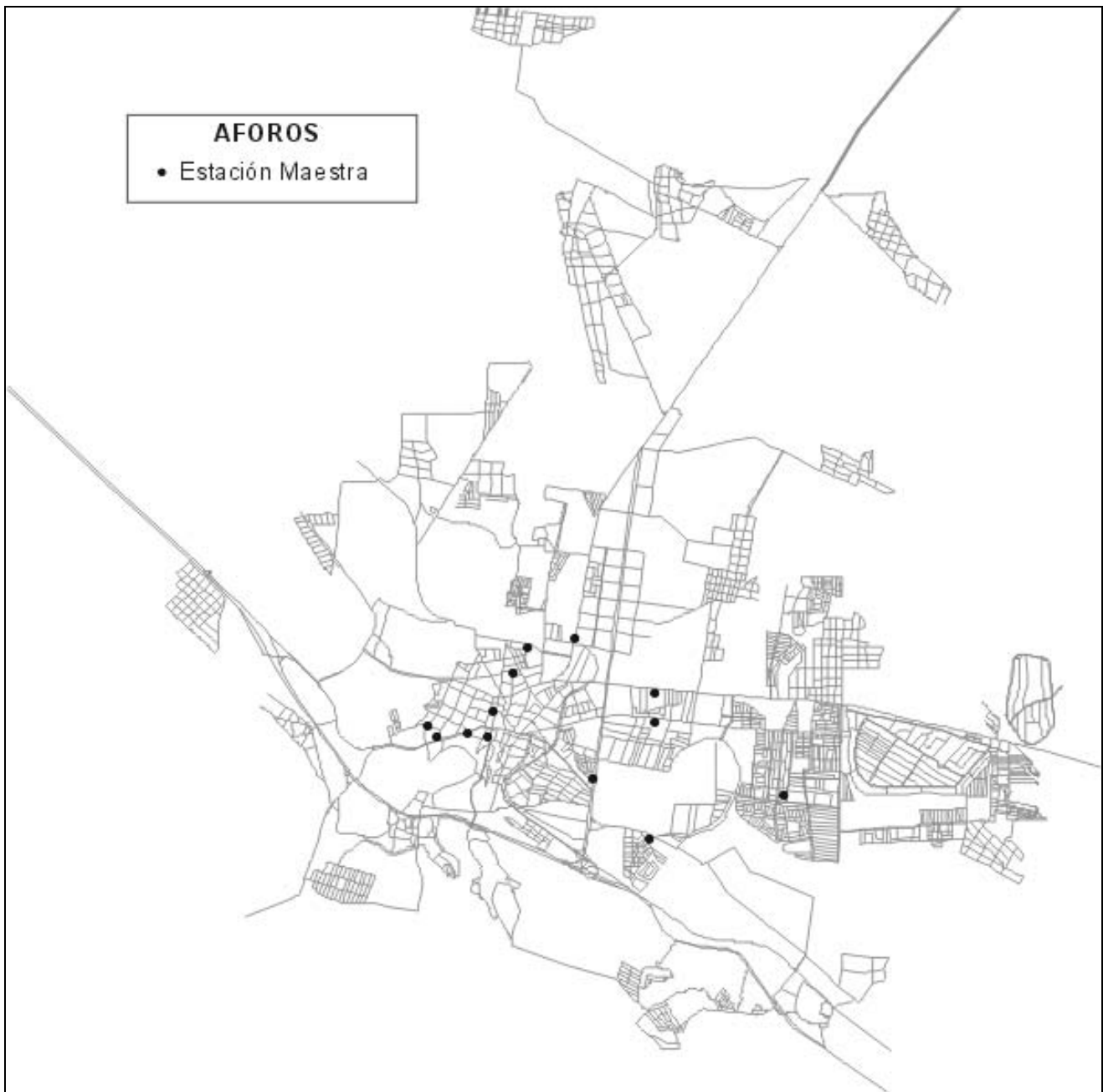
En el presente trabajo se analiza el estudio que realizó el Centro Queretano de Recursos Naturales (CQRN) para medir los volúmenes de tránsito o aforos en las principales vialidades de la ciudad de San Juan del Río (SJR). En los aforos se mide la cantidad de vehículos que transitan por un punto de una vialidad, dentro de un periodo determinado de tiempo. En este sentido, constituyen una información básica para conocer las características de movilidad urbana por medio de vehículos automotores. También se acostumbra hacer una estimación de la composición vehicular; es decir, automóviles, autobuses y camiones de carga.

Se cuenta con diferentes métodos para realizar aforos: manualmente o mediante diversos tipos de dispositivos mecánicos, eléctricos o magnéticos (*Lazo y Sánchez, 1981*). Para hacer los aforos en estaciones maestras, se emplearon dispositivos mecánicos durante una semana completa, las 24 horas del día, en el mes de abril del presente año (2007). En el **cuadro 1.1** y en la **figura 1.1** se presenta la ubicación de todas las estaciones maestras.

	Vialidad	Entre
1	Tecnológico	Paseo Central y San Rafael
2	Central	Av. Juárez y Río San Juan
3	Río Moctezuma	Paseo Central y Río Lerma
4	Lomas de San Juan	Montes Pirineos y Monte Dakota
5	Universidad	Río Congo y Río Claro
6	Constituyentes	1 Poniente y 2 Poniente
7	Pablo Cabrera	Av. Hidalgo y Álvaro Obregón
8	20 de Noviembre	5 de Mayo y Francisco Javier Mina
9	Ayuntamiento	Ave María y Zaragoza
10	Corregidora	Av. Juárez y San Rafael
11	Juárez Centro	16 Septiembre y Zaragoza
12	Hidalgo Sur	Av. Juárez y Fernando de Tapia
13	Hidalgo Centro	Av. Juárez y Roberto Ruiz Olloqui

**Cuadro 1.1.** Localización de estaciones maestras. *Abril 2007.*

En el capítulo 2 se describen las características demográficas y del parque vehicular del municipio de SJR, así como la clasificación de vialidades. En el capítulo 3 se presentan y analizan los aforos realizados, incluyendo una comparación con un estudio similar, elaborado hace 13 años (*Cal y Mayor, 1994a*). Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo.



**Figura 1.1.** Localización de las estaciones maestras. *Abril 2007.*

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En este capítulo se presentan las características de la población y del parque vehicular en la zona de estudio, por constituir dos de las variables que más influyen en la magnitud de los volúmenes de tránsito. Se describen también los tipos de vialidades en zonas urbanas, dado que su clasificación es útil para explicar localizar las estaciones utilizadas.

### 2.1 Área de estudio y crecimiento poblacional

El área de estudio comprende a la ciudad de SJR. La **tabla 2.1** muestra la evolución de su población, que va desde 61,652 habitantes en 1990, hasta los 120,984 registrados en el Censo de 2005. Como puede apreciarse, la población citadina constituye la más numerosa del municipio, siendo actualmente el 58% del total.

	Año			
	1990	1995	2000	2005
Ciudad de San Juan del Río	61,652	84,532	99,483	120,984
Municipio de San Juan del Río	126,555	154,665	179,668	208,462
Relación Ciudad/Municipio	48.7%	54.7%	55.4%	58.0%

**Tabla 2.1.** Población en la ciudad y municipio de San Juan del Río.

La **tabla 2.2** muestra las Tasas de Crecimiento Promedio Anual (TCPA) en la ciudad y en el municipio. Como puede apreciarse, dichas tasas han venido disminuyendo, siendo la tasa de crecimiento en la ciudad mayor a la estimada para el municipio.

	Periodo		
	1990-1995	1995-2000	2000-2005
Ciudad de San Juan del Río	5.7%	3.9%	3.6%
Municipio de San Juan del Río	3.6%	3.6%	2.7%

**Tabla 2.2.** Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%) en la ciudad y el municipio de San Juan del Río (1995-2005).

A pesar de la disminución en las tasas de crecimiento poblacional, ha habido un aumento considerable de habitantes en las dos regiones geográficas que nos atañen. Así, en el municipio de SJR se tuvo un aumento de 81,907 habitantes entre 1990 y 2005, pasando la TCPA de 3.6 a 2.7%. En el mismo periodo, la ciudad de SJR registró un aumento de 59,332 habitantes, y una disminución en la TCPA de 5.7 a 3.6%.

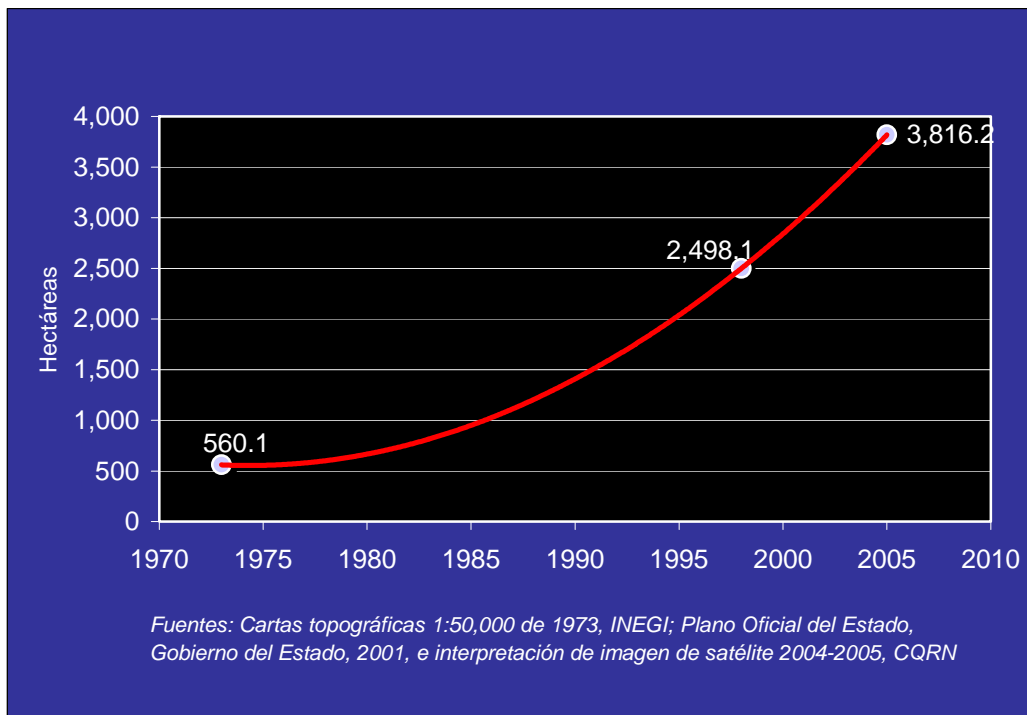


## 2.2 El crecimiento urbano en San Juan del Río

El crecimiento que ha experimentado la ciudad en las tres últimas décadas, es reflejo del proceso ocurrido en la capital del estado a raíz de la integración del eje carretero de la autopista 57 y de la industrialización que se dio en paralelo.

La autopista ha favorecido el crecimiento en el sentido Noroeste-Sureste, integrando a una serie de localidades ubicadas a la vera del camino (Vista Hermosa, La Venta y Loma Linda, entre otras) a la zona urbana. También ha favorecido el desarrollo de fraccionamientos campestres, como el de San Gil.

Perpendicular al eje de la autopista, el Parque Industrial San Juan del Río se fincó a lo largo de la carretera hacia Tequisquiapan. Así, se instauró un eje Norte-Sur que provocó la creación de fraccionamientos a lo largo de esta vía y alrededor del Parque Industrial, e integró a varias localidades rurales a la zona conurbada.

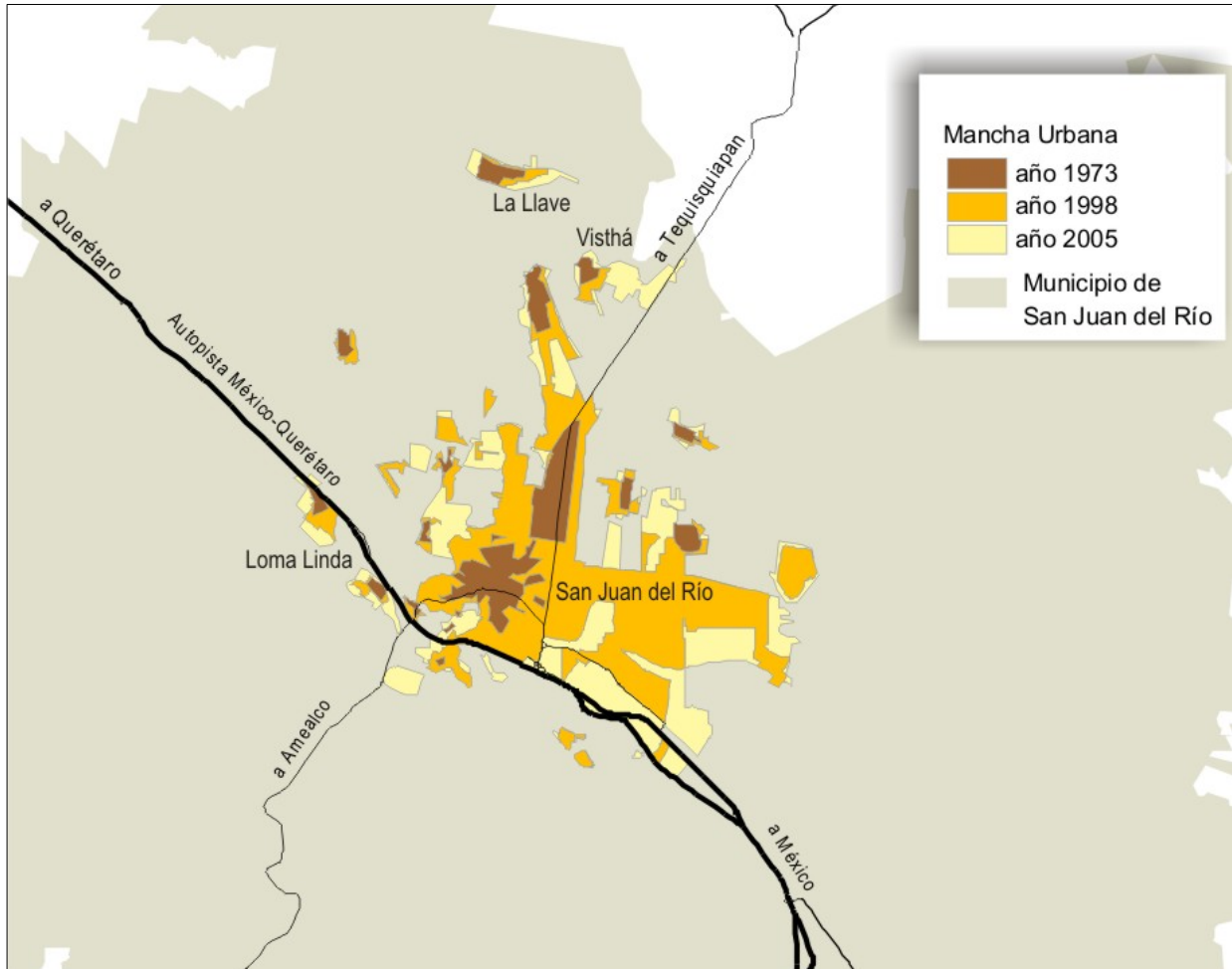


**Figura 2.1.** Tendencia del crecimiento de la superficie urbana en San Juan del Río y su zona conurbada.

Asimismo, en los años recientes ha sido intenso el crecimiento de fraccionamientos, populares en su mayoría, hacia el Oriente y Noreste del casco original de la ciudad, construidos sobre terrenos en lomeríos y pies de monte.

En SJR, como en Querétaro, se ha registrado un incremento muy considerable del área urbana. En la **figura 2.1** se ajustó una curva polinomial de tendencia basada en el área urbana de los años 1973, 1998 y 2005. Su crecimiento se observa también en la **figura 2.2**. Entre 1998 y 2005 el área urbanizada creció en más de 1,500 has, lo que representa una tasa media anual de casi 22%, un incremento que supera, en mucho, al de la población en el mismo periodo, así como al de la capital del estado. Lo anterior es

causa de que la densidad de población haya disminuido notablemente, hasta alcanzar alrededor de 39 habitantes por hectárea en 2005 (II Censo de Población, INEGI, 2006), año en el que también se observó una muy alta proporción de viviendas vacías en la ciudad (21.6%).



**Figura 2.2.** Crecimiento de la mancha urbana de San Juan del Río.

### 2.3 Parque vehicular en el municipio de San Juan del Río

El parque vehicular se tiene registrado sólo para el municipio, y aunque no se cuenta con datos desagregados, seguramente la ciudad de SJR cuenta con un importante porcentaje de este parque. Con base en datos del INEGI, la **tabla 2.3** muestra la oferta de transporte del parque vehicular en el municipio de SJR, en un periodo de 10 años (de 1994 a 2003).

