

**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA MEDIDA DEL
PICO Y PLACA EN BOGOTÁ D.C.**

**MARTHA LUCIA CABRERA PARRADO
JOHANNA MARCELA GUERRERO MALDONADO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C**

2005

**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA MEDIDA DEL
PICO Y PLACA EN BOGOTÁ D.C.**

**MARTHA LUCIA CABRERA PARRADO
JOHANNA MARCELA GUERRERO MALDONADO**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director
LUIS ALBERTO JARAMILLO
Ingeniero Civil**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C.**

2005

**REGLAMENTO DE LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD
JAVERIANA. Art 23.**

"La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia".

Resolución N°13 de julio de 1946

FORMATO DE DESCRIPCIÓN DE LA TESIS

➤ AUTOR O AUTORES

Apellidos: CABRERA PARRADO Nombres: MARTHA LUCIA
Apellidos: GUERRERO MALDONADO Nombres: JOHANNA MARCELA

➤ TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA MEDIDA DEL PICO Y PLACA EN BOGOTÁ D.C.”,

➤ CIUDAD: Bogotá AÑO DE ELABORACIÓN: 2005

➤ NÚMERO DE PÁGINAS: 159

➤ TIPO DE ILUSTRACIONES: Figuras y tablas.

➤ MATERIAL ANEXO: Informes de Pico y Placa realizados por la Secretaría de Tránsito y Transporte y encuestas.

➤ FACULTAD: Ingeniería PROGRAMA: Civil

➤ TÍTULO OBTENIDO: Ingeniero Civil

➤ DESCRIPTORES (palabras claves que utilizará la Biblioteca para clasificar los temas que trata la Tesis)

- Pico y Placa
- Restricción vehicular
- Restricción en Chile
- Restricción en México
- Accidentalidad en Bogotá
- Velocidad de recorrido en Bogotá
- Trasposos en Bogotá
- Venta de vehículos en Bogotá
- Venta de gasolina regular en Bogotá
- Precio de gasolina regular en Bogotá

Bogotá, Junio 13 2005

Señores

BIBLIOTECA GENERAL

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Ciudad

Estimados Señores:

Autorizamos a los usuarios interesados, consultar y reproducir (parcial o totalmente) el contenido del trabajo de grado titulado “**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA MEDIDA DEL PICO Y PLACA EN BOGOTÁ D.C.**”, presentado por las estudiantes MARTHA LUCIA CABRERA PARRADO y Maria Antonia Rodríguez Palacios, como requisito para optar el título de Ingeniero Civil, en el año 2005, siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

MARTHA LUCIA CABRERA PARRADO

C.C.: 40'216.600 de Villavicencio

JOHANNA MARCELA GUERRERO MALDONADO

C.C.: 52'813.276 de Bogotá

A nuestros padres Alicia,
Jairo, Martha y Ricardo
por su dedicación y apoyo.

A Miguel y Lourdes por su
amor y confianza.

A Paola, Daniel, Ricardo y
David por ser además de
hermanos, amigos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

TODAS LAS ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES que prestaron su eficiente servicio en la obtención de la información solicitada.

LUIS ALBERTO JARAMILLO, Ingeniero Civil y director del trabajo de grado por su amable orientación y disponibilidad frente a las inquietudes expuestas.

LUIS FERNANDO RUBIANO, Ingeniero Civil y evaluador del trabajo de grado por ser una guía para el logro de los objetivos perseguidos.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	19
CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL	23
1.1. ANTECEDENTES	23
1.2. DESARROLLO DE LA MEDIDA Y NORMATIVIDAD	25
1.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA	28
CAPITULO 2. CASOS DE RESTRICCIÓN VEHICULAR EN EL MUNDO	32
2.1. DÍA SIN CARRO EN BOGOTÁ D.C.	32
2.2. EI CASO DE MEXICO	36
2.3. EI CASO DE CHILE	42
2.4. OTROS CASOS EN EL MUNDO	51
2.4.1. SINGAPUR	51
2.4.2. INGLATERRA	53
2.4.3. FRANCIA	53
2.4.4. COREA	54
2.5. CONFRONTACIÓN DE LA RESTRICCIÓN VEHICULAR EN BOGOTÁ CON LOS CASOS EN LATINOAMÉRICA	55
CAPÍTULO 3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	58
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	65
4.1. INDICADORES	65
4.1.1. PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)	66
4.1.2. VOLUMEN Y PRECIO DEL COMBUSTIBLE	67
4.1.3. VENTA DE VEHÍCULOS NUEVOS Y TRASPASOS	72
4.1.4. VELOCIDAD DE RECORRIDO	79

4.1.5.	ACCIDENTALIDAD	81
4.2.	SECTOR TRANSPORTE	83
4.2.1.	Análisis de ocurrencia de horarios pico.	86
4.2.2.	Análisis a los aforos realizados entre 6:30 a.m. y 7:30 a.m.....	90
4.2.3.	Análisis a los aforos realizados entre 4:00 p.m. y 6:00 p.m.....	102
4.2.4.	Análisis a los aforos realizados entre 3:00 p.m. y 5:30 p.m.....	104
4.2.5.	Análisis a los aforos realizados entre 6:00 p.m. y 8:00 p.m.....	105
4.2.6.	Análisis a los aforos realizados entre 8:00 a.m. y 10:00 a.m....	108
4.2.7.	Análisis de ocupación visual para vehículos de servicio público	110
4.3.	CALIDAD DEL AIRE.....	112
CAPÍTULO 5. PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS.....		119
5.1.	Análisis a las encuestas a conductores de vehículos particulares	119
5.2.	Análisis a las encuestas a conductores de servicio público individual.....	127
5.3.	Análisis a las encuestas a conductores de servicio público colectivo	132
5.4.	Confrontación de la percepción de los usuarios con los análisis realizados al Sector Transporte	137
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		139
BIBLIOGRAFÍA		145
ANEXOS.....		147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fluctuación de los principales contaminantes en Bogotá.....	24
Tabla 2. Dígitos correspondientes a cada día de la semana con la implantación del Pico y Placa.....	26
Tabla 3. Horario de restricción establecido con la variación implantada con el Decreto 007/02.....	27
Tabla 4. Dígitos correspondientes a cada día de la semana impuestos por medio del Decreto 212/03.....	28
Tabla 5. Horario de restricción establecido a partir del Decreto 212/03	28
Tabla 6. Disminución de los principales contaminantes en la primera jornada de Pico y Placa (comparado con un jueves patrón)	33
Tabla 7. Disminución de los principales contaminantes en la primera jornada de Pico y Placa (comparado con los cuatro días anteriores)	33
Tabla 8. Contaminantes emitidos por el sector transporte	43
Tabla 9. Características esenciales del tránsito durante la hora punta de la mañana (7:30 a 8:30).....	45
Tabla 10. Placas designadas para la restricción vehicular en el 2005 en Santiago de Chile.....	50
Tabla 11. Intersecciones realizadas para elaborar el análisis del Sector Transporte.	84
Tabla 12. Horarios en los que se presenta la información recolectada en los aforos según los periodos de estudio.	85
Tabla 13. Intersecciones empleadas según la zona en la que se ubican.....	91
Tabla 14. Límites máximos admisibles de calidad de aire en Bogotá.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Emisiones presentadas en Santiago de Chile por sector	43
Figura 2. Valores anuales de PIB en Colombia (1994 – 2004).....	66
Figura 3. Variación anual de PIB en Colombia.....	67
Figura 4. Valores anuales de venta de gasolina en Bogotá (1997 – 2004).....	68
Figura 5. Venta de gasolina por periodos en Bogotá.	69
Figura 6. Incremento anual del precio de gasolina por en Bogotá (1997 – 2004).....	69
Figura 7. Variación anual del precio de gasolina por en Bogotá.....	70
Figura 8. Precio de la gasolina por periodos en Bogotá.....	71
Figura 9. Confrontación de los valores anuales de volumen y precio de la gasolina en Bogotá (1997 -2004).	72
Figura 10. Valores anuales de la venta de vehículos particulares en Bogotá (1995 -2004).	73
Figura 11. Valores por periodo de la venta de vehículos particulares en Bogotá.	74
Figura 12. Valores anuales de la venta de vehículos de servicio público individual en Bogotá (1995 – 2004).	75
Figura 13. Valores por periodo de la venta de vehículos de servicio público individual en Bogotá.....	76
Figura 14. Valores anuales de la venta de vehículos de servicio público colectivo en Bogotá (1995 – 2004).....	77

Figura 15. Valores por periodo de la venta de vehículos de servicio público colectivo en Bogotá.....	78
Figura 16. Valores anuales de traspasos ocurridos en Bogotá (1999 2004)...	79
Figura 17. Valores por periodos de velocidad de recorrido en las principales vías de Bogotá.	80
Figura 18. Accidentalidad en las horas de la mañana en Bogotá para el Periodo 1.	81
Figura 19. Accidentalidad en las horas de la tarde en Bogotá para el Periodo 1 y 2.....	82
Figura 20. Accidentalidad en las horas de la mañana en Bogotá para el Periodo 2 y 4.....	83
Figura 21. Mayor número de vehículos entre 7:00 y 8:00, y entre 17:00 y 19:00 para el Periodo 1.....	87
Figura 22. Mayor número de vehículos entre 7:00 y 8:00, 12:00 y 13:00 y 14:00 y 15:00 para el Periodo 2.....	88
Figura 23. Mayor número de vehículos entre 6:00 y 8:00, 14:00 y 15:00 y 19:00 y 20:00 para el Periodo 3.....	89
Figura 24. Mayor número de vehículos entre 6:00 y 7:00, y 19:00 y 20:00 para el Periodo 4.....	90
Figura 25. Comparación entre intervalos. Aumento en el número de vehículos para el intervalo 2.....	92
Figura 26. Comparación entre periodos. Para el Periodo 2, aumento en el número de vehículos para el intervalo 1 y disminución en el intervalo 2.....	93
Figura 27. Comparación entre periodos. Para el Periodo 2, aumento en el número de vehículos para el intervalo 1 y 2.....	93