Año	Total	Automóviles		Camiones de pasajeros		Camiones de carga	Motocicletas
		Serv. Púb.	Of. y part.	Serv. Púb.	Of. y part.	Todos	Todos
1994	17,014	333	9,812	132	3	6,591	143
1995	14,275	-	8,474	-	-	5,657	144
1996	20,113	513	11,691	443	7	7,297	162
1997	20,990	463	12,385	441	7	7,512	182
1998	23,239	563	13,984	438	7	8,042	205
1999	23,950	783	14,098	436	21	8,409	203
2000	27,321	779	15,568	445	23	10,266	240
2001	31,237	779	18,113	538	22	11,509	276
2002	35,548	779	20,275	543	31	13,532	388
2003	39,428	776	22,334	552	38	15,179	549

Fuente: Anuarios Estadísticos del Estado de Querétaro del INEGI, SIMBAD, INEGI

**Tabla 2.3.** Oferta de transporte en el municipio de San Juan del Río (periodo 1994-2003).

En este periodo los automóviles alcanzaron las 12,965 unidades, y los camiones de pasajeros y de carga 455 y 8,588 unidades, respectivamente. En total, el municipio de SJR registró un aumento de 22,414 vehículos.

La **tabla 2.4** muestra, de manera comparativa, el crecimiento del parque vehicular en el periodo 1994-2003. Mientras que el estado de Querétaro registró una TCPA de 7.5%, el municipio de Santiago de Querétaro de 5.9% y el municipio de SJR una tasa superior del 8.8%.

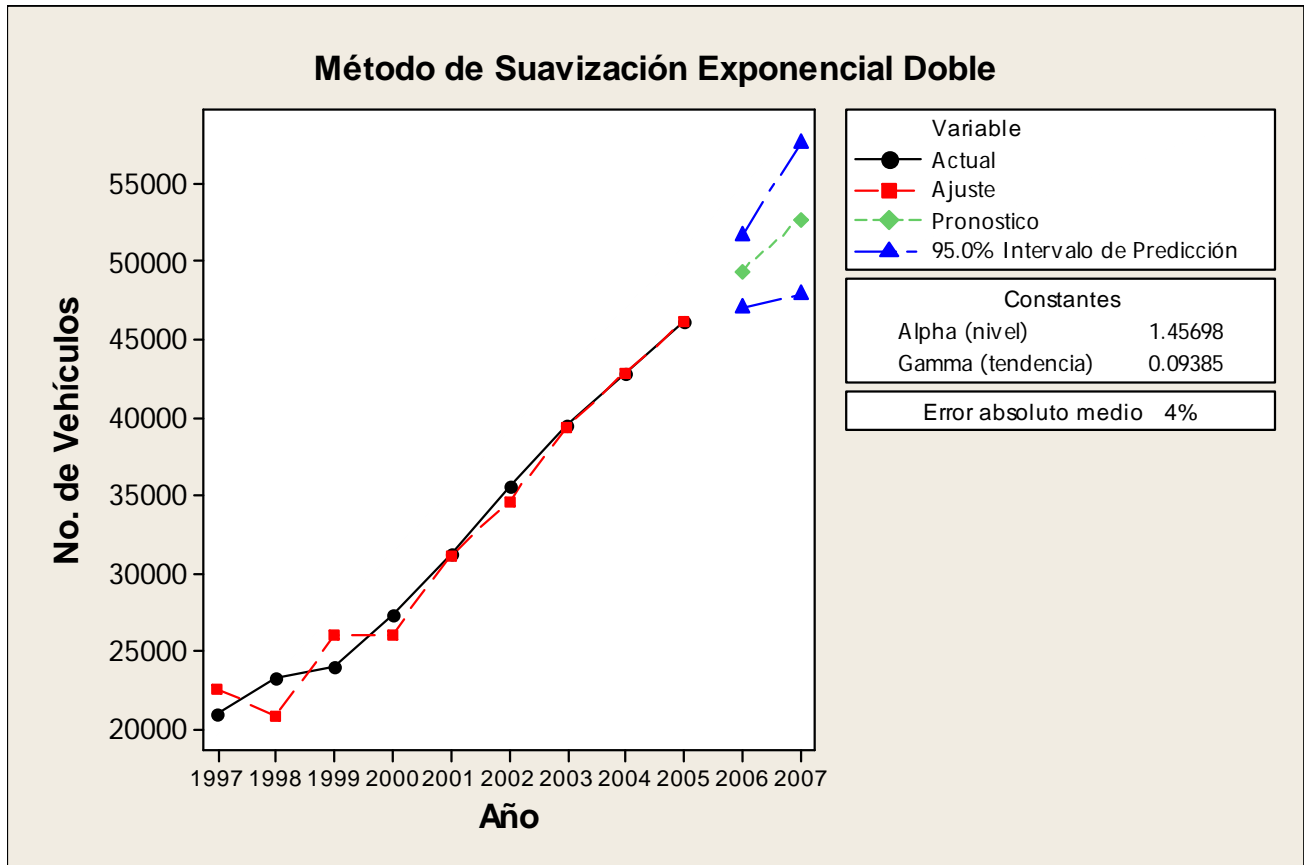
Año	Estado de Oro.	Mpio. Querétaro	Mpio. San Juan del Río
1994	157,330	113,591	17,014
2003	325,081	202,404	39,428
TCPA 1994-2003	7.5%	5.9%	8.8%

**Tabla 2.4.** Crecimiento del parque vehicular (periodo 1994-2003).

Cabe señalar que a partir de 2004, los datos que presenta el *Anuario Estadístico para el Estado de Querétaro* (INEGI) en cuanto al parque vehicular se refiere, registran una disminución de unidades con respecto al año inmediato anterior.

El criterio utilizado a partir de esta fecha, de acuerdo con la información recabada en la Dirección de Ingresos de la Secretaría de Planeación y Finanzas del estado de Querétaro, refiere que esta dependencia sólo reporta al INEGI el número de vehículos registrados que están al corriente en sus contribuciones, criterio éste que deja un vacío en la estadística de vehículos que circulan pero que no están al corriente en el pago de impuestos.

La **gráfica 2.2** presenta la evolución del parque vehicular en el municipio de SJR, entre 1997 y 2003, así como una estimación para los años de 2004 a 2007.



**Gráfica 2.2** Evolución del parque vehicular en el municipio de San Juan del Río (Periodos 1997-2003 y 2004-2007).

Para obtener la tendencia en cuanto al número de vehículos para los años subsiguientes a 2003, se empleó el método estadístico de “suavización exponencial doble”, mediante el cual se determinó, en primer lugar, el valor para el año 2004, con 42,813 vehículos. Con este valor y el registrado por el INEGI para el mismo año, se obtuvo el porcentaje estimado de vehículos al corriente de sus impuestos (66%). Este factor se aplicó al dato correspondiente al año 2005 del INEGI, para obtener el valor de 46,053 vehículos para dicho año. Posteriormente se pronosticó para los años 2006 y 2007, con 49,346 y 52,695 vehículos, respectivamente.

## 2.4 Clasificación de vialidades

Hay diversas formas de clasificar a las vialidades, de acuerdo con la función que desempeñan dentro de un sistema de transporte --un ejemplo puede consultarse en *Meyer and Miller (2001)* y *Sedesol (2001)*. Aunque el nombre dado al tipo de vialidad puede cambiar, la clasificación en todos los casos se basa en el papel que juega cada una para alcanzar los dos objetivos básicos de un sistema de transporte: movilidad y accesibilidad. La movilidad consiste en facilitar el traslado de bienes o personas, la cual se obtiene, en mayor medida, en las vialidades que proporcionan viajes rápidos e ininterrumpidos, según la clasificación dada a las arterias principales o primarias. Por su parte, la accesibilidad consiste en facilitar, precisamente, el acceso a las propiedades, lo cual se obtiene, en mayor medida, en las vías locales. Entre ambos extremos hay otras categorías de vialidades, en donde al aumentar la accesibilidad disminuye la movilidad. En el presente trabajo se sigue la clasificación de Cal y Mayor (1994b), que considera cuatro tipos de vialidades:

**Arterias principales o primarias.**- Son vialidades que llevan grandes volúmenes de tránsito alrededor de la ciudad. Son caminos de acceso controlado. Las intersecciones entre las calles locales, colectores y vías primarias están, normalmente, al grado de intersecciones.

**Arterias colectoras.**- Son vialidades que se conectan con el sistema de arterias principales, y que proporcionan acceso a propiedades colindantes. Por lo general, tienen franja separadora central y presentan un alto volumen de tránsito.

**Vías secundarias.**- Son las que enlazan a las vías locales con las arterias principales y con las arterias colectoras más próximas.

**Vías locales.**- Son las que facilitan el tránsito en las colonias y las que proporcionan acceso directo a las propiedades. Se conectan directamente con las vías secundarias y tienen bajos volúmenes de tránsito.

Las vialidades seleccionadas en donde se localizaron las estaciones maestras, fueron clasificadas como: arterias principales, arterias colectoras, y vías secundarias. La **tabla 2.5** muestra tal clasificación:

Clasificación	Arteria principal	Arteria colectora	Vía secundaria
Vialidad	Paseo Central	Av. Río Moctezuma Av. Juárez Centro Av. Hidalgo Sur Av. Universidad Av. Tecnológico Av. Constituyentes	Av. Pablo Cabrera Av. Lomas de San Juan Av. Ayuntamiento Av. Hidalgo Centro Av. 20 de Noviembre Av. Corregidora

**Tabla 2.5** Clasificación de vialidades.

### 3. AFOROS VEHICULARES EN ESTACIONES MAESTRAS

En 1994 la empresa Cal y Mayor Asociados realizó, en un solo día, aforos vehiculares en ocho estaciones maestras distribuidas en la zona urbana de SJR, de 6:00 a 22:00 horas. Simultáneamente, con la finalidad de determinar la variación horaria de la demanda a lo largo de un día hábil, en Av. Juárez Centro se realizó un aforo durante 24 horas.

En abril de 2007 el CQRN hizo un estudio de aforos vehiculares en 13 estaciones maestras, distribuidas en la zona urbana de SJR. Los aforos duraron siete días continuos, y se llevaron a cabo durante las 24 horas. Ocho de las 13 estaciones corresponden a los mismos puntos del aforo realizado por Cal y Mayor.

El siguiente análisis se basa en la siguiente clasificación: vialidades principales, colectoras y secundarias, haciendo una comparación entre los aforos de Cal y Mayor (1994) y del CQRN (2007), y tomándose el martes como día típico de la semana. Las estaciones que no fueron sujetas a un comparativo se analizaron individualmente.

#### 3.1 Vialidades principales y colectoras

Las estaciones maestras se localizaron en las siguientes avenidas: Paseo Central, Río Moctezuma, Juárez Centro, Hidalgo Sur, Universidad, Tecnológico, Constituyentes.

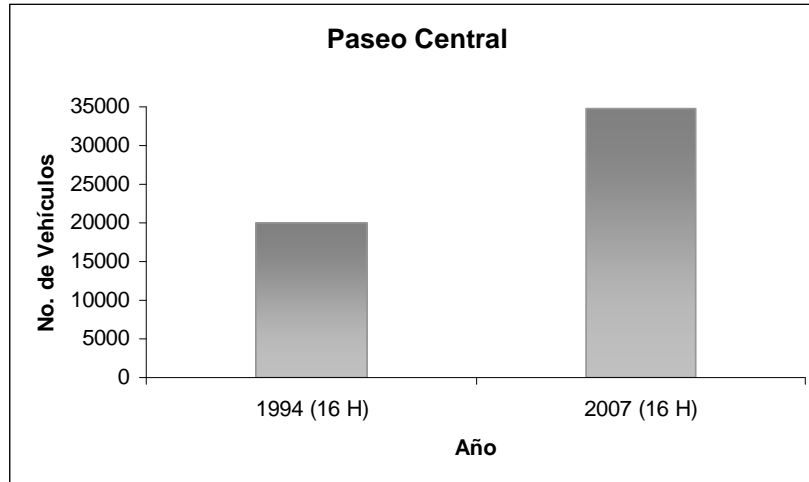
##### 3.1.1 Paseo Central

La estación maestra núm. 2 se localizó en Paseo Central, entre las avenidas Juárez y Río San Juan. La vialidad consta de dos cuerpos en ambos sentidos, con cuatro carriles cada cuerpo. La **tabla 3.1** muestra un comparativo a partir de los conteos realizados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), considerando lo siguiente: ambos cuerpos, horario diurno (de 6:00 a 22:00 horas) y la TCPA.

Paseo Central		
Volumen diurno (16 horas)/ martes		TCPA
CAL Y MAYOR (1994)	CQRN (2007)	
19,949	34,851	4.4%

**Tabla 3.1.** Comparativo de aforos en Paseo Central (*se considera el martes como día típico de la semana*).

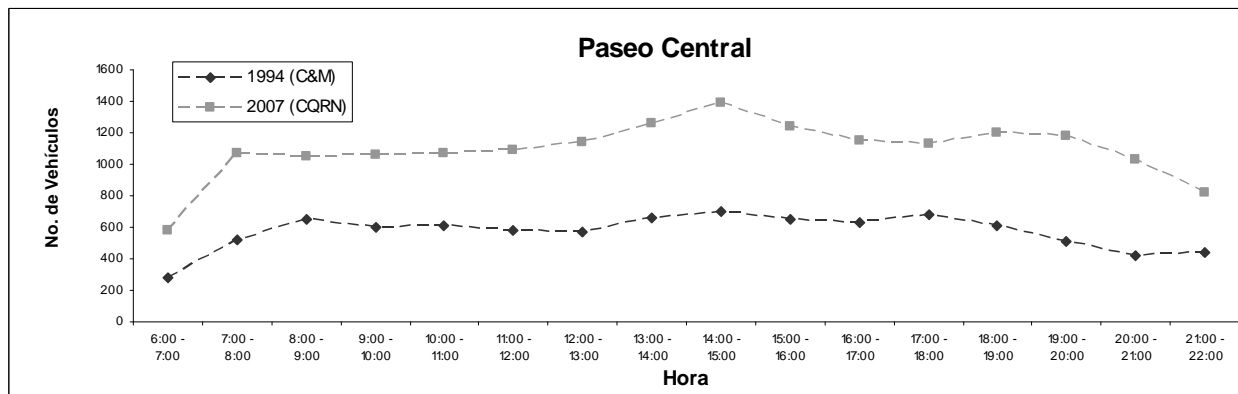
En un periodo de 13 años el aforo vehicular registró un crecimiento promedio anual de 4.4%, al pasar de 19,949 vehículos en 1994, a 34,851 en 2007. La **gráfica 3.1** indica el volumen aforado de vehículos en el horario diurno, para 1994 y 2007.



Gráfica 3.1. Aforo volumen diurno en Paseo Central.

### Sentido Sur-Norte

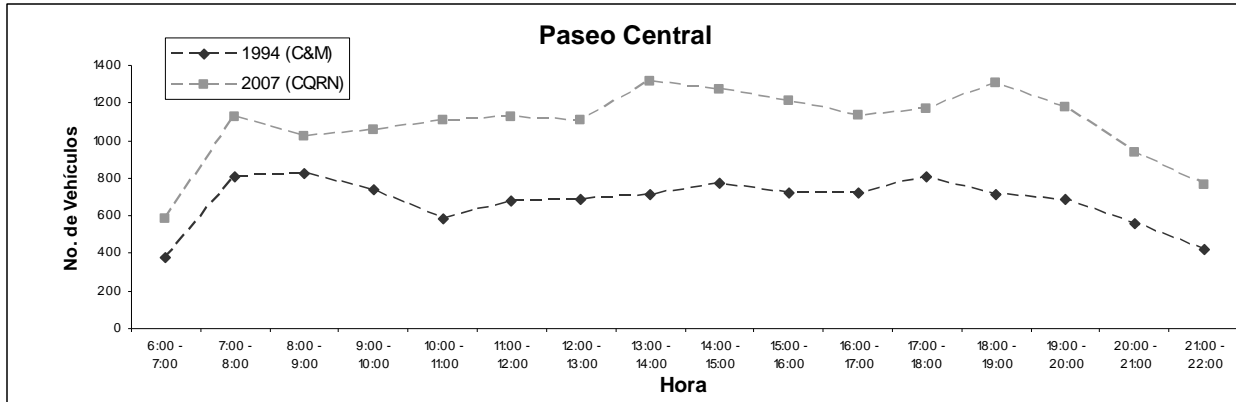
En este sentido la **gráfica 3.2** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), con 9,122 y 17,462 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 8,340 vehículos. La hora de máxima demanda en los aforos de 1994 y de 2007 se registró entre las 14:00 y las 15:00 horas, con 699 y 1,388 vehículos, respectivamente.



Gráfica 3.2. Comparación de variación horaria, sentido Sur-Norte.

### Sentido Norte-Sur

En este sentido la **gráfica 3.3** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), con 10,827 y 17,389 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 6,562 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 8:00 y las 9:00 horas, con 828 vehículos. En el aforo de 2007 se registró entre las 13:00 y las 14:00 horas, con 1,310 vehículos.



Gráfica 3.3. Comparación de variación horaria, sentido Norte-Sur.

### 3.1.1.1 Aforo semanal en Paseo Central

El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos durante las 24 horas, en Av. Central. La **tabla 3.2** muestra los volúmenes de vehículos aforados en ambos sentidos durante la semana, y el promedio diario.

Paseo Central	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	37,944
Martes	38,751
Miércoles	38,796
Jueves	38,627
Viernes	41,643
Sábado	38,668
Domingo	25,007
Promedio diario	37,062

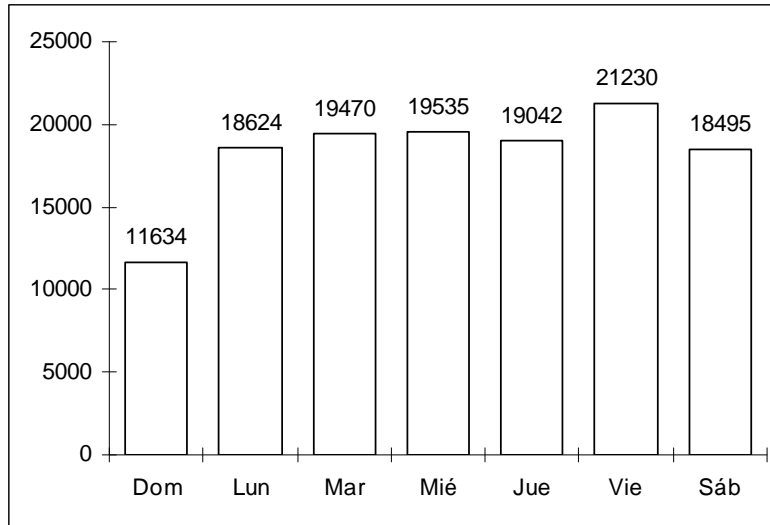
Tabla 3.2. Volumen aforado en Paseo Central. Abril 2007.

El día de la semana que registró mayor volumen fue el viernes, con 41,643 vehículos. El menor se registró el domingo, con 25,007. El promedio diario semanal fue de 37,062 vehículos.

#### Sentido Sur-Norte

En este sentido los carriles de Paseo Central registraron la hora de máxima demanda entre las 14:00 y las 15:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 7.1% del volumen diurno y 8% del volumen diario. La **gráfica 3.4** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 21,230 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 11,634. El resto de la semana osciló entre 18,624 y 19,535 vehículos.





**Gráfica 3.4** Aforo en Paseo Central, sentido Sur-Norte.

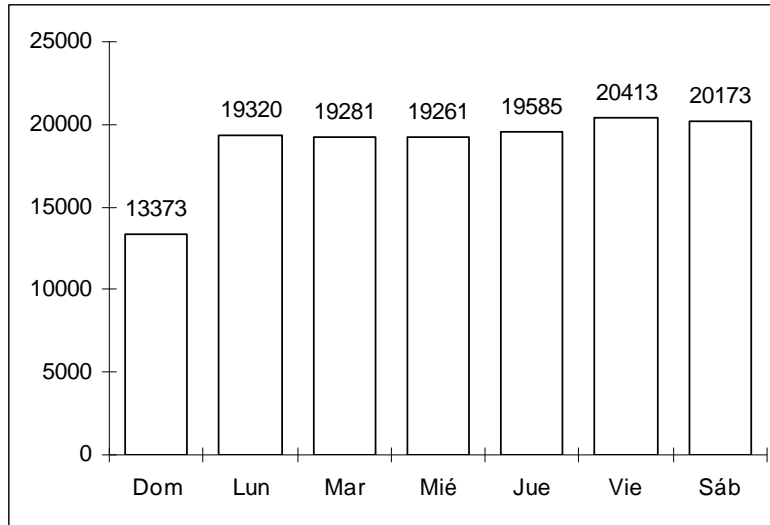
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.3** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	78.97%	77.75%
Autobús	9.76%	7.88%
Camión de carga	11.27%	14.37%

**Tabla 3.3.** Clasificación vehicular en Paseo Central, sentido Sur-Norte.

### Sentido Norte-Sur

En este sentido los carriles del cuerpo presentan la hora de máxima demanda entre las 14:00 y las 15:00 horas, y entre las 18:00 y las 19:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 7.2% del volumen diurno, y 8% del volumen diario. La **gráfica 3.5** muestra el volumen para este sentido. El tránsito máximo diario tuvo lugar el día viernes, con 20,413 vehículos, y el mínimo el domingo, con 13,373. El resto de la semana el aforo osciló entre 19,281 y 20,173 vehículos.



**Gráfica 3.5** Aforo en Paseo Central, sentido Norte-Sur.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.4** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	82.15%	83.65%
Autobús	10.31%	7.58%
Camión de carga	7.54%	8.77%

**Tabla 3.4.** Clasificación vehicular en Paseo Central, sentido Norte-Sur.

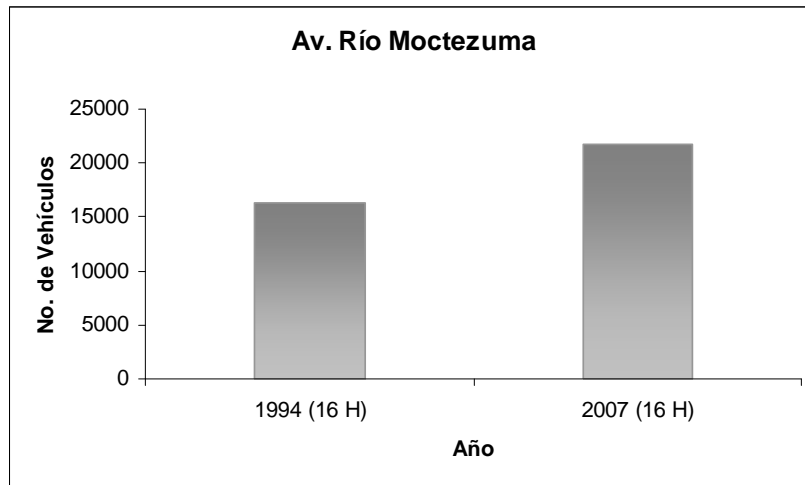
### 3.1.2 Av. Río Moctezuma

La estación maestra núm. 3 se localizó en Av. Río Moctezuma, entre Paseo Central y la calle Río Lerma. La vialidad consta de un solo cuerpo en ambos sentidos, con dos carriles cada uno. La **tabla 3.5** muestra un comparativo a partir de los conteos realizados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), considerando lo siguiente: ambos sentidos, horario diurno (de 6:00 a 22:00 horas) y la TCPA.

Av. Río Moctezuma		
Volumen diurno (16 horas)/ martes		TCPA
CAL Y MAYOR (1994)	CQRN (2007)	
16,238	21,662	2.2%

**Tabla 3.5.** Comparativo de aforos en Av. Río Moctezuma (*se considera el martes como día típico de la semana*).

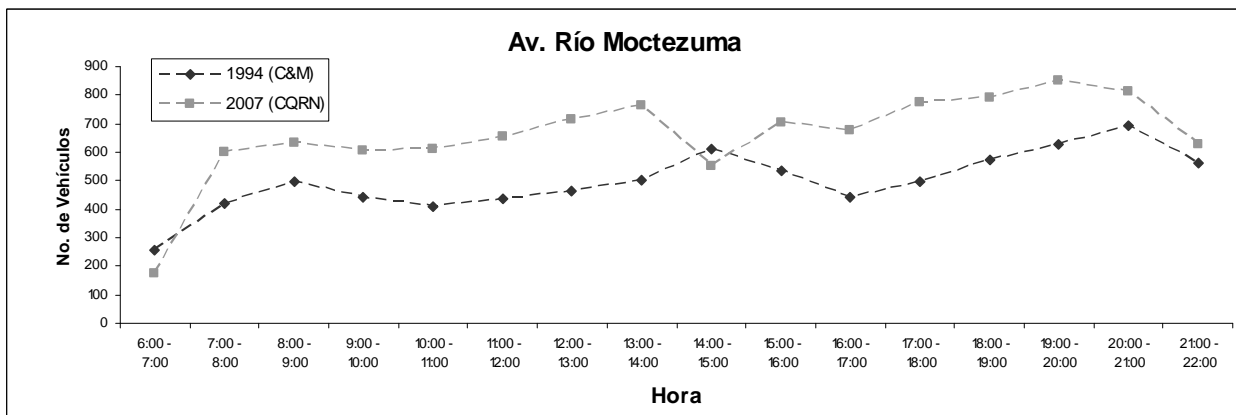
En este periodo el aforo vehicular para esta vialidad registró una tasa de crecimiento promedio anual de 2.2%, al pasar de 16,238 vehículos en 1994, a 21,662 en 2007. La **gráfica 3.6** indica el volumen aforado de vehículos para 1994 y 2007, en el horario diurno.



Gráfica 3.6. Aforo volumen diario en Av. Moctezuma.

*Sentido Poniente-Oriente*

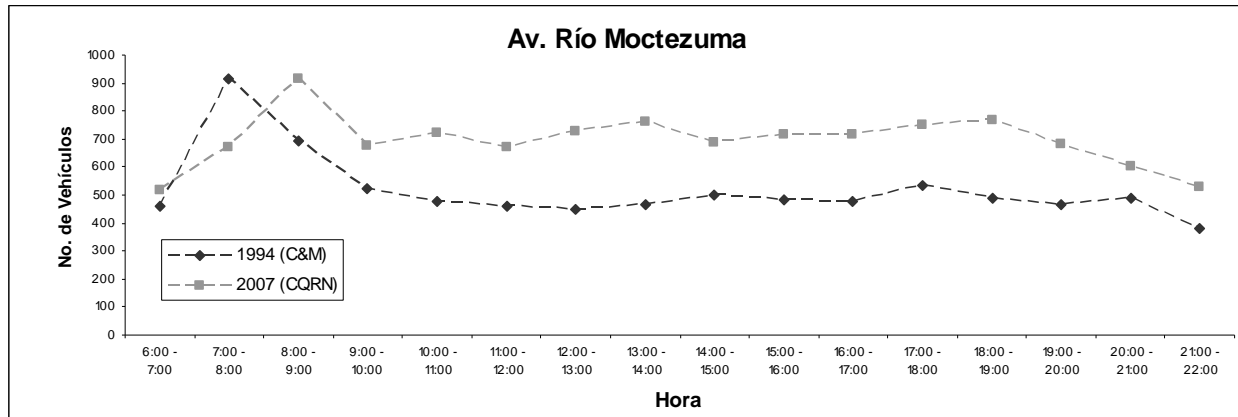
En este sentido la **gráfica 3.7** muestra el volumen diario aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), con 7,967 y 10,552 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 2,585 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 20:00 y las 21:00 horas, con 695 vehículos. En el aforo de 2007 se registró entre las 19:00 y las 20:00 horas, con 853 vehículos.



Gráfica 3.7. Comparación de variación horaria, sentido Poniente-Oriente.

**Sentido Oriente-Poniente**

En este sentido la **gráfica 3.8** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994<sup>a</sup>) y por el CQRN (2007), con 8,271 y 11,110 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 2,839 vehículos. La hora de máxima demanda en los aforos de 1994 y 2007 se registró entre las 8:00 y las 9:00 horas, con 695 y 915 vehículos, respectivamente.



**Gráfica 3.8.** Comparación de variación horaria, sentido Oriente-Poniente.

**3.1.2.1 Aforo semanal en la Av. Río Moctezuma**

El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos, durante las 24 horas, en ambos sentidos de Av. Río Moctezuma. La **tabla 3.6** muestra los volúmenes de vehículos aforados en ambos sentidos durante la semana, y el promedio diario.

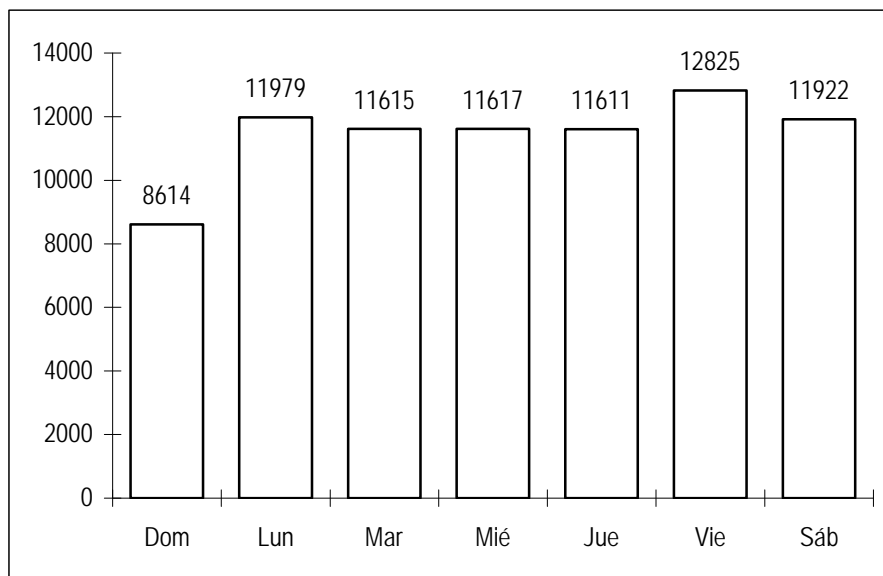
Av. Río Moctezuma	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	24,930
Martes	23,889
Miércoles	24,056
Jueves	23,958
Viernes	26,110
Sábado	23,653
Domingo	18,484
Promedio diario	23,583

**Tabla 3.6.** Volumen aforado en Av. Río Moctezuma. Abril 2007.

El día de la semana que registró mayor volumen fue el viernes, con 26,110 vehículos, y el menor fue el domingo, con 18,484. El promedio diario de la semana fue de 23,583 vehículos.

**Sentido Poniente-Oriente**

En esta vialidad los carriles del cuerpo presentan la hora de máxima demanda entre las 19:00 y las 20:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 6.9% del volumen diurno, y 7.7% del volumen diario. La **gráfica 3.9** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El máximo diario fue el día viernes, con 12,825 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 8,614. El resto de la semana osciló entre 11,611 y 11,979 vehículos.



**Gráfica 3.9.** Aforo en Av. Río Moctezuma, sentido Poniente-Oriente.

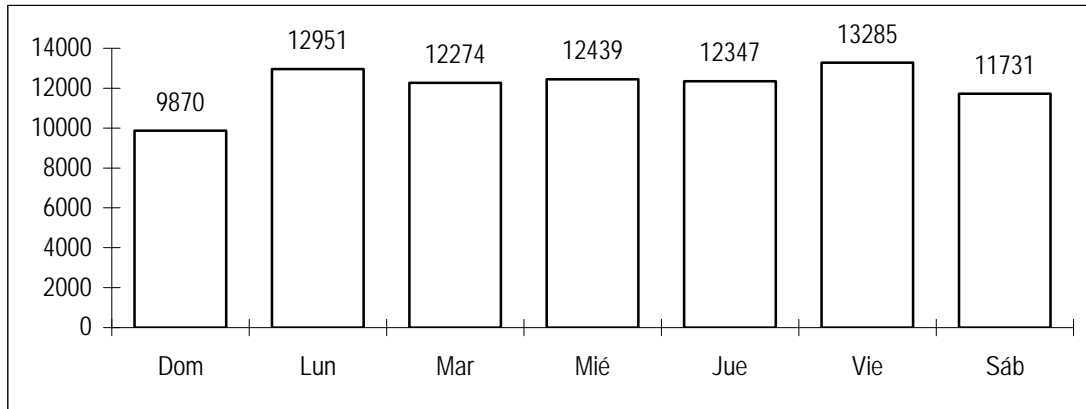
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.7** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	91.17%	89.41%
Autobús	6.65%	7.97%
Camión de carga	2.18%	2.62%

**Tabla 3.7.** Clasificación vehicular en la Av. Río Moctezuma, sentido Poniente-Oriente.

**Sentido Oriente-Poniente**

En este sentido los carriles del cuerpo presentan la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 8.3% del volumen diurno, y 7.5% del volumen diario. La **gráfica 3.10** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 13,285 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 9,870. El resto de la semana osciló entre 11,731 y 12,951 vehículos.