Figura 28. Comparación entre periodos. Para el Periodo 4, disminución en el número de vehículos para el intervalo 1 y 2.....	95
Figura 29. Comparación entre periodos. Aumento en el número de buses para el Periodo 3 y disminución para el 4.	97
Figura 30. Disminución en el número de vehículos a partir de las 5:00 p.m. para el Periodo 3.	103
Figura 31. Para el Periodo 3 aumento en el número de vehículos entre 4:00 y 5:00.....	105
Figura 32. Aumento para los Periodos 2,3 y 4 del número de vehículos entre 7:00 p.m. y 8:00 p.m.....	106
Figura 33. Aumento para los Periodos 3 y 4 en el número de buses.....	107
Figura 34. Aumento para los Periodos 2, 3 y 4 en el número de vehículos a partir de las 9:00 a.m.	109
Figura 35. Aumento para el Periodo 3 y disminución para el Periodo 4 en el número de buses.	110
Figura 36. Mayores valores de contaminantes registrado entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. en el Periodo 1.....	114
Figura 37. Mayores valores de contaminantes registrado entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. en el Periodo 2.....	115
Figura 38. Mayores valores de contaminantes registrado entre 9:00 a.m. y 10:00 a.m. en el Periodo 3.....	116
Figura 39. Mayores valores de contaminantes registrado entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. en el Periodo 4.....	117
Figura 40. Rango de edad de los conductores de vehículos particulares....	120
Figura 41. Género de los conductores de vehículos particulares.....	120
Figura 42. Nivel educativo de los conductores de vehículos particulares ...	121

Figura 43. Conocimiento del propósito de la medida por parte de los conductores de vehículos particulares.	121
Figura 44. Conocimiento del tipo de vehículos que tiene restricción por parte de los conductores de vehículos particulares.	122
Figura 45. Conocimiento del horario de restricción para taxis por parte de los conductores de vehículos particulares.	122
Figura 46. Conocimiento del horario de restricción para buses y busetas por parte de los conductores de vehículos particulares.	123
Figura 47. Conocimiento del horario de restricción para colectivos por parte de los conductores de vehículos particulares.	123
Figura 48. Calificación de 1 a 5 a la medida por parte de los conductores de vehículos particulares.	124
Figura 49. Justificación de la calificación a la medida por parte de los conductores de vehículos particulares.	125
Figura 50. Compra de un vehículo adicional por parte de los conductores de vehículos particulares.	126
Figura 51. Modelo del vehículo adicional comprado por los conductores de vehículos particulares.	126
Figura 52. Modificaciones a la medida propuestas por los conductores de vehículos particulares.	127
Figura 53. Rango de edad de los conductores de servicio público individual... ..	128
Figura 54. Género de los conductores de servicio público individual.....	128
Figura 55. Nivel educativo de los conductores de servicio público individual. .	129

Figura 56. Conocimiento del propósito por parte de los conductores de servicio público individual.	129
Figura 57. Calificación de la medida por parte de los conductores de servicio público individual.	130
Figura 58. Justificación de la calificación de la medida por parte de los conductores de servicio público individual.	131
Figura 59. Afectación económica de los conductores de servicio público individual por la ejecución de la medida.	131
Figura 60. Modificaciones propuestas a la medida por parte de los conductores de servicio público individual.	132
Figura 61. Rango de edad de los conductores de servicio público colectivo.	
.....	133
Figura 62. Nivel educativo de los conductores de servicio público colectivo. ...	
.....	133
Figura 63. Conocimiento del propósito de la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.	134
Figura 64. Calificación de la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.	134
Figura 65. Justificación del propósito de la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.	135
Figura 66. Afectación económica en los ingresos de los conductores de servicio público colectivo por la ejecución de la medida.	136
Figura 67. Modificaciones propuestas a la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.	136
Figura 68. Aumento moderado del número de vehículos particulares en circulación para el Periodo 4.	138

INDICES DE ANEXOS

ANEXO 1. ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO REALIZADO POR LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE EN NOVIEMBRE DE 2001	149
ANEXO 2. ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO REALIZADO POR LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE JULIO A NOVIEMBRE DE 2003	151
ANEXO 3. ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO REALIZADO POR LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE OCTUBRE A DICIEMBRE DE 2003	154
ANEXO 4. FORMATO ENCUESTA PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS PARTICULARES	156
ANEXO 5. FORMATO ENCUESTA PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS PÚBLICOS	158

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio radica en evaluar la medida del Pico y Placa, con el fin de determinar si ha cumplido con el propósito de disminuir el flujo vehicular dentro de las horas pico en la ciudad de Bogotá. Para lograr este propósito se llevó a cabo un proceso de recopilación, selección y análisis de información suministrada por las entidades gubernamentales especializadas en cada campo, tanto para el caso de Bogotá como para otras ciudades en Latinoamérica. Por otro lado se realizaron encuestas para conocer la percepción de los usuarios buscando confrontar estos resultados con los datos obtenidos anteriormente. En cuanto a la variación del volumen vehicular a lo largo del periodo de estudio, inicialmente se presentan dos picos muy marcados durante el día, los cuales disminuyen a causa de las variaciones implementadas a la medida del Pico y Placa. De la misma manera, se registra una mayor ocurrencia de horarios pico a lo largo del día. Por otra parte, después de aproximadamente tres años de implantada la medida, se observa un traslado en el horario de mayor congestión vehicular, surgiendo así la necesidad de ampliar el horario de restricción; con esta nueva medida se logra un volumen vehicular más homogéneo. En general, la medida ha arrojado resultados favorables en cuanto al número de vehículos en circulación durante las horas pico, lo que se traduce en menos congestión para la ciudad.

ABSTRACT: The main goal of this study is to evaluate o regulation "Pico y Placa", in order to determining if it has achieved the purpose of reducing the traffic flow at rush hour in the city of Bogotá. To achieve this aim, a process of collection, selection and analysis of data was carried out; this data was provided by governmental companies specialized in each field; from both, Bogotá and other cities in Latino America. On the other hand, surveys were carried out in order to know the perception of the users. Similarly, we wanted to compare these results with the data obtained previously. As for the variation of the traffic volume along the period of study; initially two very marked peaks are presented during the day, which decreases as a result of variations implemented to the regulation "Pico y Placa". In the same way, a greater occurrence of hourly peak along the day is registered. On the other hand, after approximately three years of established the norm, a transfer in the schedule of greater traffic congestion is observed, arising thus the need to expand the schedule of restriction; with this new norm, a more homogeneous traffic volume will be achieved. In general, the norm has thrown favorable results regarding the number of vehicles in circulation during the rush hours, which is translated in less congestion for the city.

INTRODUCCIÓN

La congestión vehicular en Bogotá desde hace más de dos décadas ha representado un problema socio – económico para la población en general, la cual considera la tenencia de un vehículo como indicador de una mejor calidad de vida.

Como consecuencia de esto, a partir del año de 1998, la Alcaldía Mayor de Bogotá ha instaurado una serie de medidas las cuales restringen la libre circulación de vehículos en la ciudad, con resultados satisfactorios en la movilidad de los usuarios.

A pesar de esto, en los últimos años se ha generado una percepción de la ocurrencia de circunstancias ligadas a la evasión de la medida tales como: el aumento en el flujo vehicular y el aumento de los índices de accidentalidad los instantes preliminares al tiempo de ejecución de la restricción vehicular durante el día y la compra de un segundo vehículo para utilizarlo los días de restricción.

Debido a esto surgió la necesidad de realizar un estudio que evaluara la efectividad del Pico y Placa con la ayuda de una serie de indicadores que mostraran de forma tangible el comportamiento del volumen vehicular, además de la opinión de los usuarios para que fuera posible corroborar los resultados obtenidos.

Por otro lado, mediante el estudio de otros casos de restricción vehicular en Latinoamérica, se busca emplear la experiencia que estos han tenido durante casi 20 años, para definir si se han presentado características similares en ambos casos y así poder predecir comportamientos futuros para el caso de Bogotá.

Es así como se pretende evaluar la medida a través del tiempo, establecer el comportamiento del flujo vehicular actualmente y formular recomendaciones que suplan las deficiencias que se han presentado a partir de la aplicación de la medida, enfocadas hacia el mejoramiento del sistema de transporte actual, como una estrategia para el aumento en la productividad de la ciudad.

CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. ANTECEDENTES

En el año de 1995 se calculó un total de viajes personales para la ciudad de Bogotá, equivalente a 11 millones y se pronosticó que para el año 2020 llegaría a los 17 millones. Este notorio crecimiento en el volumen del parque automotor (más de 2,3 veces el crecimiento en el año 1995) reflejaba un inminente caos vehicular para el año 2020, especialmente para las vías: Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30) y Carrera 7ª, donde la reducción de la velocidad de viaje es notable en comparación con el volumen de tráfico.¹

Para este mismo año, el volumen más alto de tránsito circulaba por la avenida Quito, registrando un valor de 153.000 vehículos. También puede verse que el tránsito en la ciudad de Bogotá giraba en torno a las vías: Avenida 7, Autopista Norte y Avenida Quito.

Teniendo en cuenta que en 1996, el volumen de las principales vías radiales y circulares era mucho mayor que el volumen de las vías que asisten al centro de la ciudad en las horas pico, era inminente la presencia de una condición de saturación desde y hacia el centro.

La fluctuación horario del transito se presentaba en tres horas pico así: 7:00 a 9:00 en la mañana, 11:00 a 2: 00 al medio día y 5:00 a 7:00 en la tarde, aunque las mayores fluctuaciones se presentaban en la hora del medio día.

¹ Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Estudio del plan maestro del transporte urbano de Santa Fe de Bogotá. Bogotá, 1996

El Estudio del Plan Maestro del Transporte Urbano para Bogotá, realizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en 1996, indicó que las principales causas de la congestión del tráfico en las vías principales de la ciudad son:

- ★ La espera del cambio de la señal de tránsito.
- ★ Los accidentes de tránsito.
- ★ Buses – busetas movilizándose lentamente para llegar a la parada.
- ★ Saturación debida al tráfico retenido ante la presencia de cuellos de botella.
- ★ Tráfico confluyendo desde vías laterales que no poseen señalización.
- ★ Cruce indebido hacia la izquierda en intersecciones semaforizadas.
- ★ Reducción del ancho de la vía.

Este mismo estudio muestra para 1994, como la principal fuente de accidentes de tránsito, a los carros particulares con un 67%, seguido de un 23% por buses y 10% por camiones. Por otro lado, también señala como responsable del 89% de las muertes fatales, a choques entre carros particulares, mientras tan sólo el 9% involucra a peatones.