**Gráfica 3.10** Aforo en Av. Río Moctezuma, sentido Oriente-Poniente.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.8** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	87.68%	88.22%
Autobús	9.28%	9.64%
Camión de carga	3.03%	2.14%

**Tabla 3.8.** Clasificación vehicular en Av. Río Moctezuma, sentido Oriente-Poniente.

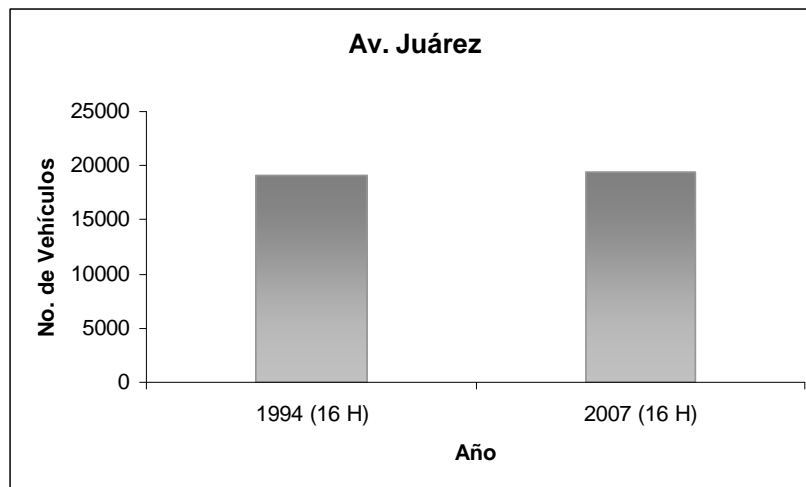
### 3.1.3 Av. Juárez Centro

La estación maestra núm. 11 se localizó en Av. Juárez, entre la calle 16 de Septiembre y la Av. Zaragoza. La vialidad consta de un cuerpo en ambos sentidos, con un carril por sentido. La **tabla 3.9** muestra un comparativo a partir de los conteos realizados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), considerando lo siguiente: ambos sentidos, volumen diario (24 horas) para el aforo del CQRN, y la TCPA.

Av. Juárez Centro		
1994	2007	TCPA
Volumen diario (24 horas)/martes	Volumen diario (24 horas)/martes	
19,031	19,378	0.1%

**Tabla 3.9.** Comparativo de aforos en Av. Juárez Centro (*se considera el martes como día típico de la semana*).

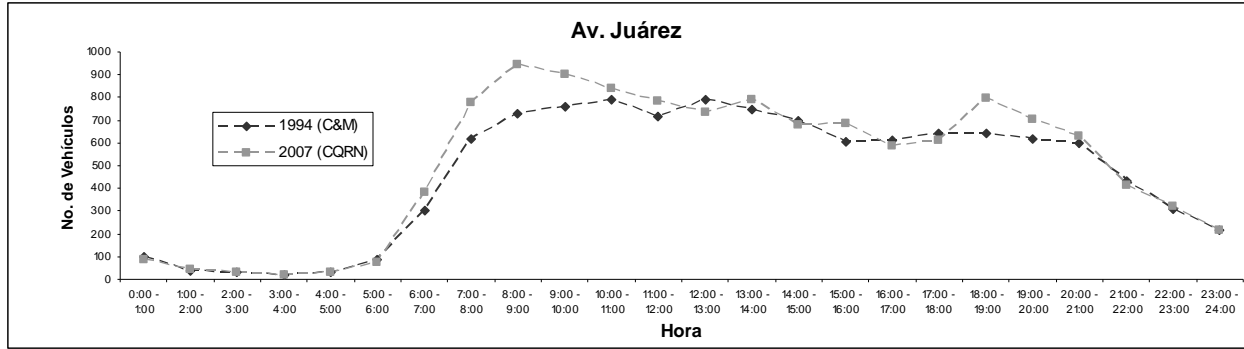
En un periodo de 13 años el aforo vehicular registró una mínima tasa de crecimiento promedio anual de 0.1%, al pasar de 19,031 vehículos en 1994, a 19,378 en 2007. La **gráfica 3.11** indica el volumen aforado de vehículos, en horario de 24, horas para los años 1994 y 2007.



**Gráfica 3.11.** Volumen diario en Av. Juárez Centro.

#### Sentido Oriente-Poniente

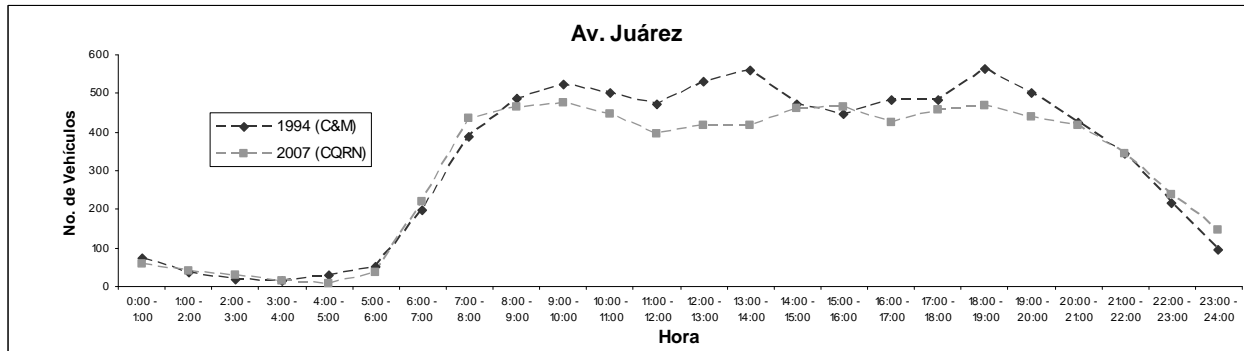
En este sentido la **gráfica 3.12** muestra el volumen diario aforado durante las 24 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), registrándose 11,126 y 12,064 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 938 vehículos. La hora de máxima demanda en 1994 se registró entre las 12:00 y las 13:00 horas, con 789 vehículos. El aforo de 2007 registró 943 vehículos, entre las 8:00 y las 9:00 horas.



Gráfica 3.12. Comparación de variación horaria, sentido Oriente-Poniente.

### Sentido Poniente-Oriente

En este sentido la **gráfica 3.13** muestra el volumen diario aforado durante las 24 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), que registró 7,905 y 7,314 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un decremento de 591 vehículos. La hora de máxima demanda en 1994 se registró entre las 18:00 y las 19:00 horas, con 562 vehículos. El aforo de 2007 registró 474 vehículos, entre las 9:00 y las 10:00 horas.



Gráfica 3.13. Comparación de variación horaria, sentido Poniente-Oriente.



### 3.1.3.1 Aforo semanal en la Av. Juárez

El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos, durante 24 horas, en ambos sentidos de Av. Juárez. La **tabla 3.10** muestra los volúmenes de vehículos aforados en ambos sentidos durante la semana, y el promedio diario.

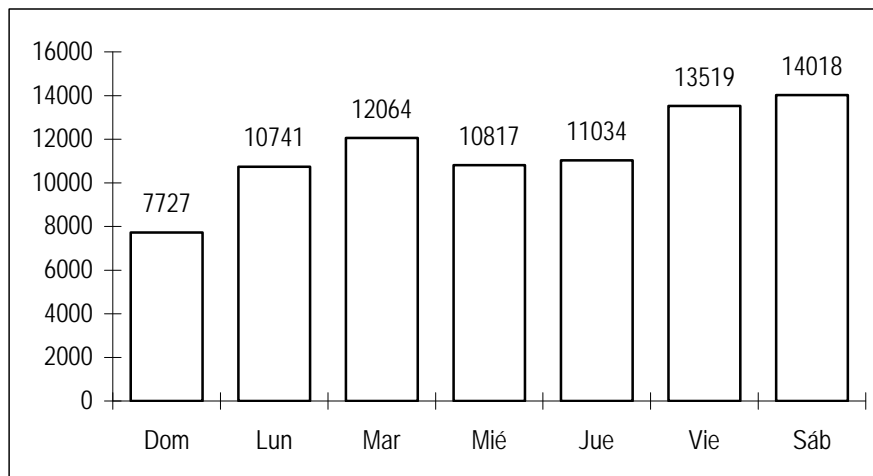
Av. Juárez	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	17,945
Martes	19,378
Miércoles	17,977
Jueves	18,526
Viernes	21,536
Sábado	21,501
Domingo	14,526
Promedio diario	18,770

**Tabla 3.10.** Volumen aforado en Av. Juárez. Abril 2007.

El día de la semana con mayor volumen fue el día viernes, con 21,536 vehículos. El menor se registró el domingo, con 14,526. El promedio diario de la semana fue de 18,770 vehículos.

#### Sentido Oriente-Poniente

En el aforo realizado en 2007 para esta vialidad durante una semana, el carril del cuerpo en este sentido registró el volumen máximo diario el día sábado, entre las 13:00 y las 14:00 horas, con 1,123 vehículos. El volumen representa 9.3% del volumen diurno, y 8% del volumen diario. La **gráfica 3.14** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día sábado, con 14,018 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 7,727. El resto de la semana osciló entre 10,741 y 13,519 vehículos.



**Gráfica 3.14.** Aforo en Av. Juárez sentido Oriente a Poniente.

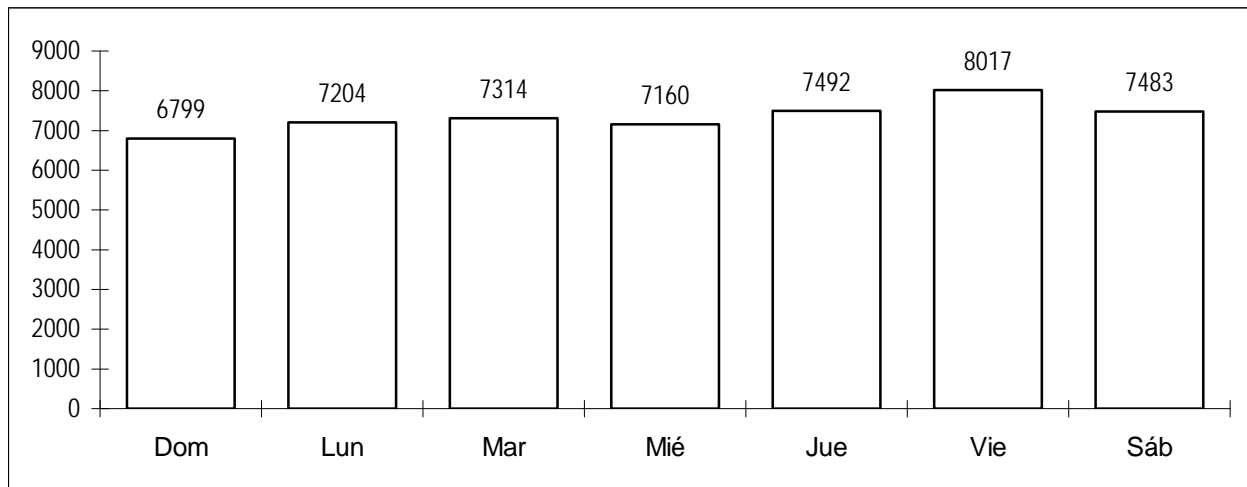
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.11** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	97.58%	98.80%
Autobús	0.00%	0.06%
Camión de carga	2.42%	1.14%

**Tabla 3.11.** Clasificación vehicular en Av. Juárez, sentido Oriente-Poniente.

### Sentido Poniente-Oriente

En el aforo realizado en 2007 para esta vialidad durante una semana, el carril del cuerpo en este sentido registró el día viernes el volumen máximo diario, entre las 12:00 y las 13:00 horas, con 510 vehículos. El volumen a la hora pico representa 7.2% del volumen diurno y 6.3% del volumen diario. La **gráfica 3.15** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario se registró el día viernes, con 8,017 vehículos, y el mínimo el domingo, con 6,799. El resto de la semana osciló entre 7,160 y 7,492 vehículos.



**Gráfica 3.15.** Aforo en Av. Juárez, sentido Poniente-Oriente.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.12** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	95.12%	97.69%
Autobús	1.72%	1.54%
Camión de carga	3.16%	0.77%

**Tabla 3.12.** Clasificación vehicular en Av. Juárez, sentido Poniente-Oriente.

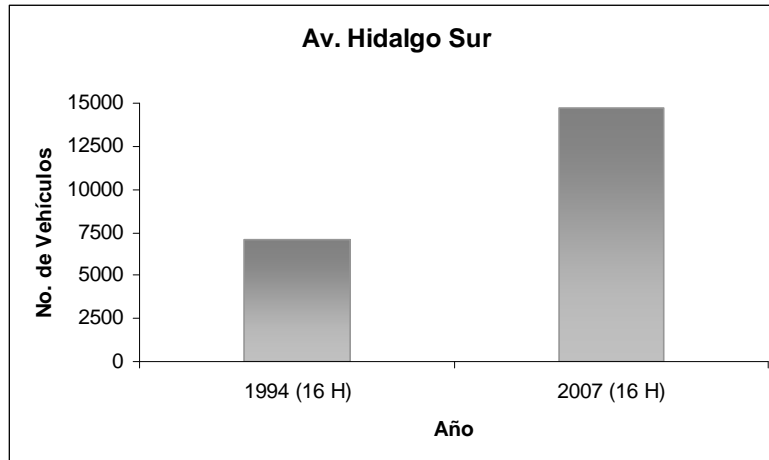
### 3.1.4 Av. Hidalgo Sur

La estación maestra núm. 12 se localizó en Av. Hidalgo, entre Av. Juárez y la calle Fernando de Tapia. Actualmente la vialidad consta de un solo cuerpo con dos carriles en sentido Norte-Sur. La vialidad en 1994 presentaba dos carriles en ambos sentidos. Para realizar el análisis comparativo se consideró sólo el sentido actual con el correspondiente al de 1994. La **tabla 3.13** muestra los volúmenes aforados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), en horario diurno de 6:00 a 22:00 horas, así como la TCPA.

Av. Hidalgo Sur		
Volumen diurno (16 horas) / martes		TCPA
CAL Y MAYOR (1994)	CQRN (2007)	
7,118	14,767	5.8%

**Tabla 3.13.** Comparativo de aforos en Av. Hidalgo Sur (*se considera el martes como día típico de la semana*).

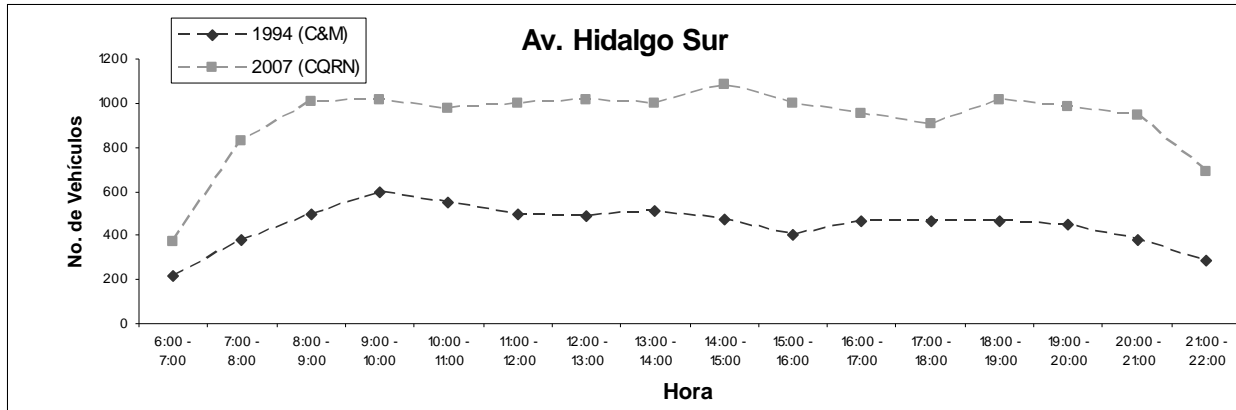
En este periodo el aforo vehicular para esta vialidad registró una tasa de crecimiento promedio anual del 5.8%, al pasar de 7,118 vehículos en 1994, a 14,767 en 2007. La **gráfica 3.16** indica el volumen aforado de vehículos en 1994 y 2007, en el horario diurno.



**Gráfica 3.16.** Volumen diario en Av. Hidalgo Sur.

#### Sentido Norte-Sur

En este sentido la **gráfica 3.17** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), con 7,118 y 14,767 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 7,649 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 9:00 y las 10:00 horas, con 594 vehículos, y en el aforo de 2007 entre las 14:00 y las 15:00, con 1,081 vehículos.



Gráfica 3.17. Comparativo de variación horaria, sentido Norte-Sur.

### 3.1.4.1 Aforo semanal en la Av. Hidalgo Sur

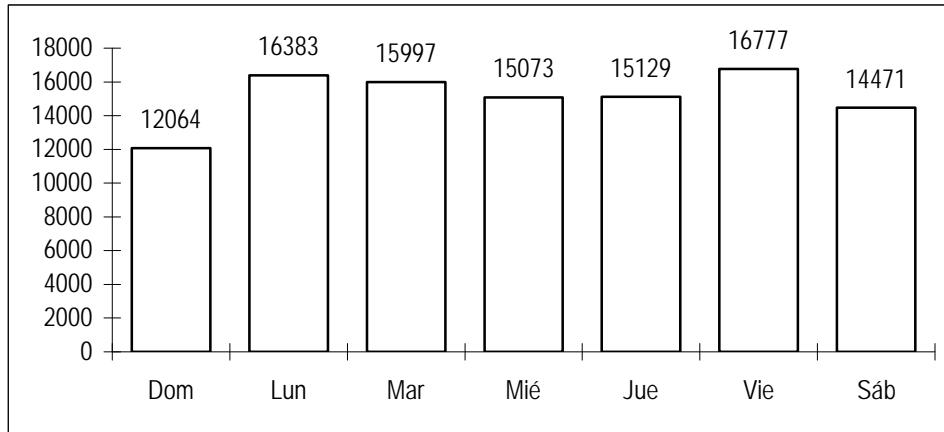
El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos durante 24 horas, sobre Av. Hidalgo Sur, en sentido Norte-Sur. La **tabla 3.14** muestra los volúmenes de vehículos aforados durante la semana, y el promedio diario.

Av. Hidalgo Sur	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	16,383
Martes	15,997
Miércoles	15,073
Jueves	15,129
Viernes	16,777
Sábado	14,471
Domingo	12,064
Promedio diario	15,128

Tabla 3.14. Volumen aforado en Av. Hidalgo Sur. Abril 2007.

El día de la semana que registró mayor volumen fue el día viernes, con 16,777 vehículos, y el menor volumen se registró el domingo, con 12,064. El promedio diario de la semana fue de 15,128 vehículos.

En este sentido los carriles de la Av. Hidalgo Sur registraron la hora de máxima demanda entre las 14:00 y las 15:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 6.7% del volumen diurno, y 7.3% del volumen diario. La **gráfica 3.18** muestra el volumen de tránsito durante la semana.



**Gráfica 3.18.** Aforo en Av. Hidalgo Sur.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.15** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	91.20%	93.74%
Autobús	6.27%	5.73%
Camión de carga	2.53%	0.54%

**Tabla 3.15.** Clasificación vehicular en Av. Hidalgo Sur.

### 3.1.5 Av. Universidad

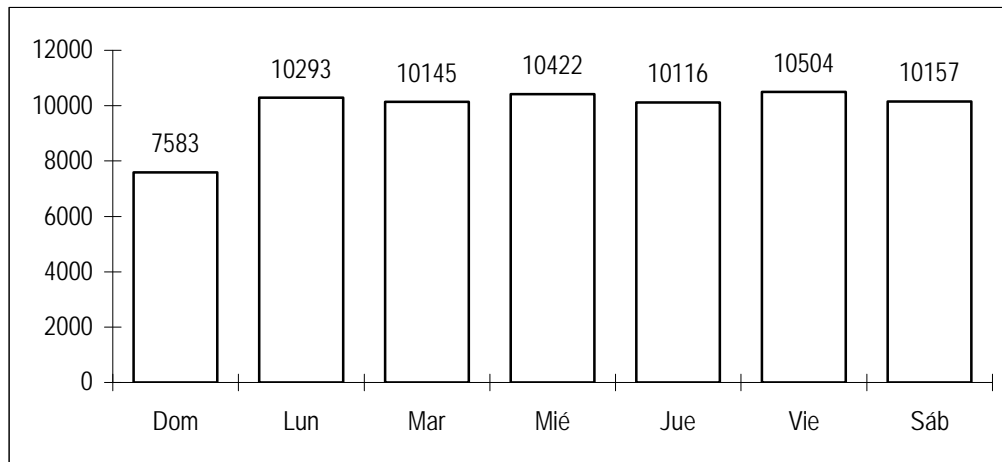
La estación maestra núm. 5 se localizó en la Av. Universidad, entre las calles Río Congo y Río Claro. La vialidad consta de un solo cuerpo en ambos sentidos, con dos carriles cada uno. La **tabla 3.16** muestra los volúmenes de tránsito en los dos sentidos, en horario continuo de 24 horas, de lunes a domingo, con un promedio diario de 20,266 vehículos a la semana. Esta vialidad no presenta análisis de comparación, debido a que no se aforó en los estudios de Cal y Mayor (1994).

Av. Universidad	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	21,061
Martes	20,810
Miércoles	20,974
Jueves	20,720
Viernes	21,847
Sábado	20,774
Domingo	15,679
Promedio diario	20,266

**Tabla 3.16.** Volumen aforado en Av. Universidad. *Abril 2007.*

**Sentido Poniente-Oriente**

En este sentido los carriles de la Av. Universidad registraron la hora de máxima demanda entre las 19:00 y las 20:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 8.0% del volumen diurno y 8.7% del volumen diario. La **gráfica 3.19** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 10,504 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 7,583. El resto de la semana osciló entre 10,116 y 10,422 vehículos.



**Gráfica 3.19.** Aforo en Av. Universidad, sentido Poniente-Oriente.

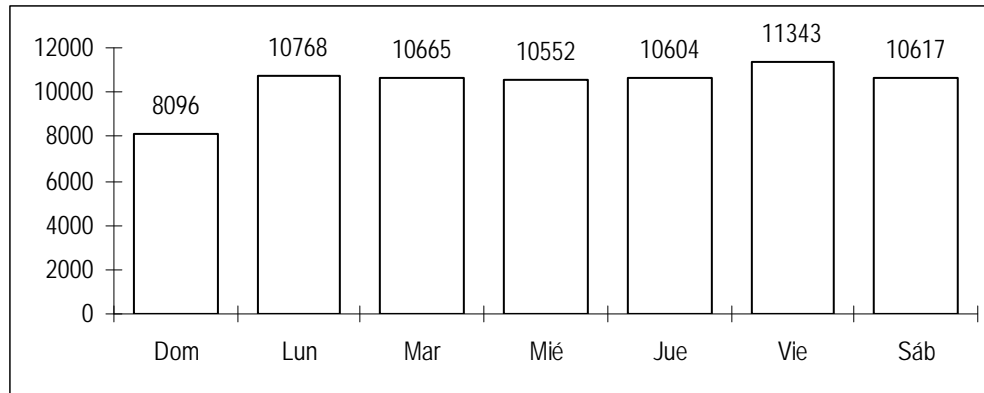
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.17** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	92.49%	92.75%
Autobús	3.93%	3.92%
Camión de carga	3.58%	3.33%

**Tabla 3.17.** Clasificación vehicular en Av. Universidad, sentido Poniente-Oriente.

**Sentido Oriente-Poniente**

En este sentido los carriles de la Av. Universidad registraron la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 9.2% del volumen diurno, y 10% del volumen diario. La **gráfica 3.20** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 11,343 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 8,096. El resto de la semana osciló entre 10,552 y 10,768 vehículos.



**Gráfica 3.20.** Aforo en Av. Universidad, sentido Oriente-Poniente.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.18** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	93.21%	90.60%
Autobús	3.16%	4.60%
Camión de carga	3.63%	4.80%

**Tabla 3.18.** Clasificación vehicular en Av. Universidad, sentido Oriente-Poniente.

### 3.1.6 Av. Tecnológico

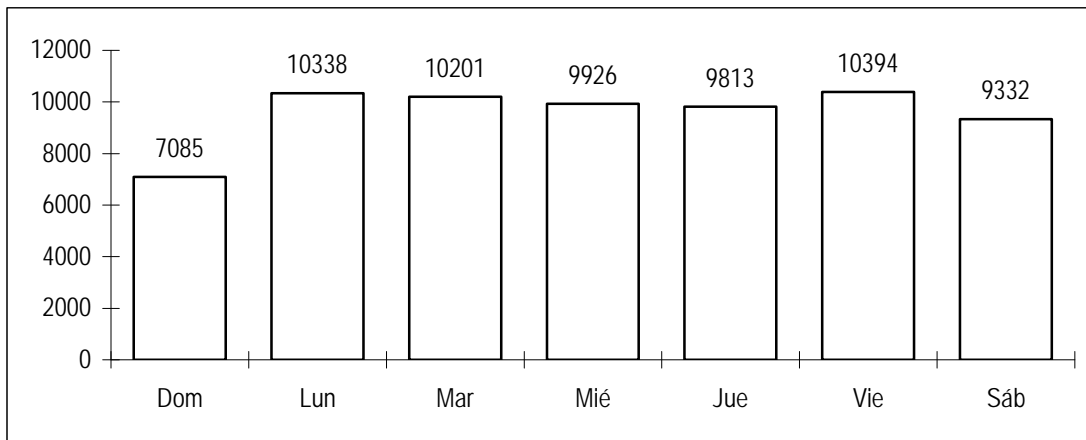
La estación maestra núm. 1 se localizó en Av. Tecnológico, entre Paseo Central y la calle San Rafael. La vialidad consta de un solo cuerpo en ambos sentidos, con un carril cada uno. La **tabla 3.19** muestra los volúmenes de tránsito en ambos sentidos, en horario continuo de 24 horas, de lunes a domingo, con promedio diario durante la semana de 20,302 vehículos. Esta vialidad no presenta análisis de comparación, debido a que no se aforó en los estudios de Cal y Mayor (1994).

Av. Tecnológico	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	20,605
Martes	20,373
Miércoles	19,834
Jueves	19,760
Viernes	20,939
Sábado	19,118
Domingo	14,334
Promedio diario	19,280

**Tabla 3.19.** Aforo en Av. Tecnológico. Abril 2007.

**Sentido Poniente-Oriente**

En este sentido el carril de Av. Tecnológico registró la hora de máxima demanda entre las 20:00 y las 21:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 8.1% del volumen diurno, y 7.3% del volumen diario. La **gráfica 3.21** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 10,394 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 7,085. El resto de la semana osciló entre 9,332 y 10,338 vehículos.



**Gráfica 3.21.** Aforo en Av. Tecnológico, sentido Poniente-Oriente.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.20** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

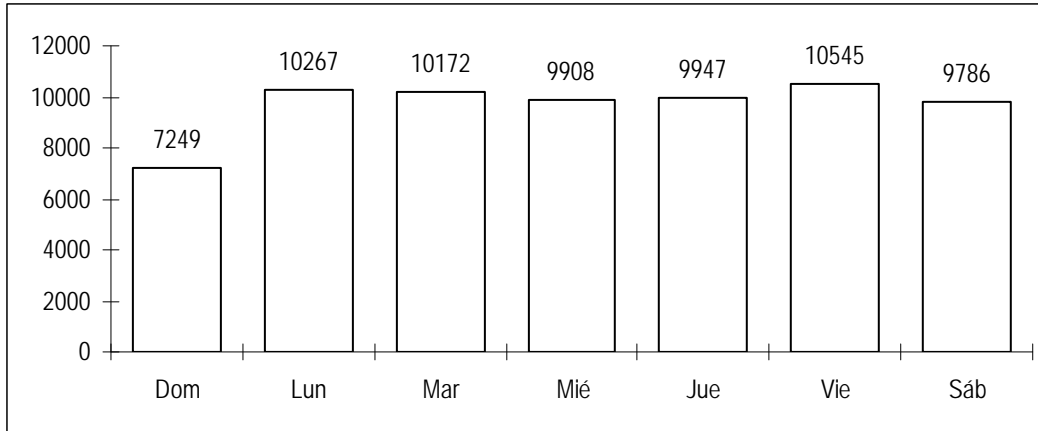
Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	96.83%	92.07%
Autobús	2.65%	5.09%
Camión de carga	0.53%	2.84%

**Tabla 3.20.** Clasificación vehicular en Av. Tecnológico, sentido Poniente-Oriente.

**Sentido Oriente-Poniente**

En este sentido el carril de Av. Tecnológico registró la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 9.7% del volumen diurno, y 18.8% del volumen diario. La **gráfica 3.22** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 10,545 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 7,249. El resto de la semana osciló entre 9,786 y 10,267 vehículos.





**Gráfica 3.22.** Aforo en Av. Tecnológico, sentido Oriente-Poniente.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.21** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	97.43%	92.25%
Autobús	2.25%	4.49%
Camión de carga	0.32%	3.26%

**Tabla 3.21.** Clasificación vehicular en Av. Tecnológico, sentido Oriente-Poniente.

### 3.1.7 Av. Constituyentes

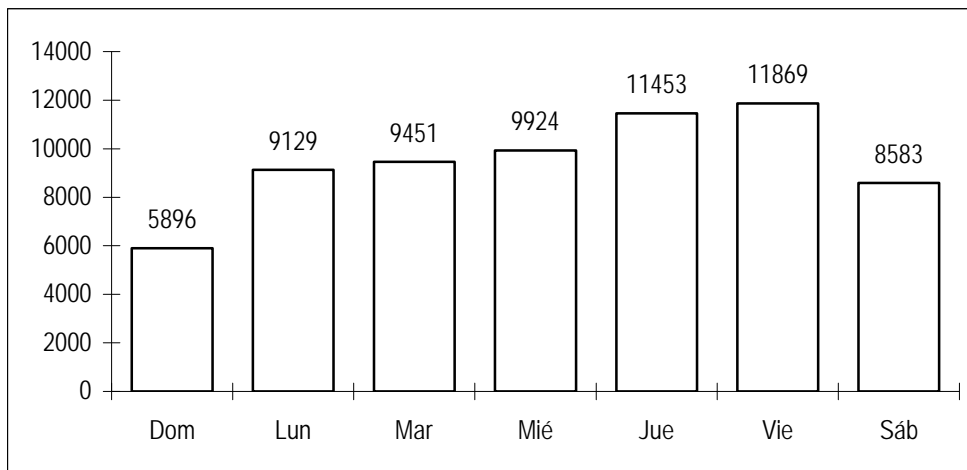
La estación maestra núm. 6 se localizó en Av. Constituyentes, entre Av. 1 Poniente y Av. 2 Poniente. La vialidad consta de un solo cuerpo en ambos sentidos, con un carril cada uno. La **tabla 3.22** muestra los volúmenes de tránsito en ambos sentidos, en horario continuo de 24 horas, de lunes a domingo, con promedio diario durante la semana de 19,966 vehículos. Esta vialidad no presenta análisis de comparación, debido a que no se aforó en los estudios de Cal y Mayor (1994).

Av. Constituyentes	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	18,127
Martes	18,805
Miércoles	19,193
Jueves	21,074
Viernes	22,630
Sábado	17,491
Domingo	11,418
Promedio diario	18,391

**Tabla 3.22.** Aforo en Av. Constituyentes. Abril 2007.

**Sentido Sur-Norte**

En este sentido el carril de Av. Constituyentes registró la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 7.8% del volumen diurno, y 7% del volumen diario. La **gráfica 3.23** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 11,869 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 5,896. El resto de la semana osciló entre 8,583 y 11,453 vehículos.



**Gráfica 3.23.** Aforo en Av. Constituyentes, sentido Sur-Norte.

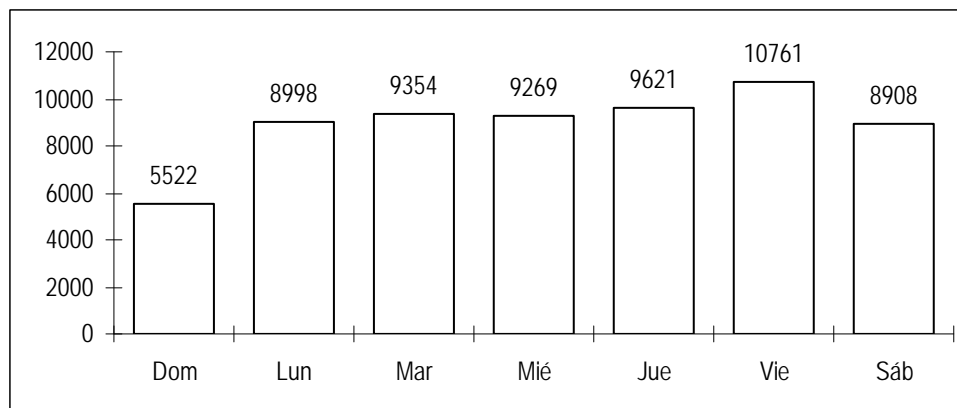
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.23** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	85.84%	88.08%
Autobús	9.81%	8.15%
Camión de carga	4.35%	3.77%

**Tabla 3.23.** Clasificación vehicular en Av. Constituyentes, sentido Sur-Norte.

**Sentido Norte-Sur**

En este sentido el carril de Av. Constituyentes registró la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 10.9% del volumen diurno, y 10.2% del volumen diario. La **gráfica 3.24** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 10,761 vehículos, y el mínimo el domingo, con 5,522. El resto de la semana osciló entre 9,908 y 9,621 vehículos.



**Gráfica 3.24.** Aforo en Av. Constituyentes, sentido Norte-Sur.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.24** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	90.34%	88.71%
Autobús	4.33%	6.29%
Camión de carga	5.33%	5.00%

**Tabla 3.24.** Clasificación vehicular en Av. Constituyentes, sentido Norte-Sur.

## 3.2 Vías secundarias

Las estaciones maestras se localizaron en las siguientes avenidas: Pablo Cabrera, Lomas de San Juan, Ayuntamiento, Hidalgo Centro, 20 de Noviembre, Corregidora.