En cuanto a la calidad del aire, JICA investigo los valores de los principales contaminantes atmosféricos y sus causas, para el periodo comprendido entre julio de 1990 y febrero de 1992. Estos resultados se muestran a continuación:

Contaminante	Fluctuación
SO ₂	0,18 -0,66 Mg/m ³
NO ₂	0,31 – 0,63 Mg/m ³
mps	0,43 – 0,7 Mg/m ³
CO	1,7 -9,7 Mg/m ³
O ₃	0,241 Mg/m ^{3*}

Tabla 1. Fluctuación de los principales contaminantes en Bogotá.
* Valor máximo

Se encontró entonces que los gases de desfogue, provenientes de los vehículos automotores, eran la principal causa de la contaminación del aire en la ciudad, fundamentalmente debido al CO y al NOx.

Otro pronóstico desalentador era el aumento en la velocidad de viaje que para 1995 era de 24,6 Km/h y según pronósticos realizados, para el 2020 esta superaría los 20Km/h.

El estudio JICA (1996), se recomendaron los siguientes métodos para desalentar la adquisición y uso de vehículos:

- ★ Aumento planeado de los vehículos y emisión limitada de placas
- ★ Impuestos altos
- ★ Sistema de numeración de placas
- ★ Cobro de peaje en las vías
- ★ Concesión de licencias por área
- ★ Sistema prioritario para vehículos de alta ocupación
- ★ Manejo del parqueo
- ★ Horario de trabajo escalonado
- ★ Sistema de horario flexible

1.2. DESARROLLO DE LA MEDIDA Y NORMATIVIDAD

La medida se inició el 15 de Julio de 1998 con el Decreto 626/98, en el cual se establecía una restricción de los vehículos particulares que circulan por la ciudad, basada en el último dígito de la placa, así:²

² Secretaría de Transito y Transporte.
http://www.transitobogota.gov.co/contenido.asp?plantilla=8&pub_id=93&pag_id=285&cat_id=87

Lunes	1-2-3-4
Martes	5-6-7-8
Miércoles	9-0-1-2
Jueves	3-4-5-6
Viernes	7-8-9-0

Tabla 2. Dígitos correspondientes a cada día de la semana con la implantación del Pico y Placa.

De esta forma se lograba restringir diariamente y de forma rotativa durante las horas pico, de 7 a 9 a.m. y 5:30 a 7:30 p.m., el equivalente al 40% de los vehículos particulares.

Posteriormente, el 26 de diciembre del año 2000, mediante el Decreto 1098/00, se estipula la prohibición de la circulación de vehículos automotores en la ciudad de Bogotá el primer jueves del mes de febrero de todos los años en el horario comprendido entre 6:30 a.m., y 7:30 p.m.³

Más adelante, el 1 de agosto de 2001, se expidió el Decreto 621/01, el cual estableció una restricción de circulación diaria del 40% a los vehículos de transporte público colectivo e individual.⁴

En primera instancia esta restricción fue aplicada diariamente a cuatro dígitos según el último número de la placa tanto de servicio público colectivo (buses, busetas, colectivos) como individual (taxis), situación que generó gran inconformidad por parte de los transportadores.

³ Secretaría de Transito y Transporte.

http://www.transitobogota.gov.co/contenido.asp?plantilla=8&pub_id=93&pag_id=285&cat_id=87

⁴ *Ibíd.*

Con el fin de remediar esta situación se expidió el Decreto 660/01, que modifica el Decreto 621/01 por medio del cual se disminuye la restricción al 20% diario incluyendo los sábados y de forma rotativa, en horario de 5:30 de la mañana a 9:00 de la noche.⁵

Luego, el 17 de enero del 2002, mediante Decreto 007, fue modificado el horario de la restricción con el fin de incentivar a los conductores a matricular sus vehículos en Bogotá y al mismo tiempo disminuir la congestión que se presentaba diariamente antes de la hora de inicio de la medida. Estas modificaciones tenían como fin desincentivar el uso del vehículo particular, incluso hasta llegar a que los propietarios voluntariamente lo dejen en casa el día que les corresponde restricción. La modificación fue la siguiente:⁶

Vehículos	Mañana	Tarde
Matriculados fuera de Bogota	6:30 – 9:00	5:00 – 7:00
Matriculados en Bogotá	7: 00 - 9:00	5:00 – 7:00

Tabla 3. Horario de restricción establecido con la variación implantada con el Decreto 007/02.

Finalmente el 14 de Julio de 2003 se expidió el Decreto 212, el cual varió la rotación de las placas para vehículos particulares, de la siguiente manera:⁷

Día	A partir del Lunes 14 de julio de 2003	A partir de Lunes 1 de julio de 2004
Lunes	7-8-9-0	3-4-5-6
Martes	1-2-3-4	7-8-9-0

⁵ Secretaría de Transito y Transporte.

http://www.transitobogota.gov.co/contenido.asp?plantilla=8&pub_id=93&pag_id=285&cat_id=87

⁶ *Ibíd.*

⁷ *Ibíd.*

Miércoles	5-6-7-8	1-2-3-4
Jueves	9-0-1-2	5-6-7-8
Viernes	3-4-5-6	9-0-1-2

Tabla 4. Dígitos correspondientes a cada día de la semana impuestos por medio del Decreto 212/03

Este decreto, modificó además, el horario de restricción para los vehículos particulares. El nuevo horario de restricción para todos los vehículos en general quedó de la siguiente manera:

Vehículos	Mañana	Tarde
Matriculados fuera de Bogotá	6:00 - 9:00	4:00 - 7:00
Matriculados en Bogotá	6: 00 - 9:00	4:00 - 7:00
Transporte público	5:30	9:00

Tabla 5. Horario de restricción establecido a partir del Decreto 212/03

1.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA

El Comité de seguimiento a la medida de pico y placa de la Secretaría de Tránsito se creó mediante Resolución 540 de 2001, a través de la Subsecretaría Técnica. Éste comité desarrolló desde el año 2001 una serie de informes relacionados con la medida del Pico y Placa con el fin de definir el comportamiento de el parque automotor al verse afectado por la imploración y las variaciones de la medida.

En enero del 2001 se realizó el primer estudio de pico y placa, el cual se llevó a cabo como consecuencia de un aumento en los volúmenes de vehículos particulares antes de la hora de inicio de la medida. Este aumento se debió a que

los usuarios, quienes por no dejar de usar sus vehículos, salían de sus casas más temprano para llegar a sus trabajos y terminaban su jornada laboral más temprano o más tarde para no verse perjudicados por la restricción vehicular.

Este estudio evaluaba el horario de restricción para vehículos particulares; y proponía alternativas encaminadas a garantizar un desplazamiento satisfactorio de los vehículos dentro de los márgenes de comodidad, seguridad y tranquilidad que optimizaran el sistema de transporte.

El objetivo principal de este estudio, se enfoca en la evaluación y seguimiento de la medida del Pico y Placa para vehículos particulares a través de la recolección, procesamiento y análisis de información de volúmenes vehiculares en intersecciones semaforizadas de Bogotá.

Con el fin de llevar a cabo el objetivo fundamental del estudio, se realizaron actividades tales como: la formulación de medidas y herramientas para la toma de decisiones que pretendan disminuir la congestión vehicular; la determinación de volúmenes vehiculares en intersecciones semaforizadas representativas de la ciudad y el establecimiento de los indicadores de congestión.

La recomendación final de este estudio, fue modificar el horario de restricción para los vehículos particulares, de 6:30 a 9:00 por la mañana y de 5:00 a 7:00 por la tarde.

Se comprobó que si se llevara a cabo esta modificación, los viajes de los vehículos particulares serían absorbidos sin ningún inconveniente por el sistema de transporte público colectivo e individual existente.

El segundo Informe se llevó a cabo en noviembre del 2001 (*Ver ANEXO 1*) con el objetivo de determinar la eficacia de la medida en la recién adoptada restricción a los vehículos de servicio público.

Con el fin de llevar a cabo este objetivo, se realizaron las siguientes actividades: la cuantificación de las condiciones de oferta y demanda en puntos estratégicos de la ciudad; la determinación de puntos con sobreoferta de transporte público y el establecimiento de sitios que presentaban déficit en la prestación del servicio de transporte público.

Entre los principales hallazgos del estudio se encuentran: un aumento importante de la ocupación pasando de 54% a 64%, equivalente a un aumento porcentual del 19%; deficiencias en la prestación del servicio de transporte público; reportes de sobreoferta del transporte público en el norte de la ciudad y principalmente en el período pico de la mañana y un incremento total del 25,2% en las velocidades de recorrido

El tercer informe se realizó en septiembre del 2003 (*Ver ANEXO 2*) y tenía como fin estimar el grado de efectividad de la aplicación de la medida de restricción en vehículos de servicio público, para establecer los beneficios obtenidos y realizar los ajustes que se estimen necesarios.

Para llevar a cabo este estudio se ejecutaron las siguientes tareas: cuantificar las condiciones de oferta y demanda en puntos estratégicos de la malla vial de la ciudad y verificar los niveles de ocupación y utilización del transporte público en la ciudad, con el fin de establecer recomendaciones encaminadas a optimizar el uso de las diferentes rutas de transporte de la ciudad.

Al terminar el estudio y el respectivo análisis de resultados se pudo concluir lo siguiente: el nivel de servicio predominante tanto para el periodo de la mañana

como para la tarde es C lo que corresponde a un servicio con todas las sillas ocupadas; se han alcanzado niveles de ocupación en promedio del 70%, sin embargo el Bus Corriente presenta los menores incrementos en los niveles de ocupación con aproximadamente el 50% y una notoria reducción de la sobreoferta de vehículos de transporte individual en la ciudad.

El cuarto informe se entregó en diciembre de 2003 con el fin de estimar el grado de efectividad de la aplicación de la medida de restricción a vehículos de servicio público (*Ver ANEXO 3*), a través de parámetros como: volumen vehicular, pasajeros movilizados, capacidad transportadora y el nivel de ocupación de los vehículos; con el fin de establecer los beneficios obtenidos y realizar los ajustes que se estimen necesarios.

Para lograr el objetivo del estudio se llevarán a cabo las siguientes actividades: continuar con el monitoreo periódico al servicio del transporte público, tanto colectivo como individual; cuantificar las condiciones de oferta y demanda en puntos estratégicos de la malla vial de la ciudad y verificar los niveles de ocupación del transporte público.

Este estudio arrojó los siguientes resultados: el nivel de servicio predominante para el periodo de la mañana en las estaciones evaluadas es C, el cual representa el 50% del total de las estaciones; el tipo de vehículo público colectivo se mantiene con los mayores incrementos en el nivel de ocupación y el transporte público individual presenta una utilización entre el 70% y el 80% en el periodo de la mañana mientras que en las horas de la tarde presenta una ocupación menor al 60%.