### 3.2.1 Av. Pablo Cabrera

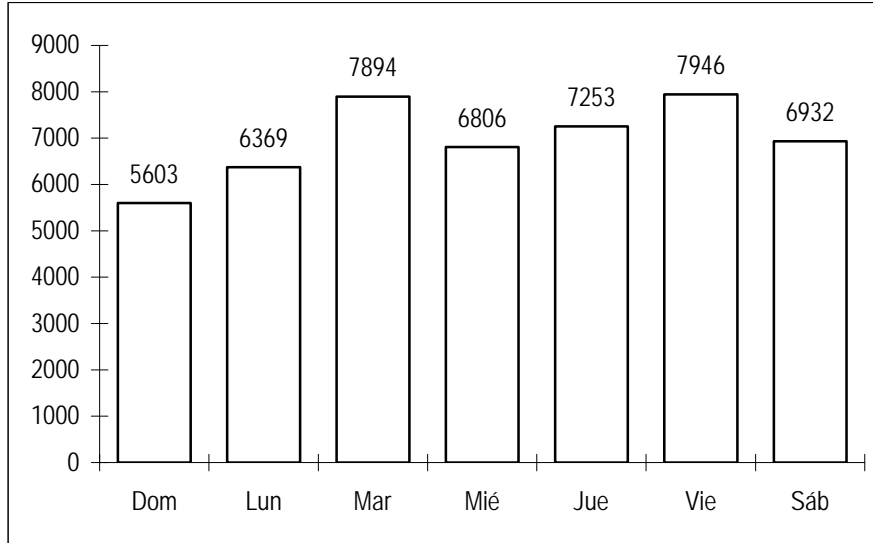
La estación maestra núm. 7 se localizó en Av. Pablo Cabrera, entre las avenidas Hidalgo y Álvaro Obregón. La vialidad consta de un solo cuerpo en ambos sentidos, con dos carriles cada uno. La **tabla 3.25** muestra los volúmenes de tránsito en ambos sentidos, en horario continuo de 24 horas, de lunes a domingo, con promedio diario durante la semana de 15,114 vehículos. Esta vialidad no presenta análisis de comparación, debido a que no se aforó en los estudios de Cal y Mayor (1994).

Av. Pablo Cabrera	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	14,080
Martes	15,483
Miércoles	14,668
Jueves	14,973
Viernes	16,367
Sábado	14,045
Domingo	10,791
Promedio diario	14,344

**Tabla 3.25.** Aforo en Av. Pablo Cabrera. Abril 2007.

**Sentido Poniente-Oriente**

En este sentido el carril de Av. Pablo Cabrera registró la hora de máxima demanda entre las 11:00 y las 12:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 7.5% del volumen diurno, y 7% del volumen diario. La **gráfica 3.25** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 7,946 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 5,603. El resto de la semana osciló entre 6,369 y 7,894 vehículos.



**Gráfica 3.25.** Aforo en Av. Pablo Cabrera, sentido Poniente-Oriente.

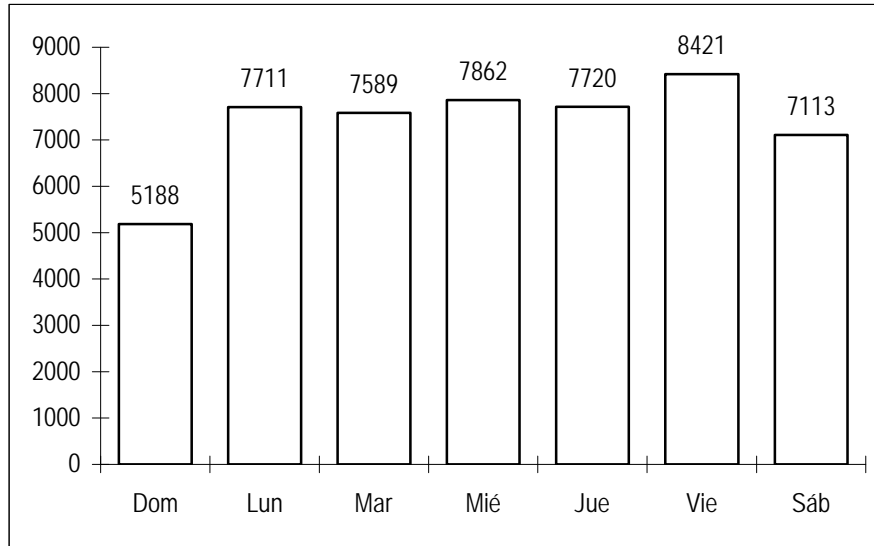
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.26** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	93.90%	92.81%
Autobús	3.37%	3.38%
Camión de carga	2.73%	3.81%

**Tabla 3.26.** Clasificación vehicular en Av. Pablo Cabrera, sentido Poniente-Oriente

**Sentido Oriente-Poniente**

En este sentido el carril de Av. Pablo Cabrera registró la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 8.7% del volumen diurno, y 8.0% del volumen diario. La **gráfica 3.26** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 8,421 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 5,188. El resto de la semana osciló entre 7,113 y 7,862 vehículos.



**Gráfica 3.26.** Aforo en Av. Pablo Cabrera, sentido Oriente-Poniente.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.27** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	95.82%	95.17%
Autobús	0.80%	1.06%
Camión de carga	3.38%	3.77%

**Tabla 3.27.** Clasificación vehicular en Av. Pablo Cabrera, sentido Oriente-Poniente.

### 3.2.2 Av. Lomas de San Juan

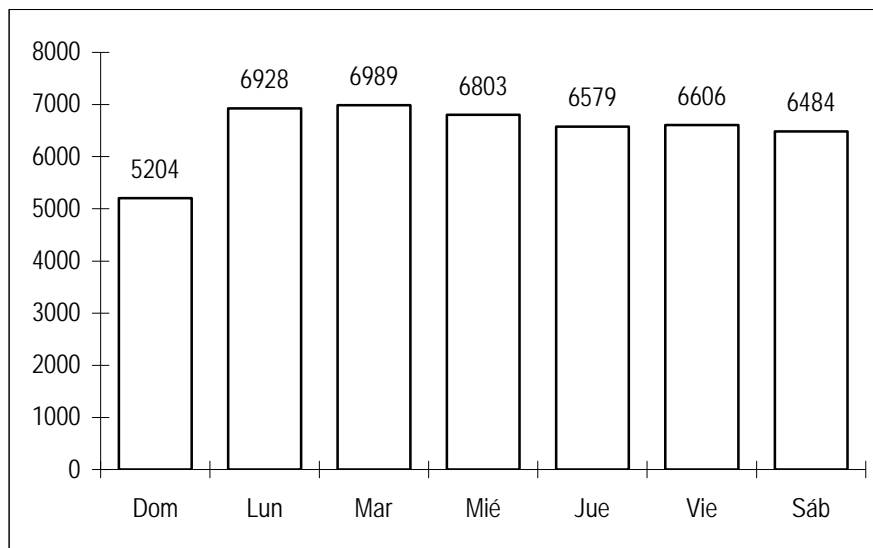
La estación maestra núm. 4 se localizó en Av. Lomas de San Juan, entre las calles Montes Pirineos y Monte Dakota. La vialidad consta de dos cuerpos en ambos sentidos, con tres carriles cada cuerpo. La **tabla 3.28** muestra los volúmenes de tránsito en ambos sentidos, en horario continuo de 24 horas, de lunes a domingo, con promedio diario durante la semana de 15,114 vehículos. Esta vialidad no presenta análisis de comparación, debido a que no se aforó en los estudios de Cal y Mayor (1994).

Av. Lomas de San Juan	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	13,667
Martes	13,621
Miércoles	13,525
Jueves	13,219
Viernes	13,946
Sábado	12,228
Domingo	9,843
Promedio diario	12,864

**Tabla 3.28.** Aforo en Av. Lomas de San Juan. Abril 2007.

### Sentido Norte-Sur

En este sentido el carril de Av. Lomas de San Juan registró la hora de máxima demanda entre las 19:00 y las 20:00 horas, de domingo a sábado. El volumen a la hora pico representa 7.8% del volumen diurno, y 7.1% del volumen diario. La **gráfica 3.27** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día martes, con 6,989 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 5,204. El resto de la semana osciló entre 6,579 y 6,928 vehículos.



**Gráfica 3.27.** Aforo en Av. Lomas de San Juan, sentido Norte-Sur.

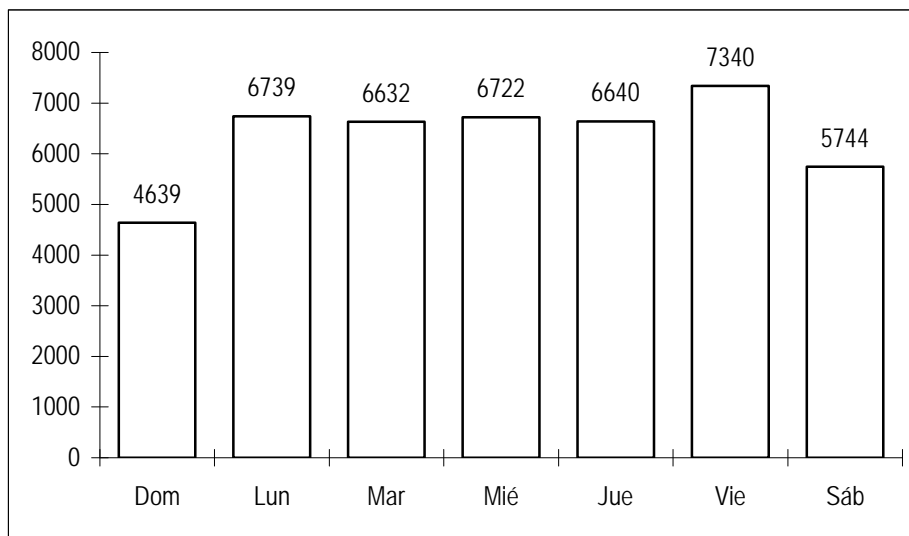
De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.29** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	84.62%	84.33%
Autobús	12.94%	13.13%
Camión de carga	2.45%	2.54%

**Tabla 3.29.** Clasificación vehicular en Av. Lomas de San Juan, sentido Norte-Sur.

### Sentido Sur-Norte

En este sentido el carril de Av. Lomas de San Juan registró la hora de máxima demanda en forma variable. El día de la semana que reportó el máximo volumen diario fue el viernes, con 485 vehículos, entre las 19:00 y las 20:00 horas, representando 7.3% del volumen diurno y 6.6% del volumen diario. La **gráfica 3.28** muestra el volumen de tránsito durante la semana. El tránsito máximo diario fue el día viernes, con 7,340 vehículos, y el mínimo fue el domingo, con 4,639. El resto de la semana osciló entre 5,744 y 6739 vehículos.



**Gráfica 3.28.** Aforo en Av. Lomas de San Juan, sentido Sur-Norte.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.30** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	83.09%	83.21%
Autobús	14.42%	14.04%
Camión de carga	2.50%	2.75%

**Tabla 3.30.** Clasificación vehicular en Av. Lomas de San Juan, sentido Sur-Norte.

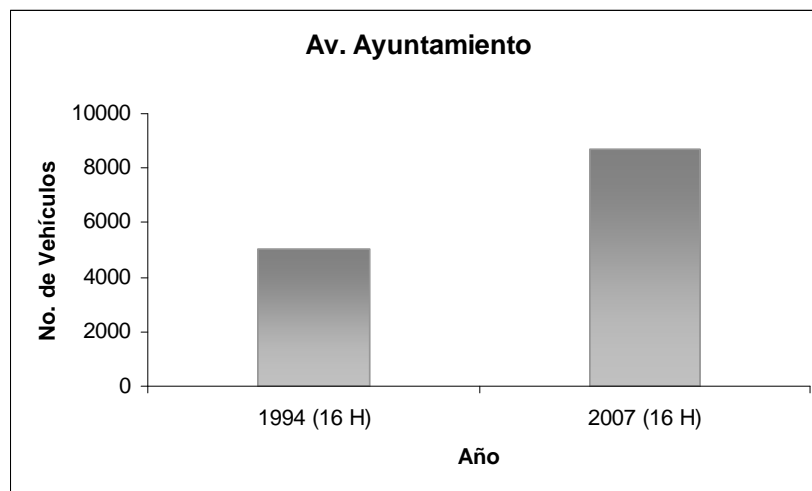
### 3.2.3 Av. Ayuntamiento

La estación maestra núm. 9 se localizó en Av. Ayuntamiento, entre las calles Ave María y Zaragoza. La vialidad consta de un solo cuerpo con tres carriles en un sentido. La **tabla 3.31** muestra un comparativo a partir de los conteos realizados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), considerando lo siguiente: horario diurno (de 6:00 a 22:00 horas) y la TCPA.

Av. Ayuntamiento		
Volumen diurno (16 horas) / martes		TCPA
CAL Y MAYOR (1994)	CQRN (2007)	
5,045	8,678	4.3%

**Tabla 3.31.** Comparativo de aforos en Av. Ayuntamiento (*se considera el martes como día típico de la semana*).

En este periodo el aforo vehicular para esta vialidad registró una tasa de crecimiento promedio anual de 4.3%, al pasar de 5,045 vehículos en 1994, a 8,678 en 2007. La **gráfica 3.29** indica el volumen aforado de vehículos para los años de 1994 y 2007, en el horario diurno.

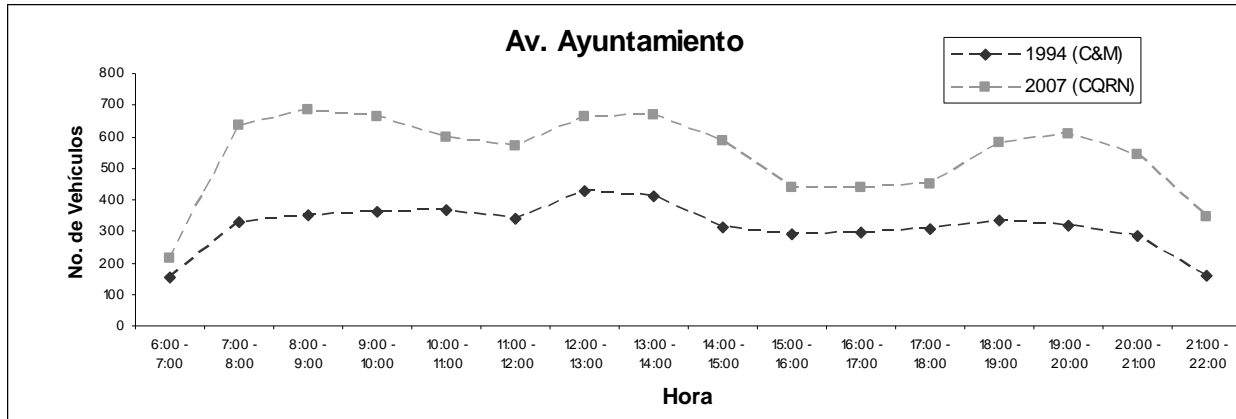


**Gráfica 3.29.** Volumen diario en Av. Ayuntamiento.

#### Sentido Norte-Sur

En este sentido la **gráfica 3.30** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), con 5,045 y 8,678 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 3,633 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 12:00 y las 13:00 horas, con 428 vehículos, y en el aforo de 2007 entre las 08:00 y las 09:00 horas, con 687 vehículos.





Gráfica 3.30. Comparativo de variación horaria.

### 3.2.3.1 Aforo semanal en la Av. Ayuntamiento

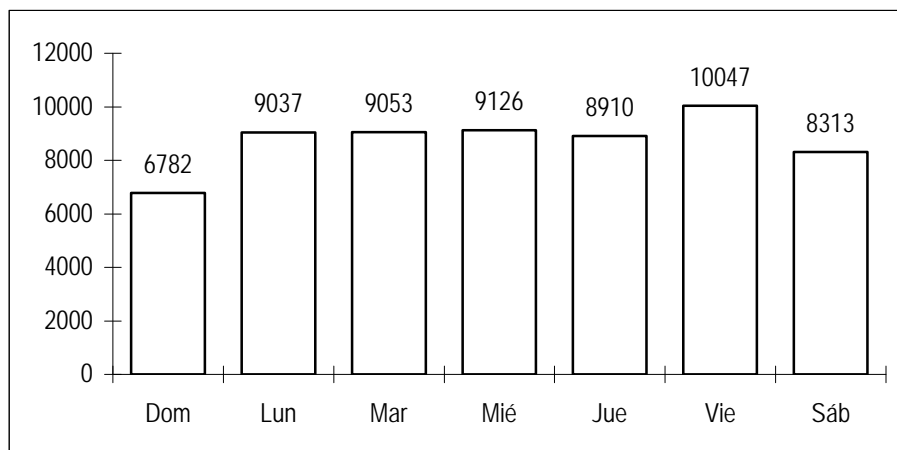
El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos durante 24 horas, sobre Av. Ayuntamiento en sentido Norte-Sur. La **tabla 3.32** muestra los volúmenes de vehículos aforados en ambos sentidos durante la semana, y el promedio diario.