CAPITULO 2. CASOS DE RESTRICCIÓN VEHICULAR EN EL MUNDO

Como consecuencia de los altos índices de contaminación y tráfico, varios países alrededor del mundo han implantado medidas de restricción vehicular con el fin de mantener la calidad de vida de sus ciudades.

En Latinoamérica, algunas urbes como Rio de Janeiro, São Paulo, Ciudad de México, Santiago de Chile y Buenos Aires están entre las 21 ciudades más contaminadas del mundo.⁸ Por esta razón varias de ellas han buscado formas de detener o al menos mitigar el efecto de la fuente de mayor contaminación atmosférica en las grandes urbes, el uso de vehículos motorizados.

2.1. DÍA SIN CARRO EN BOGOTÁ D.C.

La medida de un día sin carro en Bogotá surgió de la necesidad de concientizar a la población del uso del transporte público en vez del particular, con el fin de disminuir las emisiones de los mayores contaminantes atmosféricos de la ciudad, los provenientes de automotores. Según el DAMA estos representaban para el año 2000, cerca de un 75% del total de contaminantes atmosféricos de Bogotá.

Fue por esto, que el 24 de febrero del 2000, se realizó en la ciudad la primera jornada de un día sin carro, partiendo de la iniciativa que surgió en 1996 en La

⁸ Comisión económica para América Latina y el Caribe. Calidad del aire es deficiente en ciudades latinoamericanas y caribeñas. <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias>

Rochelle, Francia.⁹ Esta cumplió a cabalidad con su principal objetivo, el que las personas dejaran su vehículo en casa y utilizara medios alternos de transporte.

Como resultado de esta jornada hubo una disminución significativa de los principales contaminantes atmosféricos teniendo como referencia un jueves patrón, como se muestra a continuación:

Contaminante	Disminución
PM ₁₀	23%
CO	28%
NO ₂	9%

Tabla 6. Disminución de los principales contaminantes en la primera jornada de Pico y Placa (comparado con un jueves patrón)¹⁰

También se presentó una disminución del 3% en los niveles de presión sonora y una variación importante en los contaminantes, en comparación a los cuatro días anteriores:

Contaminante	Variación
PM10	Aumento 3%
CO	Disminuyo 47%
SO2	Disminuyo 86%

Tabla 7. Disminución de los principales contaminantes en la primera jornada de Pico y Placa (comparado con los cuatro días anteriores)¹¹

⁹ El Tiempo. Antecedentes de la jornada que se realiza desde hace cinco años en Bogotá por decisión popular. 31 de Enero de 2005

¹⁰ El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. El Control de la Contaminación Atmosférica en Bogotá. <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/2encuent/colomb1.pdf>

¹¹ *Ibíd.*

El lunes 22 de Septiembre del 2000, con sanción pedagógica para los infractores, se llevó a cabo, la segunda jornada de día sin carro en Bogotá, como parte de una campaña mundial.

La iniciativa del día sin carro se concretó por medio del Decreto 1098 del 2000 el cual impedía la circulación de vehículos el primer jueves del mes de febrero, entre 6:30 a.m, y 7:30 pm, a partir del 2001. Con las siguientes excepciones:¹²

- ★ Vehículos de transporte público.
- ★ Vehículos acondicionados para ser conducidos por discapacitados.
- ★ Vehículos de emergencia.
- ★ Vehículos de servicios especiales de transporte de estudiantes debidamente autorizados.
- ★ Vehículos de transporte que movilicen más de diez (10) pasajeros.
- ★ Vehículos operativos de las empresas de servicios públicos domiciliarios.
- ★ Vehículos destinados al control del tráfico y las grúas de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá.
- ★ Caravana Presidencial.
- ★ Vehículos Militares y de Policía Nacional.
- ★ Vehículos asignados al Cuerpo Diplomático.
- ★ Vehículos con blindaje de nivel tres (3) o superior.
- ★ Vehículos destinados a la prestación del servicio de escoltas.
- ★ Carrozas fúnebres.
- ★ Motocicletas, Motocarros, y Bicitaxis.

Esta jornada se realizó bajo el lema “Para que la democracia ruede”. En este día se realizaron monitoreos para determinar los niveles de contaminación atmosférica, los cuales indicaron la reducción del 16% en el PM₁₀, del 76% en el

¹² Naciones Unidas. Día sin Carro en Bogota, Aspectos Legales.
<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/medinapaper.pdf>

CO, del 34% en el C₆H₆ (Benceno) y del 48% en el CH₂C₂H₂ (Tolueno).¹³ Sin embargo, también se observó una sobreoferta en los taxis que circularon por la ciudad, estimada por una ocupación de tan sólo el 60% de estos.¹⁴

El 7 de febrero del 2002, las mediciones realizadas indicaron que la velocidad de recorrido de los vehículos de servicio público incrementó de 24 a 32 Km/h, aunque la ocupación bajo de 20 a 18 pasajeros por recorrido. En comparación con un día típico del año, los contaminantes atmosféricos en este día sin carro indicaron una reducción del 19% de NO₂, del 7% de CO y del 24% de PM₁₀.¹⁵

En el 2003, el 6 de Febrero se presentó un incremento del 21% en el número de recorridos realizado por el transporte público y su ocupación fue del 65% en promedio. La velocidad del transporte público individual estuvo entre 29 y 53 Km/h y en el colectivo entre 20 y 29 Km/h.¹⁶

En el mismo año, el 22 de septiembre se registra una disminución del 43,5% en el NO₂ y del 26% en el PM₁₀. La velocidad promedio para el transporte público colectivo fue de 24 Km/h menor a la presentada en la jornada anterior y la de público individual fue de 37 Km/h.

Esta jornada fue vivida en países de todo el mundo, como en España donde se presentó el mayor número de ciudades inscritas a la medida con 234 seguida de Austria con 126 y Francia con 80 poblaciones.

En el 2004 dejaron de circular 1'200.000 vehículos particulares y transitaron 300 mil bicicletas tan sólo en las horas de la mañana, además de esto, la

¹³ Antecedentes de la jornada que se realiza desde hace 4 años en Bogotá por decisión popular. <http://www.bicibogota.com/articulos/antecedentes.htm>

¹⁴ DAMA. Sin Mi Carro en Bogotá. <http://www.dama.gov.co/sinmi1/sinmiseis.htm>

¹⁵ AMÓRTEGUI Ricardo. Éxito en el tercer día sin carros en Bogotá. RADIONET. 7 de Febrero de 2002.

¹⁶ El Tiempo. Un día como cualquier otro. 7 de febrero de 2003.

contaminación ambiental se redujo en un 40%.¹⁷ En este año, la jornada se realizó el jueves 3 de febrero y la Alcaldía Mayor presento el siguiente informe:

- ★ Hubo 13 accidentes con heridos y 16 lesionados. Cuatro de ellos fueron hospitalizados.
- ★ En cuanto a las sanciones de tránsito, 335 conductores de vehículos fueron sancionados. En el 2004 este número apenas fue de 147.
- ★ Por no utilizar la estructura vial construida fueron sancionados 461 ciclistas.
- ★ La utilización de las ciclorrutas aumentó en 53 %, frente a un día normal. Esto significa 21.560 ciclistas en siete puntos de aforo de la Secretaría de Tránsito y Transporte. La ciclorruta de la avenida Ciudad de Cali fue la más concurrida. La contaminación, disminuyó 45 %, pero el ruido solo bajó 0,10%.

2.2. EL CASO DE MEXICO

El crecimiento acelerado de la población de la zona metropolitana del Valle de México (ZMVM), la ha hecho convertirse en una de las ciudades más importantes en el mundo. Sin embargo, este crecimiento en la densidad poblacional, sumado a algunas circunstancias tales como: la migración del campo a la ciudad, el proceso de industrialización, las condiciones geográficas del Valle de México, la desorganizada red de transporte público, la demanda en el uso de automóviles y la insuficiencia de la red vial; han causado un alto deterioro en las condiciones y la calidad de la atmósfera en la ZMVM.¹⁸

¹⁷ Antecedentes de la jornada que se realiza desde hace 4 años en Bogotá por decisión popular.
<http://www.bicibogota.com/articulos/antecedentes.htm>

¹⁸ Cortez Marlene. Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la zona metropolitana de la Ciudad de México 1988-1998. México, 2003.

Muestra de esta situación el 40% de los niños sufre enfermedades respiratorias durante los meses en los que la ciudad excede los límites de ozono impuestos por la Organización Mundial de la Salud.¹⁹

Este inminente problema en la calidad del aire, ha hostigado a los habitantes de la ZMVM desde que fue identificado a principio de la década de los sesenta, debido a los altos índices de NO₂, CO, O₃ y partículas suspendidas.²⁰

Es por esto que como consecuencia, en el año de 1986, se instala una Red Automática de Monitoreo Atmosférico además de abordarse un proyecto de reducción del contenido de plomo en las gasolinas.²¹

Luego, en 1990, se implantó el programa Hoy No Circula, buscando la reducción en la circulación de vehículos con el fin de disminuir abruptamente la emisión del 20% de contaminantes del parque vehicular, en el horario de 5:00 a.m. a 10:00 p.m.²²

Sin embargo, poco después de su implantación se registró un incremento considerable en vehículos con un modelo anterior a 1990, ocasionado por la deficiencia en el sistema de transporte público.²³

Por otro lado, en octubre de 1990, se implementó el Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica en el Valle de México (PICCA), con el fin de reducir

¹⁹ Induambiental. La Difícil Situación De Ciudad De México. <http://www.induambiental.cl/1615/article-93500.html>

²⁰ Instituto Nacional de Ecología. Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010. México. 11 p.

²¹ Unión de Grupos Ambientalistas. El aire en la ciudad de México. <http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/elaireenlaciudad.htm>

²² Acuerdo Hoy No Circula y Doble No Circula en el Valle de México <http://www.edomexico.gob.mx/Se/nocirc.htm>

²³ *Ibíd.* 21

las emisiones de plomo, bióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno.²⁴

Una de las medidas tomadas por este programa fue la introducción de un nuevo combustible limpio con restricciones específicas para ser usado únicamente por vehículos con convertidor catalítico.²⁵

Es así como en el año 1991, se introdujo al mercado gasolina libre plomo y vehículos con convertidores catalíticos; lo que logró una disminución de aproximadamente 22,9% en los niveles de plomo en el aire. A partir de entonces se fueron implantando nuevas reducciones en las concentraciones de plomo en la gasolina, hasta lograr su total eliminación en 1997.²⁶

Los vehículos con convertidor catalítico poseían el dispositivo más eficiente para el tratamiento de los gases de combustión, debido a que este reducía las emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC) y óxidos de nitrógenos (NOx).²⁷ De esta manera, al implementarse el PICCA, la disminución de las cantidades de plomo y bióxido de azufre, mejoró sustancialmente la calidad del aire de la ZMVM.

Fue así como en el año de 1992, se logró que la concentración de estos contaminantes se mantuviera por debajo de los valores permitidos y que el CO solo superara este límite en un número de días reducido.

Luego, en el año de 1993 se duplica el consumo de gasolina limpia en la ZMVM reduciéndose la venta de gasolina con plomo en más del 20% en relación al año

²⁴ Instituto Nacional de Ecología. Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010. México. 11 p.

²⁵ Unión de Grupos Ambientalistas. El aire en la ciudad de México.

<http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/elaireenlaciudad.htm>

²⁶ *Ibíd.* 24

²⁷ Secretaría del Medio Ambiente. Programa Integral de Reducción de Emisiones Contaminantes.

<http://www.sma.df.gob.mx/bibliov/modules.php?name=News&file=article&sid=277>

anterior. De igual manera, se incrementó el número de vehículos nuevos con catalizador.²⁸

Entre 1993 y 1994, la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, presentó un reporte sobre la calidad del aire, el cual indicó que para esos años no se están cumpliendo todavía con las respectivas normas para partículas suspendidas PM₁₀, aclararon también, que una de las principales fuentes de emisión de partículas es la combustión de gasolina por fuentes móviles.

Sin embargo, en el mercado no existía la cantidad suficiente de gasolina limpia para abastecer a toda la ciudad, lo que conllevó a la utilización de gasolina con plomo aún para los vehículos que poseían un convertidor catalítico. El resultado fue la disminución en la eficiencia de este dispositivo y el aumento del número de eventos de emergencia por la ocurrencia de índices de ozono por encima del límite permitido.²⁹

En 1994 el consumo de gasolina limpia continúa incrementándose al mismo tiempo que el consumo de gasolina con plomo se reduce aunque en menor medida que en 1993, de igual manera disminuyen las ventas de vehículos nuevos y aumenta el tráfico vehicular como consecuencia de la ineficiencia operativa del programa hoy no circula. Para éste año, los catalizadores instalados en vehículos desde 1991 y 1992, empiezan a perder efectividad por kilometraje, presentándose un aumento progresivo en los niveles de ozono.³⁰

En 1995 vuelven a ocurrir niveles alarmantes de ozono que llevan a declarar un plan de contingencias, y se hace necesaria la implantación de la medida “Doble

²⁸ Unión de Grupos Ambientalistas. El aire en la ciudad de México.
<http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/elaireenlaciudad.htm>

²⁹ *Ibíd.*

³⁰ *Ibíd.*

Hoy No Circula”. Esta hace parte del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas y tiene las siguientes especificaciones:³¹

- ★ La aplicación del Doble Hoy No Circula en la ZMVM va de las 5:00 a las 22:00 horas a vehículos con terminación de placa en pares o impares.
- ★ El Doble Hoy No Circula se activara cuando el nivel O₃ y de Partículas Suspendidas Respirables (PM₁₀) superen los límites permitidos, y se suspenderá cuando hallan vuelto a la normalidad durante 24 horas.
- ★ Si la contingencia se declara en un día impar del mes (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13...etc.) entonces la restricción vehicular se aplica a los vehículos con placas con terminación en número impar.
- ★ Si la contingencia se declara en un día par del mes (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14...etc.) entonces la restricción vehicular se aplica a los vehículos con placas con terminación en número par.
- ★ Para evitar contingencias prolongadas, cuando el Doble Hoy No Circula este activo por más de 3 días, se activará la Fase II.
- ★ Durante la Fase II todos los vehículos dejaran de circular, sin importar la terminación par o impar de la placa.
- ★ Las restricciones se aplicarán por igual a los vehículos del Servicio Publico.
- ★ Se suspenderá la circulación del 50% de los vehículos de oficinas públicas.
- ★ Se hace un cierre selectivo del 20% de las gasolineras, con excepción de aquellas que cumplen con el programa de recuperación de vapores.
- ★ Se agiliza el tránsito vehicular en los principales cruces conflictivos de la ZMVM.
- ★ Se suspenden obras de bacheo, asfaltado, jardinería y otras que obstruyan el libre tránsito de vehículos.

³¹ Secretaria del Medio Ambiente. Programa Permanente de Restricción Vehicular - Hoy No Circula.
<http://www.sma.df.gob.mx/sma/modules.php?name=News&file=article&sid=162>

En 1996, comenzó a operar el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México (PROAIRE), con el objetivo de reducir las concentraciones de ozono, teniendo en cuenta las siguientes líneas de acción: disminución de emisiones por kilómetro en automotores y reducción de las tasas de crecimiento de los kilometrajes recorridos en vehículos automotores. Mediante este programa se siguieron introduciendo vehículos con menores emisiones contaminantes y se realizaron mejoras a las gasolinas.³²

Como resultado se redujeron los niveles de: concentraciones de plomo en más de un 99% (en comparación con 1988), de bióxido de azufre, de monóxido de carbono y de ozono en la ZMVM; a pesar del aumento de la densidad poblacional y del número de vehículos.³³

En cuanto al Plomo contenido en PST y en PM10, se presentó una disminución importante, siendo de 93% para PST y de 95% para PM10. Esta baja en los principales contaminantes que afectan la calidad del aire es una respuesta a las diversas medidas adoptadas en la ciudad, como es el caso del programa de restricción vehicular Hoy No Circula, el cual sigue aún vigente.

³² Instituto Nacional de Ecología. Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010. México. 11 p.

³³ *Ibíd.*

2.3. EI CASO DE CHILE

Actualmente, Santiago de Chile genera 11,1 millones de viajes al día con 5 millones de personas, de los cuales, 43% son realizados en microbus, 27% caminando o en bicicleta, 20% en vehículos privados, 7% en metro y 1,4% en taxis y colectivos.³⁴

Por esta razón, Santiago de Chile es hoy una de las ciudades mas contaminadas del mundo, debido al aumento del parque automotor el cual se duplica cada cinco años, a sus características topográficas y climáticas, a la industrialización y a la concentración de la población.

Según análisis recientes efectuados por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), los principales contaminantes que afectan diariamente la población de Santiago son: el ozono (O₃), el monóxido de carbono (CO) y el material particulado respirable (PM₁₀ y PM_{2,5}).³⁵

Dentro de este análisis también se discrimina la participación de los diferentes actores en la contaminación de la ciudad, de la siguiente manera:

³⁴ Institute of Transportation and Development Polity. Transporte Sostenible. http://www.itdp.org/STe/STe2/STe2_Espanol.html

³⁵ DE LA CUADRA Fernando Marcelo. Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe. <http://168.96.200.17/ar/libros/ecologia/cuadra.pdf>

Emisiones por sector

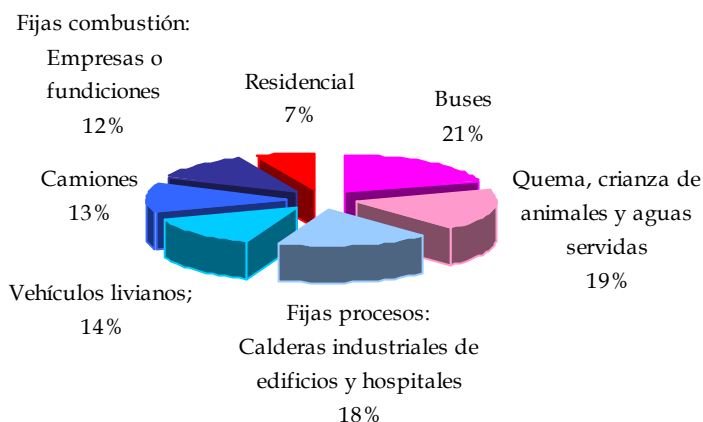


Figura 1. Emisiones presentadas en Santiago de Chile por sector³⁶

Las emisiones atmosféricas más significativas son las correspondientes al sector transporte que generan un total de 48% de todos los contaminantes. La siguiente tabla muestra los contaminantes más importantes de este sector.

Contaminante	Automóviles (pax/Km)	Buses (pax/Km)
Material particulado respirable (PM ₁₀)	0,73	0,55
Monóxido de carbono (CO)	8,52	0,22
Óxidos de nitrógeno (NOx)	0,98	0,24
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	0,81	0,06
Anhídrido sulfuroso (SO ₂)	0,08	0,04

Tabla 8. Contaminantes emitidos por el sector transporte³⁷

³⁶ Induambiental. Nuevos aires para Santiago. <http://www.induambiental.cl/1615/article-88245.html>

³⁷ DE LA CUADRA Fernando Marcelo. Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe. <http://168.96.200.17/ar/libros/ecologia/cuadra.pdf>

A pesar de que las emisiones producidas por buses sean mayores a las de vehículos particulares, la tabla anterior muestra que estos últimos generan una mayor cantidad de contaminantes debido a que resulta superior por número de pasajeros.

Teniendo en cuenta la contaminación correspondiente a las emisiones provenientes de la circulación de vehículos en la ciudad de Santiago, en el año de 1993, se restringió la importación de vehículos, únicamente podrían ingresar al país los que funcionaran con catalizador, los cuales al consumir gasolina libre de plomo, logran disminuir considerablemente los índices de polución en la ciudad.

Actualmente, según fuentes del Ministerio de Transportes, de 750 mil vehículos que circulan actualmente en Santiago, entre el 65% y el 80% poseen convertidor catalítico. Dichos vehículos, emiten aproximadamente 10 veces menos anhídrido carbónico (CO₂) que los convencionales, pero a su vez, generan ozono troposférico en cantidades significativamente altas.³⁸

De esta manera se puede notar, que el problema ambiental en Santiago no se solucionó, más bien se le atribuyó a otro agente, pasó de ser el anhídrido carbónico (CO) a ser el ozono troposférico, que igualmente causa daños importantes a la población.