Av. Ayuntamiento	
Día	2007 Volumen diario 24 horas
Lunes	9,037
Martes	9,053
Miércoles	9,126
Jueves	8,910
Viernes	10,047
Sábado	8,313
Domingo	6,782
Promedio diario	8,753

Tabla 3.32. Volumen aforado en Av. Ayuntamiento.

El día de la semana que registró mayor volumen fue el viernes, con 10,047 vehículos, y el menor volumen se registró el domingo, con 6,782. El promedio diario de la semana fue de 8,753 vehículos.

En este sentido los carriles de Av. Ayuntamiento registraron la hora de máxima demanda entre las 13:00 y las 14:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 7.9% del volumen diurno, y 7.6% del volumen diario. La **gráfica 3.31** muestra el volumen de tránsito durante la semana.



**Gráfica 3.31.** Aforo en Av. Ayuntamiento.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.33** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 - 10:00	15:00 - 18:00
Automóvil	94.20%	95.33%
Autobús	3.51%	3.73%
Camión de carga	2.30%	0.93%

**Tabla 3.33.** Clasificación vehicular en Av. Ayuntamiento.

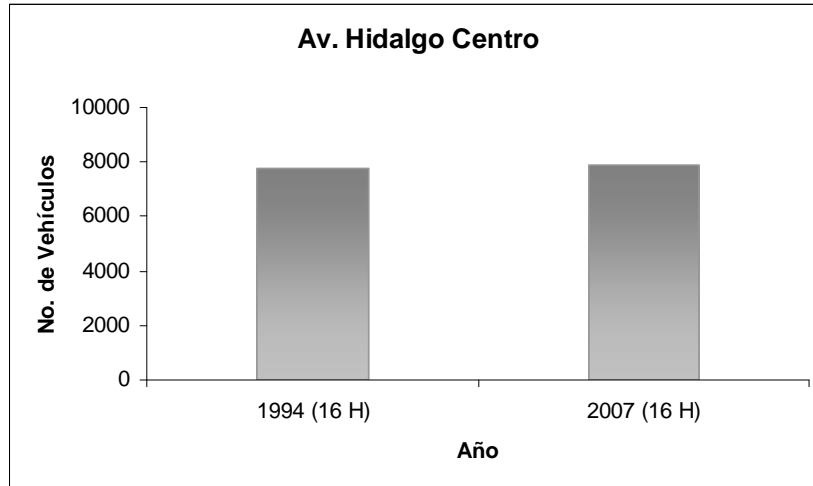
### 3.2.4 Av. Hidalgo Centro

La estación maestra núm. 13 se localizó en Av. Hidalgo, entre la Av. Juárez y la calle Roberto Ruiz Olloqui. La vialidad consta de un solo cuerpo, con dos carriles en un sentido. La **tabla 3.34** muestra un comparativo a partir de los conteos realizados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), considerando lo siguiente: horario diurno (de 6:00 a 22:00 horas) y la TCPA.

Av. Hidalgo Centro		
Volumen diurno (16 horas) / martes		TCPA
CAL Y MAYOR (1994)	CQRN (2007)	
7,770	7,891	0.1%

**Tabla 3.34.** Comparativo de aforos en Av. Hidalgo Centro (*se considera el martes como día típico de la semana*).

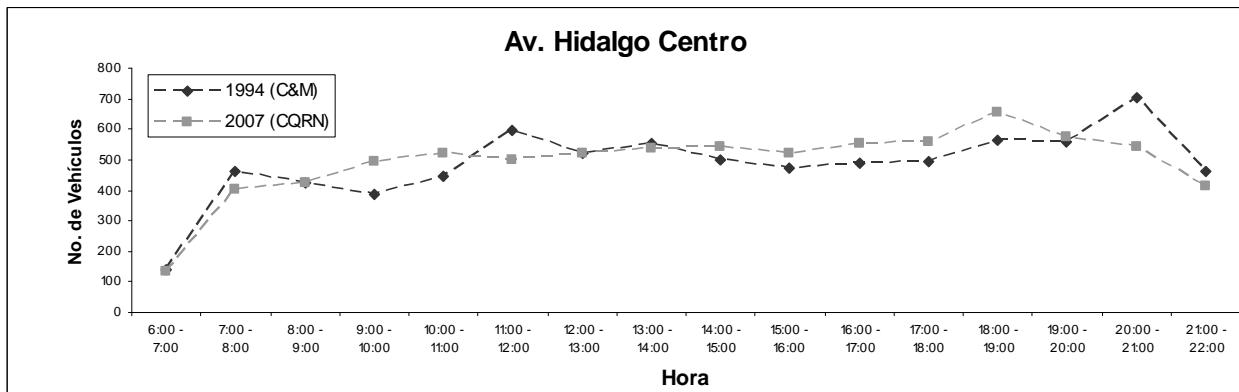
En este periodo el aforo vehicular para esta vialidad prácticamente no varió, al pasar de 7,770 vehículos en 1994, a 7,891 en 2007. La **gráfica 3.32** indica el volumen aforado de vehículos para los años 1994 y 2007, en el horario diurno.



Gráfica 3.32. Volumen diario en Av. Hidalgo Centro.

*Sentido Sur-Norte*

En este sentido la **gráfica 3.33** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007) con 7,770 y 7,891 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un incremento de 121 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 20:00 y las 21:00 horas, con 702 vehículos, y para el aforo de 2007 fue entre las 18:00 y las 19:00 horas, con 655 vehículos.



Gráfica 3.33. Comparativo de variación horaria.

### 3.2.4.1 Aforo semanal en la Av. Hidalgo Centro

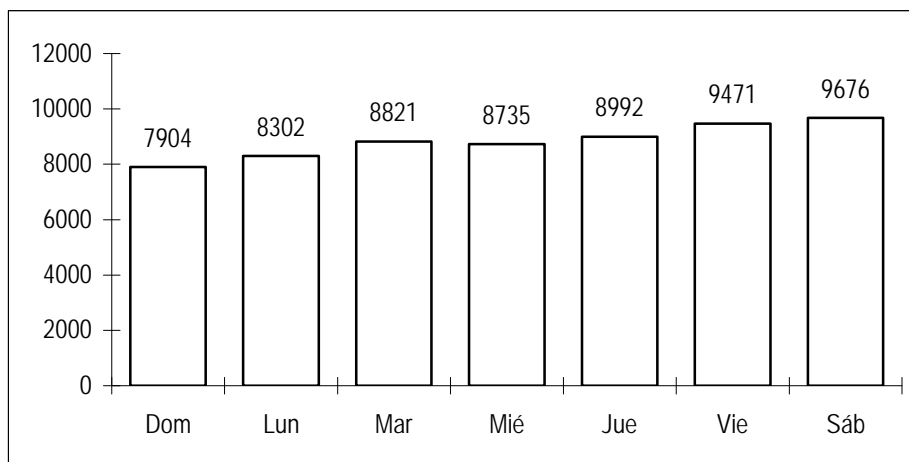
El CQRN realizó en el mes de abril de 2007, un aforo vehicular de siete días continuos durante 24 horas, sobre Av. Hidalgo Centro en sentido Norte-Sur. La **tabla 3.35** muestra los volúmenes de vehículos aforados en ambos sentidos durante la semana, y el promedio diario.

Av. Hidalgo Centro	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	8302
Martes	8821
Miércoles	8735
Jueves	8992
Viernes	9471
Sábado	9676
Domingo	7904
Promedio diario	8843

**Tabla 3.35.** Volumen aforado en Av. Hidalgo Centro. Abril 2007.

El día de la semana que registró mayor volumen fue el sábado, con 9,676 vehículos, y el menor volumen se registró el domingo, con 7,904. El promedio diario de la semana fue de 8,843 vehículos.

En este sentido los carriles de Av. Hidalgo Centro registraron la hora de máxima demanda entre las 19:00 y las 20:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 8.3% del volumen diurno, y 7.4% del volumen diario. La **gráfica 3.34** muestra el volumen de tránsito durante la semana.



**Gráfica 3.34.** Aforo en Av. Hidalgo Centro.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.36** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	98.65%	99.60%
Autobús	0.00%	0.00%
Camión de carga	1.35%	0.40%

**Tabla 3.36.** Clasificación vehicular en Av. Hidalgo Centro.

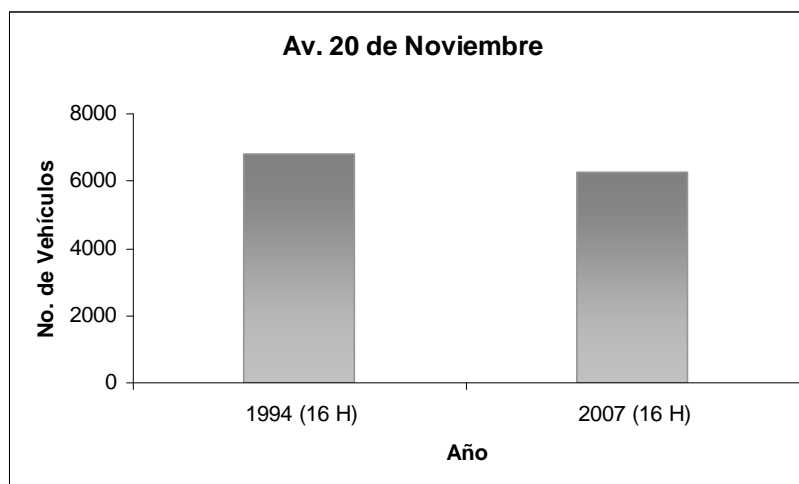
### 3.2.5 Av. 20 de Noviembre

La estación maestra núm. 8 se localizó en Av. 20 de Noviembre, entre las avenidas 5 de Mayo y Francisco Javier Mina. Actualmente la vialidad consta de un solo cuerpo, con tres carriles en sentido Oriente-Poniente. La vialidad en 1994 presentaba ambos sentidos. Para realizar el análisis comparativo se considero sólo el sentido actual con el correspondiente al de 1994. La **tabla 3.37** muestra los volúmenes aforados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007) en horario diurno de 6:00 a 22:00 horas, y la TCPA.

Av. 20 de Noviembre		
1994	2007	TCPA
Volumen diurno (16 Hrs.)/ martes	Volumen diurno (16 Hrs.)/ martes	
6,828	6,285	-0.6%

**Tabla 3.37.** Comparativo de aforos en Av. 20 de Noviembre (*se considera el martes como día típico de la semana*).

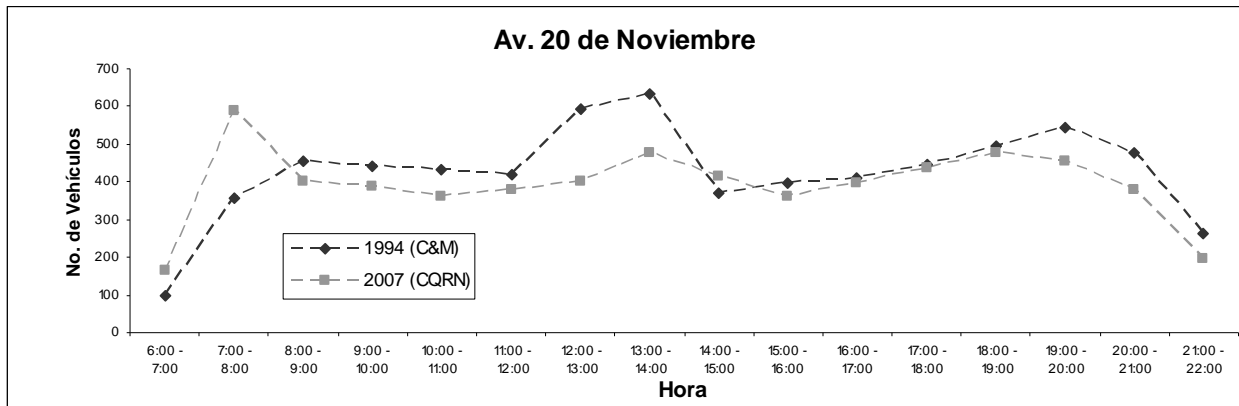
En este periodo el aforo vehicular para esta vialidad registró un descenso, con una TCPA de -0.6%, al pasar de 6,828 vehículos en 1994, a 6,285 en 2007. La **gráfica 3.35** indica el volumen aforado de vehículos para 1994 y 2007, en horario diurno, de 6,828 y 6,285 vehículos, respectivamente.



**Gráfica 3.35.** Volumen diario en Av. 20 de Noviembre.

**Sentido Oriente-Poniente**

En este sentido la **gráfica 3.36** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), con 6,828 y 6,285 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un decremento de 543 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 15:00 y las 16:00 horas, con 631 vehículos. Para el aforo de 2007 se registró entre las 7:00 y las 8:00 horas, con 590 vehículos.



Gráfica 3.36. Comparación de variación horaria.

**3.2.5.1 Aforo semanal en la Av. 20 de Noviembre**

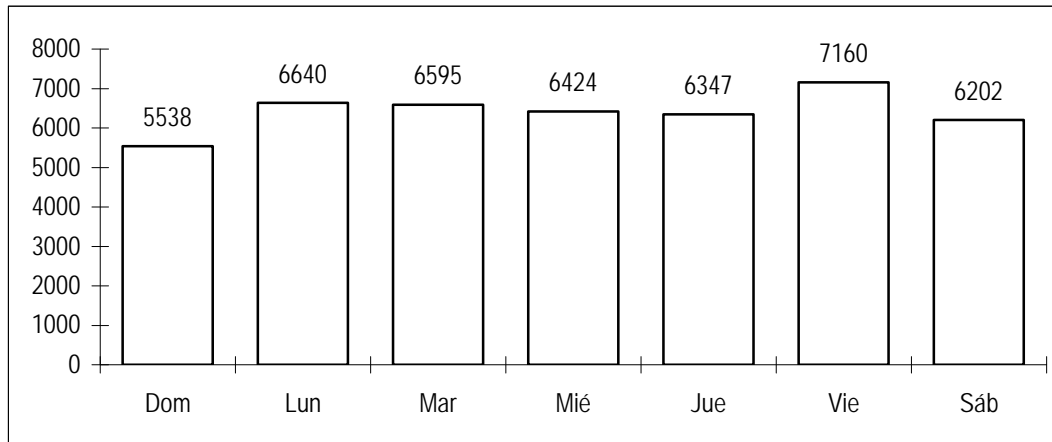
El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos durante 24 horas, sobre Av. 20 de Noviembre en sentido Oriente-Poniente. La **tabla 3.38** muestra los volúmenes de vehículos aforados durante la semana, y el promedio diario.

Av. 20 de Noviembre	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	6,640
Martes	6,595
Miércoles	6,424
Jueves	6,347
Viernes	7,160
Sábado	6,202
Domingo	5,538
Promedio diario	6,415

Tabla 3.38. Volumen aforado en Av. 20 de Noviembre. Abril 2007.

El día de la semana que registró mayor volumen fue el viernes, con 7,160 vehículos, y el menor volumen se registro el domingo, con 5,538. El promedio diario de la semana fue de 6,415 vehículos.

En este sentido los carriles de Av. 20 de Noviembre registraron la hora de máxima demanda entre las 8:00 y las 9:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 8.9% del volumen diurno, y 9.4%% del volumen diario. La **gráfica 3.37** muestra el volumen de tránsito durante la semana.



**Gráfica 3.37.** Aforo en Av. 20 de Noviembre.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.39** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	84.14%	85.35%
Autobús	12.83%	13.41%
Camión de carga	3.03%	1.25%

**Tabla 3.39.** Clasificación vehicular en Av. 20 de Noviembre.

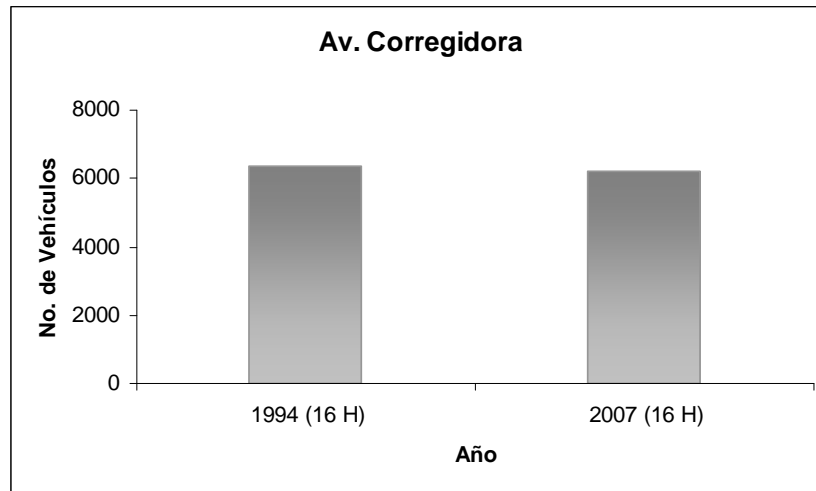
### 3.2.6 Av. Corregidora

La estación maestra núm. 10 se localizó en Av. Corregidora, entre Av. Juárez y la calle San Rafael. La vialidad consta de un solo cuerpo con dos carriles en un sentido. La **tabla 3.40** muestra un comparativo a partir de los conteos realizados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), considerando lo siguiente: horario diurno (de 6:00 a 22:00 horas), y la TCPA.