Además, esa no es la única desventaja que tienen estos vehículos, el convertidor funciona a partir de los 40 km/h de velocidad, así, ante la ocurrencia de un embotellamiento, el catalizador pierde su efectividad por completo, y el vehículo contaminará de la misma manera que uno convencional. También hay que tener en cuenta que las restricciones no se hacían efectivas para vehículos con convertidor, y al ser éstos un porcentaje considerable, la eficacia de la medida se vio bastante debilitada.

³⁸ Panamundo. "Ozono malo" se suma a problema contaminación Santiago de Chile
<http://www.panamundo.com/ecolo-chile.html>

Así mismo, todo el parque automotor, produce 40 mil toneladas de polvo en suspensión por la circulación en calles pavimentadas de Santiago, lo cual contribuye a la formación de partículas nocivas de material respirable.

Por otro lado, en cuanto al desarrollo del sector transporte, es natural que las ciudades grandes sufran una creciente congestión de tráfico, la cual se refleja en aumento en tiempos de viaje, costos operacionales de los vehículos y contaminación ambiental, y Santiago de Chile no es la excepción a esta situación.

La siguiente tabla muestra las proyecciones para el año 2005, en las cuales se mantiene la hipótesis de mantener invariable la infraestructura y la gestión del transporte.

	1997	2005	Variación 1997-2005
Número de viajes	1.208.056	1.469.297	22%
Distancia total recorrida (Km)	10.411.568	13.209.551	27%
Tiempo total empleado (horas)	702.021	1.254.441	79%
Viajes en bus (porcentaje)	52,4	47,1	-5,30%
Viajes en auto y en taxi (porcentaje)	27,5	35,8	8,30%
Viajes en metro (porcentaje)	4,2	4,7	0,50%

Tabla 9. Características esenciales del tránsito durante la hora punta de la mañana (7:30 a 8:30)

Como se observa en la tabla anterior:

- El número total de viajes ha crecido a una tasa del 2,75% anual entre los años 1997 y 2005.

- El mayor número de viajes es presentado por los buses, seguido de taxis y vehículos particulares, y por último del metro. Pero, teniendo en cuenta la variación año tras año, los buses han disminuido sus viajes en un 5,3%, mientras que los vehículos particulares y taxis los han aumentado en un 8,3%, y los de metro un 0,5.

Los altos niveles de congestión en determinados sectores de la ciudad, cuya intensidad y áreas de influencia han ido aumentando progresivamente, denotan la importancia de considerar algunas medidas que permitan controlarla. Es por esto, que desde el año 1986, el gobierno de Santiago, empezó a dar soluciones a este problema en el tráfico y la contaminación.

A principios del año 1986 a causa de la contaminación presentada en el centro de la ciudad, el Ministerio de Transportes toma medidas al respecto, tales como: restricción vehicular y prohibición de demoliciones.³⁹

Fueron monitoreados las 24 horas, los días en los que se superaran los límites permitidos a los índices de contaminación, restringiéndose al mismo tiempo la circulación del 20% al 40% de todos los vehículos que circularan por la ciudad.

En 1987 se aplica la medida de restricción vehicular, con un horario definido entre las 6:00 y 22:00 horas y se implementa un sistema que controlaba partículas en suspensión, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono e hidrocarburos, mediante muestreos las 24 horas del día, con equipos ubicados en 5 estaciones de medición.⁴⁰

En 1988 el Ministerio de Transportes prohíbe el ingreso al centro de Santiago, de buses con más de un año de antigüedad. Además se empiezan a usar tubos de

³⁹ Contaminación atmosférica. http://html.rincondelvago.com/contaminacion-atmosferica_7.html

⁴⁰ *Ibíd.*

escape verticales en estos vehículos, para facilitar la dispersión de partículas contaminantes.

Un año después en 1989 debido a la ocurrencia de índices alarmantes producto de las fuentes móviles que transitan por la ciudad, se restringe en un 50% del transporte público colectivo y en un 20% los vehículos particulares.⁴¹

Con el fin de disponer de un ente capaz de actuar en caso de una emergencia ambiental en la ciudad además de tener la autoridad de crear medios para mitigar el impacto negativo de las fuentes móviles en la ciudad, en el año de 1990 se crea la Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana cuya política se centra en:

- ★ La racionalización de estacionamientos en el centro
- ★ La reubicación de parquímetros
- ★ La restricción de ingreso al centro para el 50% de los taxis
- ★ La instalación de un plan de emergencia para cuando los índices superen el nivel permitido con restricción vehicular de un 40%.

En 1991 salen de circulación 4.700 buses y taxibuses de más de 10 años de antigüedad y los vehículos nuevos debían usar convertidor catalítico para poder circular por las vías más transitadas de la ciudad.⁴²

Esta medida fue ampliada en 1994 cuando fue obligatorio que todos los vehículos de la ciudad debían instalar un convertidor catalítico con el fin de disminuir los contaminantes producidos por la utilización de la gasolina.

⁴¹ Contaminación atmosférica. http://html.rincondelvago.com/contaminacion-atmosferica_7.html

⁴² *Ibíd.*

Dos años después comenzó a formularse el Plan de Descontaminación de Santiago, proceso que culminó con su promulgación en junio de 1998. El objetivo principal de este proyecto es disminuir los niveles de contaminación para que se mantengan por debajo del límite permitido en un plazo de 15 años. Esta meta implicaba la disminución en un 50% de PM10, NOx, COV y SO2; y en un 60% de CO.⁴³

Otros de los propósitos que se tuvieron en cuenta con la creación de este programa fueron: la disminución en la morbilidad a causa de los efectos de la contaminación, reducción en la congestión vehicular y mejoras en las áreas verdes y estética de la ciudad.

Entre las medidas tomadas para la realización de este plan de descontaminación se encuentran:⁴⁴

- ★ La reducción de las emisiones por vehículo.
- ★ La renovación general del parque automotor, incluyendo la transformación de los vehículos privados a catalíticos.
- ★ La mejora en los combustibles.
- ★ La reducción de las emisiones de partículas en suspensión.

Como parte de un nuevo programa de la Secretaría Regional de Transporte, llamado “Plan Maestro” se lanzó un sistema llamado “Vías Exclusivas” para el transporte de servicio público, tomando en cuenta que la disminución del flujo vehicular en la ciudad de Santiago, es uno de los puntos más urgentes a tratar ya que corresponde al mayor productor de contaminantes atmosféricos.⁴⁵

⁴³ SANCHEZ José Miguel. Estimación de los Beneficios en Salud del Plan de Descontaminación de Santiago. Noviembre de 1997. <http://www.navarro.cl/ambiente/santiago/DECRETO20/sanchez1998.pdf>

⁴⁴ *Ibíd.*

⁴⁵ DE LA CUADRA Fernando Marcelo. Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe. <http://168.96.200.17/ar/libros/ecologia/cuadra.pdf>

La principal razón por la cual se destinaron vías exclusivas para el servicio público fue la de evitar embotellamientos con el fin de disminuir la emisión de contaminantes, al presentarse un tráfico más fluido y libre de detenciones y aceleraciones, ya que esa es una de las principales razones de emisión de partículas al aire.

Este sistema se empleó sobre las vías más congestionadas de la ciudad entre las 7:00 y las 19:00 horas, con el objeto de que los propietarios de vehículo particular, lo dejaran en casa y se movilizaran utilizando el transporte público para así lograr disminuir el flujo vehicular, ya que si los diez millones de viajes diarios realizados en Santiago, se hicieran en vehículos particulares, las vías quedarían totalmente colapsadas, en cambio, los buses, el metro y el tren poseen mucha mayor capacidad para el traslado de personas.⁴⁶

Sin embargo, a pesar de los beneficios que proporcionaba la medida, la ciudadanía consideraba que las vías exclusivas coartaban la libertad de circulación de las personas. Lo que llevó a que continuaran utilizando su vehículo en lugar de utilizar el nuevo sistema de transporte público. Por esta razón las vías continuaron congestionadas y las emisiones no bajaron sus índices.

El Plan Maestro también contaba con un sistema de monitoreo de la calidad del aire que tenía como función el reforzamiento de los sistemas de fiscalización y control de la calidad del aire y cuyo propósito era crear planes específicos de reducción de emisiones para buses, automóviles y fuentes de polvo natural.⁴⁷

Por otra parte se creó el “Programa de Emergencia”, que consistía en un conjunto de medidas que pretendían evitar daños producidos por la polución a la salud de

⁴⁶ DE LA CUADRA Fernando Marcelo. Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe. <http://168.96.200.17/ar/libros/ecologia/cuadra.pdf>

⁴⁷ *Ibíd.*

la población. Entre las medidas consideradas, se disminuiría entre un 20% y un 40% el transporte cuando los índices de contaminación superaran el nivel permitido. Cuando los índices superaran aún más el este nivel, se determinó la restricción de hasta un 60% en el parque vehicular.

En el 2004 se efectuó la rotación de placas a la medida de restricción vehicular con el fin de que los conductores tuvieran un cambio en el día de restricción, y se realizó otra para año 2005 variando también los horarios así:

- Para los automóviles particulares y taxis entre las 07:30 y las 21:00 horas.
- Para el transporte de carga, entre las 10:00 y las 18:00 horas.
- Los buses rurales, interurbanos y vehículos de transporte privado de pasajeros entre las 10:00 y las 16:00 horas.

Por otro lado, los vehículos de transporte escolar y de transporte privado de pasajeros tendrán restricción los fines de semana las 24 horas del día, de acuerdo al siguiente calendario:

ULTIMOS DIGITOS DE PLACA		
Periodo 2005	Sábado	Domingo
28/02 - 27/03	Impares	Pares
28/03 - 01/05	Pares	Impares
02/05 - 29/05	Impares	Pares
30/05 - 26/06	Pares	Impares
27/06 - 31/07	Impares	Pares
01/08 - 28/08	Pares	Impares
29/08 - 02/10	Impares	Pares
03/10 - 30/10	Pares	Impares
31/10 - 27/11	Impares	Pares
28/11 - 30/12	Pares	Impares

Tabla 10. Placas designadas para la restricción vehicular en el 2005 en Santiago de Chile.

A pesar de todas las medidas tomadas, la importación de vehículos conlleva a situación caótica para la ciudad de Santiago, ya que se ha presentado un aumento de aproximadamente 150% en el parque automotor en los últimos años, lo que ocasiona un sobredimensionamiento del parque automotor en un 36%.