Av. Corregidora		
Volumen diurno (16 horas) / martes		TCPA
CAL Y MAYOR (1994)	CQRN (2007)	
6,371	6,213	-0.2%

**Tabla 3.40.** Comparativo de aforos en Av. Corregidora (*se considera el martes como día típico de la semana*).

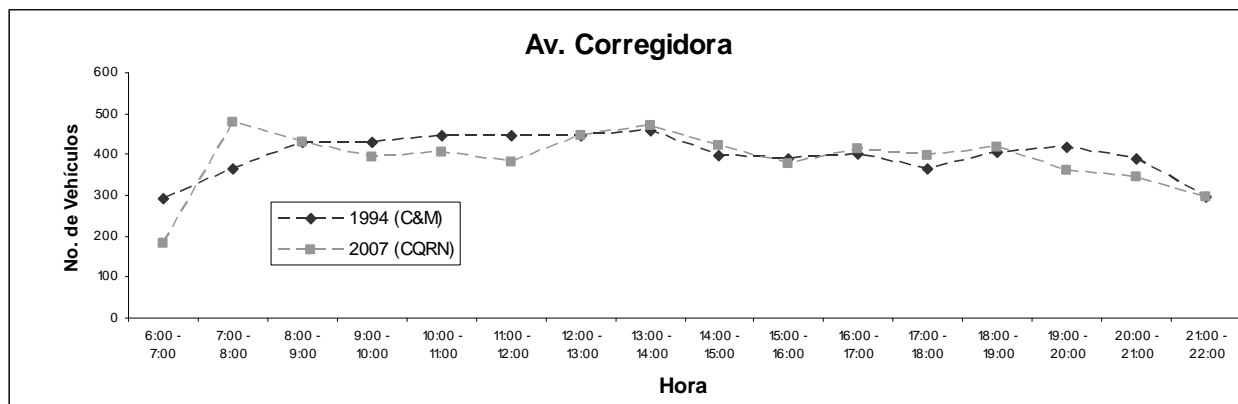
En este periodo el aforo vehicular para esta vialidad registró un descenso, con una TCPA, de -0.2%, al pasar de 6,371 vehículos en 1994, a 6,213 en 2007. La **gráfica 3.38** indica el volumen aforado de vehículos para 1994 y 2007, en el horario diurno.



Gráfica 3.38. Volumen diario en Av. Corregidora.

### Sentido Sur-Norte

En este sentido la **gráfica 3.39** muestra el volumen diurno aforado durante 16 horas por Cal y Mayor (1994) y por el CQRN (2007), con 6,371 y 6,213 vehículos, respectivamente. En este periodo hubo un decremento de 158 vehículos. La hora de máxima demanda para 1994 se registró entre las 13:00 y las 14:00 horas, con 459 vehículos, y para el aforo de 2007 se registró entre las 7:00 y las 8:00 horas, con 479 vehículos.



Gráfica 3.39. Comparativo de variación horaria.



### 3.2.6.1 Aforo semanal en la Av. Corregidora

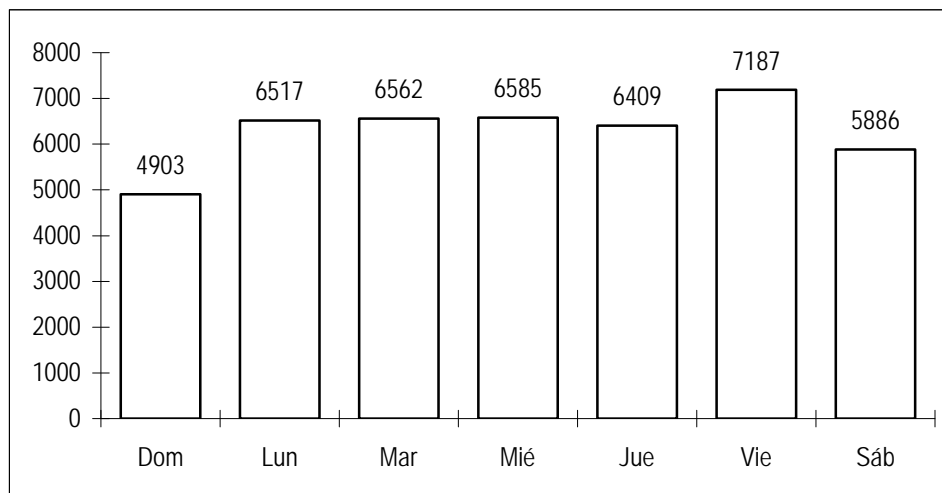
El CQRN realizó en el mes de abril de 2007 un aforo vehicular de siete días continuos durante 24 horas, sobre Av. Corregidora en sentido Sur-Norte. La **tabla 3.41** muestra los volúmenes de vehículos aforados en ambos sentidos durante la semana, y el promedio diario.

Av. Corregidora	
Día	Volumen diario (24 horas)
Lunes	6,517
Martes	6,562
Miércoles	6,585
Jueves	6,409
Viernes	7,187
Sábado	5,886
Domingo	4,903
Promedio diario	6,293

**Tabla 3.41.** Volumen aforado en Av. Corregidora. *Abril 2007.*

El día de la semana que registró mayor volumen fue el viernes, con 7,187 vehículos, y el menor volumen se registró el domingo, con 4,903. El promedio diario de la semana fue de 6,293 vehículos.

En este sentido los carriles de Av. Corregidora registraron la hora de máxima demanda entre las 7:00 y las 8:00 horas, de domingo a sábado. Entre semana, el volumen a la hora pico representa 7.7% del volumen diurno, y 7.3% del volumen diario. La **gráfica 3.40** muestra el volumen de tránsito durante la semana.



**Gráfica 3.40.** Aforo en Av. Corregidora.

De acuerdo con la clasificación vehicular, la **tabla 3.42** muestra el porcentaje correspondiente al tipo de vehículo para este sentido.

Tipo de Vehículo	Horario	
	7:00 – 10:00	15:00 – 18:00
Automóvil	88.26%	95.48%
Autobús	9.41%	3.73%
Camión de carga	2.33%	0.79%

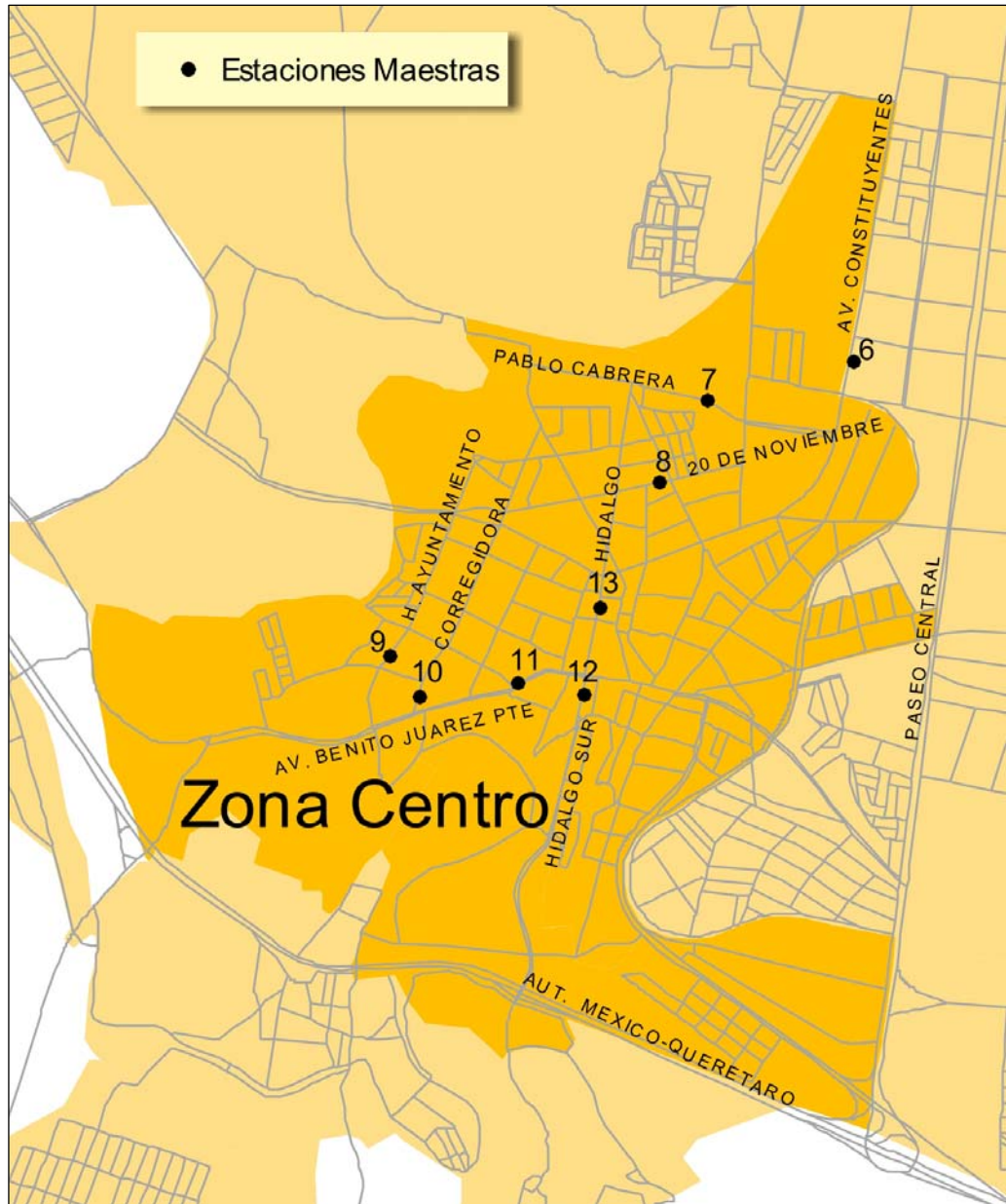
**Tabla 3.42.** Clasificación vehicular en Av. Corregidora.

### 3.3 Análisis de la zona centro para volúmenes de tránsito

Dentro de la zona centro de la ciudad de SJR, en el 2007 el CQRN realizó aforos en ocho de 13 estaciones maestras, de las cuales sobresalen, por su importancia en cuanto al volumen aforado durante las 24 horas, las siguientes avenidas: Juárez Centro (con 19,378 vehículos); Hidalgo Sur (con 15,997); Constituyentes (con 18,805), y; Pablo Cabrera (con 15,483 vehículos). Estas vialidades tienen dos sentidos. Otras con menor volumen dentro de la misma zona, son las avenidas Ayuntamiento (con 8,678 vehículos); Av. Hidalgo Centro (con 7,891); 20 de Noviembre (con 6,285), y; Corregidora (con 6,213 vehículos). Estas vialidades tienen un solo sentido. La **figura 3.1** muestra las estaciones maestras en la zona centro.

En los estudios de Cal y Mayor en 1994, la Av. Juárez fue aforada durante las 24 horas, con un volumen de 19,031 vehículos. La misma avenida en 2007 presentó 347 vehículos adicionales, lo que representa un mínimo crecimiento promedio anual de 0.1%.

Durante este periodo el crecimiento del tránsito vehicular fue prácticamente nulo, o negativo, en algunos casos, cuestión que contrasta con el incremento notable de estos volúmenes sobre vialidades periféricas. Es muy probable que esta tendencia se acentúe en el futuro, sobre todo si se refuerzan las medidas de descentralización de las principales actividades socioeconómicas presentes en la ciudad.



**Figura 3.1.** Estaciones maestras en la zona centro de la ciudad de San Juan del Río.

#### 4. CONCLUSIONES

La ciudad de SJR ha experimentado un acelerado crecimiento de la población, al pasar de 99,483 habitantes en el año 2000, a 120,984 en el Censo 2005 del INEGI, lo que representa una TCPA de 3.6%. Aunado a lo anterior, el municipio de SJR tiene un crecimiento aún mayor del parque vehicular, de 10.5% entre los años 1993 y 2003, concentrándose un importante número de vehículos en la cabecera municipal. Estos dos factores explican el crecimiento observado en los volúmenes de tránsito en algunas arterias de la zona.

En el análisis comparativo de los volúmenes aforados por Cal y Mayor (1994a) y por el CQRN (2007), destaca el caso del Paseo Central, que de 19,949 vehículos que tenía en 1994, pasó a 34,851 en el 2007, con una TCPA de 4.4%. En contraparte, la Av. Corregidora registró un descenso al pasar de 6,371 vehículos en 1994, a 6,213 en 2007, registrando una tasa negativa de crecimiento de 0.2%, medidos, ambos, en horario diurno.

En este periodo, las avenidas 20 de Noviembre e Hidalgo Sur (sólo en el punto de aforo) pasaron de tener en 1994 dos sentidos en circulación, a un solo sentido en el 2007. El análisis realizado para ambas avenidas fue de acuerdo con el actual sentido y su correspondiente en 1994. Cabe mencionar que, en el caso de la Av. Hidalgo Sur, en 1994 contaba con un volumen de 7,118 vehículos en sentido Norte-Sur, y en el 2007 registró un volumen de 14,767 vehículos en el mismo sentido, lo que representa un TCPA de 5.8%.

Volumen Aforado en Horario Diurno en San Juan del Río				
No. estación	Estación	Cal y Mayor (1994)	CQRN (2007)	TCPA
2	Av. Central	19,949	34,851	4.4%
3	Av. Río Moctezuma	16,238	21,662	2.2%
11	Av. Juárez Centro	17,671	17,988	0.1%
12	Av. Hidalgo Sur	14,683**	14,767*	0.04%
8	Av. 20 de Noviembre	12,313**	6,285*	-5.0%
13	Av. Hidalgo Centro	7,770	7,891	0.1%
10	Av. Corregidora	6,371	6,213	-0.2%
9	Av. Ayuntamiento	5,045	8,678	4.3%
5	Av. Universidad	-	19,032	-
1	Av. Tecnológico	-	18,713	-
6	Av. Constituyentes	-	17,520	-
7	Av. Pablo Cabrera	-	14,426	-
4	Av. Lomas de San Juan	-	12,414	-
		** <i>Dos sentidos</i>	* <i>Un solo sentido</i>	

De entre las vialidades en la zona centro, destaca la Av. Juárez, que prácticamente ha mantenido su volumen vehicular en un periodo de 13 años, mientras que las vialidades en la periferia de la ciudad muestran un importante aforo vehicular. Tal es el caso del moderno Paseo Central y de las avenidas Río Moctezuma, Universidad, y Tecnológico.

También destacan las avenidas Pablo Cabrera, Constituyentes y Lomas de San Juan, que en 1994 no fueron aforadas y que a la fecha presentan volúmenes vehiculares considerables.

Contrasta fuertemente el estancamiento de los volúmenes de tránsito en la zona centro de la ciudad con respecto al aumento importante del tránsito en vialidades de la periferia, y es muy probable que esta tendencia se incremente a futuro con la descentralización de las actividades socioeconómicas importantes en la ciudad.

Los resultados logrados en el presente trabajo forman parte del proyecto de Planeación Integral del Transporte en la ciudad de San Juan del Río.

## REFERENCIAS

Cal y Mayor y Asociados, S. C. (1994a). **Plan Vial de la Ciudad de San Juan del Río**. H. Ayuntamiento 1991-1994 de San Juan del Río.

Cal y Mayor y Asociados, S. C. (1994b). **Estudio Integral de Vialidad y Transporte Urbano de Querétaro, Qro.** Secretaría de Desarrollo Social.

Centro Queretano de Recursos Naturales (2006). **Estimación de la demanda de Transporte en la Ciudad de San Juan del Río**. Tomo XI CONCYTEQ, Querétaro, México.

INEGI (1995-2006). Anuario Estadístico del Estado de Querétaro. Aqs. México.

Lazo, L. y G. Sánchez (1981). **Una Fisonomía de la Ingeniería de Tránsito**. Miguel Ángel Porrúa, México, D.F.

Meyer, M. D. and E. J. Miller (2001). **Urban Transportation Planning**, 2nd. Edition. McGraw-Hill.

SEDESOL (2001). **Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito. Manual Normativo**, Tomo XII. Secretaría de Desarrollo Social, México, D.F.

## REFERENCIAS EN INTERNET

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Resultados Definitivos del II Censo de Población y Vivienda 2005, Anuario Estadístico de Santiago de Querétaro. <http://www.inegi.gob.mx>.

Sistema Municipal de Bases de Datos SIMBAD del INEGI. <http://www.inegi.gob.mx>.



CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA  
DEL ESTADO DE QUERETARO



GOBIERNO DEL ESTADO DE  
**QUERETARO**  
SECRETARIA DE EDUCACION

Publicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro

  
Querétaro  
es  
Mejor