2.4. OTROS CASOS EN EL MUNDO

Alrededor de todo el mundo se llevan a cabo diversas medidas restrictivas cuyos principales fines son: reducir el tránsito en las principales vías, desestimular el uso del vehículo particular y disminuir la contaminación atmosférica.

Cada caso en el mundo tiene características propias que varían en cuanto a las necesidades de cada población y han sido un ejemplo para otros países en condiciones similares.

2.4.1. SINGAPUR ⁴⁸

Desde 1975 el gobierno de la isla implantó un sistema de cobros por entrar a la zona de mayor flujo vehicular, el centro de la ciudad. El sistema consiste en una serie de sellos que les permite entrar a la zona restringida pagando por día o por mes.

⁴⁸ Congestión Vehicular y Tarificación Vial. Libertad y Desarrollo.
http://www.lyd.com/biblioteca/serie/Economico/137_serie_informe_economico.pdf

Cabe señalar que los vehículos que deben pagar son los particulares y de servicio público individual. Los vehículos de servicio público colectivo y los vehículos de emergencia son libres de entrar al centro sin necesidad de pagar por el sello.

Inicialmente esta restricción era únicamente por la mañana, pero a partir de 1989, se consideró que en la tarde también se presentaban picos importantes en el número de vehículos, por lo que el horario de restricción pasó a ser de 7:30 a 10:30 a.m. y de 4:30 a 6:30 p.m.

La utilización de este sistema trajo para la isla los siguientes efectos positivos:

- ★ La reducción de los niveles de contaminación,
- ★ La sustitución de los vehículos particulares por medios de transporte público
- ★ Se produjo una reducción del flujo vehicular que circula en esa área durante las horas pico
- ★ Una buena percepción por parte de la comunidad acerca de la medida

Además de la aplicación de esta medida restrictiva, en Singapur fueron tomadas una serie de medidas destinadas a disminuir los embotellamientos en la isla, entre estas se encuentran:

- ★ El aumento de las tarifas de los estacionamientos al interior de la zona restringida.
- ★ La creación de playas de estacionamiento de vehículos en la periferia de la zona restringida.
- ★ Aumento al impuesto de la tenencia de vehículos
- ★ El fomento al uso de vehículos de servicio público colectivo.

2.4.2. INGLATERRA ⁴⁹

Al igual que en Singapur, en Londres se cobra la entrada al centro de la ciudad entre semana para vehículos particulares y en un horario de 7:00 a.m. 6:30 p.m., con el objetivo de reducir la congestión en esta zona de la ciudad, para favorecer las condiciones de los realmente afectados como son: el transporte colectivo, los residentes del sector y quienes trabajan en él.

Esta medida fue implantada debido a los altos costos producto de la congestión ya que los conductores deben esperar el 50% del tiempo de viaje en medio de un trancón.

La forma de control de pago se realiza a través de cámaras que registran los vehículos que ingresan al área y detectan si han pagado, si no lo han hecho antes de las 12:00 de la noche son multados. Lo recaudado es invertido en el transporte público y en el mejoramiento y construcción de carreteras.

2.4.3. FRANCIA ⁵⁰

En Paris, el 6 % de las muertes registradas anualmente en París son provocadas por los altos niveles de contaminación. ⁵¹ Por esta razón se implementó un sistema de restricción vehicular basada en el número de la placa, además de un régimen gratuito de transporte.

⁴⁹ Congestión Vehicular y Tarifación Vial. Libertad y Desarrollo.
http://www.lyd.com/biblioteca/serie/Economico/137_serie_informe_economico.pdf

⁵⁰ *Ibíd.*

⁵¹ La Nación. Guerra al automóvil en París y Londres. Argentina. 5 de Septiembre de 2001.
<http://www.lanacion.com.ar/332803>

También se implantó un sistema de peajes en ciertas carreteras, el cual aumentaba sus tarifas los fines de semana para disminuir el número de viajes. Además de esto se ampliaron las ciclorutas y las de uso exclusivo de taxis y buses.

2.4.4. COREA⁵²

En Seúl se instaló un sistema en el que a los vehículos con varios pasajeros (generalmente más de 3), denominados “Vehículos de alta ocupación” (VAO), se les da prioridad para entrar a una zona restringida o pasar por calles determinadas durante las horas pico. Entre los vehículos de alta ocupación se encuentran los buses, camionetas y automóviles con más de 3 pasajeros.

El sistema VAO de flujo simultáneo funciona durante uno de los siguientes horarios:

- ★ Horas pico de la mañana
- ★ Horas pico de la tarde
- ★ En ambos periodos pico, de la mañana y de la tarde
- ★ Horas del día (por ejemplo 7 am a 6 pm)

El sistema VAO del contraflujo opera con restricciones durante las 24 horas.

⁵² Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Estudio del plan maestro del transporte urbano de Santa Fe de Bogotá. Bogotá, 1996

2.5. CONFRONTACIÓN DE LA RESTRICCIÓN VEHICULAR EN BOGOTÁ CON LOS CASOS EN LATINOAMÉRICA

El propósito de realizar una comparación entre las restricciones vehiculares de Santiago de Chile y México D.F., con el caso de Bogotá es analizar las respuestas de los usuarios ante una medida de este tipo ya que esta situación podría aportar alguna solución, teniendo en cuenta que estas dos ciudades llevan más de 20 años conviviendo con una medida de restricción mientras que Bogotá no llega a los 10 años.

Por otra parte, las condiciones bajo las cuales se rigen las restricciones en estas ciudades son diferentes, por ejemplo tanto Santiago de Chile como México D.F. se encuentran entre las 10 ciudades más contaminadas del mundo, por lo tanto, el objetivo principal de la implantación de la restricción para ellas se basa en la disminución de la contaminación atmosférica, más que en un mejoramiento del sistema de transporte en la ciudad, siendo este último el objetivo de la medida en Bogotá.

Así mismo, el horario de restricción que se maneja para vehículos particulares en Bogotá esta dividido en dos jornadas que suman seis horas en total, en cambio, los horarios para Santiago y México son mucho más extensos, de 6:00 a.m. a 10:00 para el primero, y de 5:00 a.m. a 10:00 p.m. para el segundo, debido a la necesidad de disminuir los altos índices de contaminación atmosférica que se registran desde hace 30 años.

Esta situación se debe claramente al crecimiento exagerado del parque automotor, como sucede en Santiago de Chile en donde el total de vehículos se duplica cada 5 años, lo cual hace pensar que si Colombia gozara de las mismas condiciones económicas que Chile, muy seguramente estaría atravesando por circunstancias similares.

Debido a esta situación en Santiago de Chile, se han tenido que implementar medidas aún más rigurosas que en Bogotá, como la prohibición en la libre circulación en el centro de la ciudad de vehículos de servicio público con más de un año de antigüedad, o como el hecho de tener vigentes programas de emergencia para ser aplicados en el momento en que los límites ambientales superen los admisibles, los cuales restringen hasta un 60% de la movilidad de los vehículos particulares.

Otra de las medidas tomadas en la capital chilena para tratar de contrarrestar un poco el problema ambiental, es la de eliminar de circulación los buses con más de 10 años de antigüedad, ya que entre más antiguos ocasionan mayor contaminación. Esta misma solución se ha tomado para el caso de Bogotá con la chatarrización de 7 buses por cada vehículo nuevo que ingrese al sistema Transmilenio.

Este sistema que opera en Bogotá, fue creado con el propósito de incentivar el uso del transporte público en la ciudad al tratarse de un sistema más amable para el usuario que el existente hasta el momento, por su parte, Santiago de Chile también busco lograr una preferencia por un sistema de vías exclusivas para el servicio público evitando la congestión presentada en las principales vías entre las 7:00 a.m. y las 7:00 p.m., sin embargo no se logro el resultado esperado ya que los usuarios prefirieron seguir usando su vehículo.

Este comportamiento de los usuarios es común para todos los casos de restricción presentados en Latinoamérica, debido a que estos buscan su beneficio y comodidad personal por encima del bien común. Por ejemplo en el caso de México, en el año de 1994, cuatro años después de implantado el Hoy no Circula empieza a perder efectividad debido al aumento en el tráfico a pesar de la disminución en las ventas de los vehículos nuevos. De la misma manera, en

Bogotá se tiene actualmente la percepción de la compra indiscriminada de vehículos con el fin de utilizarlos en los días de restricción, lo que implica una evasión a la medida.

CAPÍTULO 3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La recopilación de información constituye el primer paso para la realización de este estudio. La mayoría de fuentes de información fueron las entidades gubernamentales relacionadas con el sector transporte y ambiental. En estas instituciones la amabilidad de sus funcionarios facilitó la adquisición de la información, a pesar de esto el proceso burocrático a seguir hizo que la operación fuera poco eficiente.

La información conferida por las entidades gubernamentales en lo referente a calidad de aire y transporte fue entregada sin procesar por lo que el proceso de análisis para esta información fue el más tedioso.

★ Secretaría de Tránsito y Transporte (STT)

Es una autoridad perteneciente a la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., encargada de definir las políticas, planes y programas del sector vías, tránsito y transporte.

Dentro de sus funciones está:⁵³

- Manejar y controlar el tráfico.
- Intervenir, vigilar, regular y organizar el tránsito.
- Organizar peatones, conductores y vehículos de servicio público, privado y particular.
- Inspeccionar la red semafórica, su operación y administración regular.
- Controlar la prestación del servicio de parqueo público y privado.

⁵³ Estructura Organizacional Dependencias y Funciones. Secretaria de Tránsito y Transporte.
<http://www.transitobogota.gov.co/organigrama.asp>

Información suministrada:

- Aforos de tránsito a partir del año 1997 hasta el 2004
- Informes de Pico y Placa
- Datos de accidentalidad para vehículos particulares entre 1997 y 2004
- Velocidad de recorrido de vehículos particulares y de servicio público colectivo para los años 2001 a 2005

★ Servicios Especializados de Tránsito y Transporte (SETT)

El SETT es una autoridad perteneciente a la Secretaría de Tránsito y Transporte, que se encarga de prestar servicios públicos concesionados por el Distrito Capital, entre los cuales se encuentran:⁵⁴

- Normas legales referentes a tránsito y transporte terrestre.
- Conceptos para transformación y homologación de vehículos.
- Capacidad transportadora de las empresas de transporte público.
- Multas de tránsito y de movilización.
- Ordenes judiciales, medidas cautelares, embargos, fuera de comercio, secuestros.
- Manifiestos de aduana, registros de importación, exportación y reexportación de vehículos.

Información suministrada:

- Traspasos anuales en Bogotá en los años 1999 a 2004

⁵⁴ Servicios Especializados de Tránsito y Transporte. http://www.sett.com.co/con_funciones.htm

★ Dirección Técnica Pedagógica de la Secretaría de Tránsito y Transporte

La Dirección Técnica Pedagógica es una dependencia de la Secretaría de Tránsito y Transporte y cumple las siguientes funciones:⁵⁵

- Formular programas para el desarrollo de actividades de control y educación de los conductores y peatones que circulan por las vías del Distrito Capital.
- Transformar y adecuar insumos técnicos y de investigación en seguridad vial y movilidad, en estrategias de pedagogía para poblaciones específicas y/o para la ciudadanía en general.
- Proponer los programas de educación y capacitación de la Secretaría encaminados al establecimiento de cultura ciudadana, en materia de tránsito, tráfico y transporte.
- Diseñar estrategias de seguridad vial y prevención de la accidentalidad.

Información suministrada:

- Datos de accidentalidad desde el 2001 hasta el 2004.

★ Econometría Consultores S.A.

Es una empresa que responde a las necesidades específicas de entidades públicas y privadas, a través de servicios de consultoría, combinando principios económicos con los de otras disciplinas.

Información suministrada:

- Ventas mensuales de vehículos desde 1995 hasta el 2004

⁵⁵ Alcaldía Mayor de Bogotá. <http://www.alcaldiabogota.gov.co:7772/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4445>

★ Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA)

Es la autoridad ambiental dentro del perímetro urbano del Distrito Capital y la entidad rectora de la política ambiental distrital y coordinadora de su ejecución.⁵⁶

Información suministrada:

- Datos de calidad del aire desde 1997 hasta Febrero de 2005

★ Ministerio de Minas y Energía

El Ministerio de Minas y Energía es una entidad pública que tiene como función: administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización, y la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su conservación y restauración y desarrollo sostenible.⁵⁷

Información suministrada:

- Datos y normatividad de precios de combustibles desde Diciembre de 1995 hasta julio de 1999 en Bogotá

★ ECOPETROL

Es una Sociedad Pública, dedicada exclusivamente a buscar, producir, transportar, almacenar, refinar y comercializar hidrocarburos, también es un agente promotor del consumo de gas en el mercado nacional.⁵⁸

Información suministrada:

⁵⁶ Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. <http://www.dama.gov.co/que.htm>

⁵⁷ Ministerio de Minas y Energía. <http://www.minminas.gov.co/minminas/pagesweb.nsf/pages/historia>

⁵⁸ ECOPETROL.

http://www.ecopetrol.com.co/paginas.asp?pub_id=36270&cat_id=1&idCategoriaprincipal=1&cat_tit=Conózcenos

- Datos mensuales de volumen de combustibles desde 1997 hasta el 2004 en Bogotá

★ Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

La Unidad de Planeación Minero Energética UPME es una Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía y tiene como objetivo planear con las entidades tanto públicas como privadas del sector minero - energético, el desarrollo y aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros, además de producir y divulgar la información minero energética requerida.⁵⁹

Información suministrada:

- Datos anuales de precio de combustibles desde 1980 hasta el 2002.
- Datos mensuales de precio de combustibles de desde 1999 hasta noviembre de 2004

★ Secretaría de Hacienda Distrital

Es la entidad rectora de los temas económicos y financieros de la ciudad. Hace parte de la Administración Central Distrital y depende directamente de la Alcaldía Mayor. Dentro de las funciones de la entidad, está garantizar la sostenibilidad de las finanzas del Distrito Capital y adicionalmente es la responsable de: diseñar la política financiera del Distrito Capital; recaudar impuestos y gestionar recursos de crédito y de transferencias de la Nación; pagar la deuda del Distrito Capital, proyectar las finanzas y registrar la contabilidad; y pagar los compromisos a favor de los contratistas, proveedores y funcionarios públicos.⁶⁰

⁵⁹ Ministerio de Minas y Energía.

[http://www.minminas.gov.co/minminas/normatividad.nsf/0/81e1ffce8476c26705256e32007010b7/\\$FILE/Dec.%200255-04.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/normatividad.nsf/0/81e1ffce8476c26705256e32007010b7/$FILE/Dec.%200255-04.pdf)

⁶⁰ Secretaria de Hacienda Distrital. <http://www.shd.gov.co/shd/shd.htm>

Información suministrada:

- Ventas estimadas de gasolina motor desde 1996 hasta el 2004 en Bogotá.

★ Dirección General de Apoyo Fiscal del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (DAF)

Es una dependencia del Ministerio de Hacienda y Crédito Público que cumple entre otras, con las siguientes funciones:⁶¹

- Asesorar al Ministro de Hacienda y Crédito Público en la formulación de políticas tributaria y fiscal de las entidades territoriales.
- Adelantar las actividades de seguimiento y evaluación del proceso de descentralización en materia financiera y fiscal.
- Participar en la elaboración de los análisis, estimaciones y proyecciones necesarias en materia de finanzas territoriales, para la elaboración del programa macroeconómico del Sector Público.
- Analizar de forma permanente la situación financiera de las entidades territoriales, su capacidad de endeudamiento y su capacidad de pago.
- Administrar las sobretasas nacional a la gasolina y al ACPM,

Información suministrada:

- Ventas reportadas de combustible desde el 2001 hasta el 2004 en Bogotá.

⁶¹ Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. <http://www.icbf.gov.co/espanol/juridica/10/246.html>

★ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Es una institución estatal que se encarga de producir y difundir información estadística estratégica para la toma de decisiones en el desarrollo económico y social del país.

Entre sus principales objetivos se encuentran: garantizar la producción, disponibilidad y calidad de la información estadística estratégica, dirigir, planear, ejecutar, coordinar, regular y evaluar la producción y difusión de información oficial básica.⁶²

Información suministrada:

- Valores anuales del Producto Interno Bruto desde 1994 a 2004 en Colombia

⁶² Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Acerca del DANE.
<http://www.dane.gov.co/acercade/acercade.htm>

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En los siguientes ítems se presenta el análisis de la información recolectada y procesada de indicadores tales como: venta de vehículos traspasos, consumo y venta de gasolina regular y PIB (Producto Interno Bruto), con el fin de dar respuesta a comportamientos presentados en el sector transporte y en la calidad del aire de la ciudad, además de apoyar las tendencias presentadas por estos, en cada uno de los cuatro periodos de estudio.

4.1. INDICADORES

Con el fin de predecir comportamientos cercanos a la realidad o justificar los mismos en el sector transporte y aire, se muestra en seguida la representación de los principales indicadores que intervienen en estos. La información de se presentará según sea el caso para cuatro periodos de tiempo a saber:

- ★ Antes de la implantación de la medida (**Periodo 1**)
- ★ Desde la implantación de la medida con el Decreto 626/98 hasta la incursión del transporte público (**Periodo 2**)
- ★ Desde la incursión del transporte público en la medida con el Decreto 660/01 hasta el cambio de horario para los vehículos privados (**Periodo 3**)
- ★ Desde el cambio de horario con el Decreto 212/03 hasta el 2004 (**Periodo 4**)

4.1.1. PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

Entre los años de 1998 y 1999, Colombia registró una de las peores crisis económicas de su historia, a causa de las malas condiciones para la inversión extranjera debido a la época de violencia, la apertura económica indiscriminada, el aumento de la población económicamente activa, las altas tasas de interés y el excesivo aumento del gasto público. Este fenómeno tuvo varios efectos negativos como fueron el desempleo y la mala situación en el sector de la construcción, el cual para entonces era base del desarrollo del país.

A continuación se muestran las variaciones anuales del PIB desde 1994, cuatro años antes de la medida y hasta el 2004:

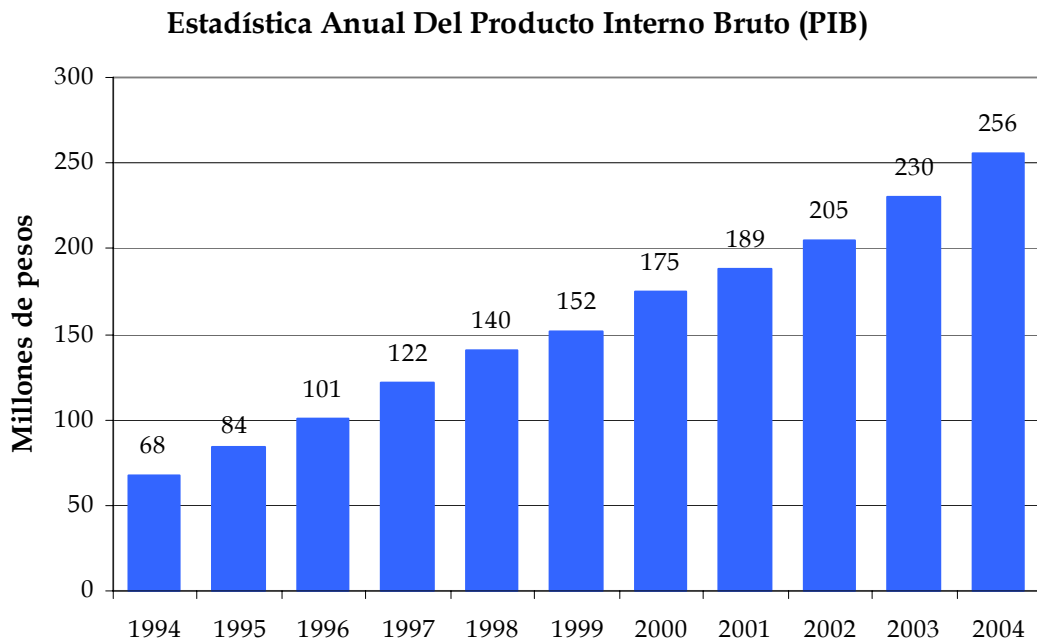


Figura 2. Valores anuales de PIB en Colombia (1994 – 2004).
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por el DANE

El año de 1999 dicta el futuro que tendría el país en términos del PIB, ya que antes de este año había un crecimiento anual de aproximadamente el 20% desde 1994 y después de 1999 no ha superado en promedio un 12%.

Por otro lado, en el año 2001 se presentó el más bajo crecimiento del PIB de los últimos diez años con un índice de tan sólo 7,81%, aunque no muy lejano al incremento estimado en 1999, el cual tuvo un valor equivalente a 7,89%.

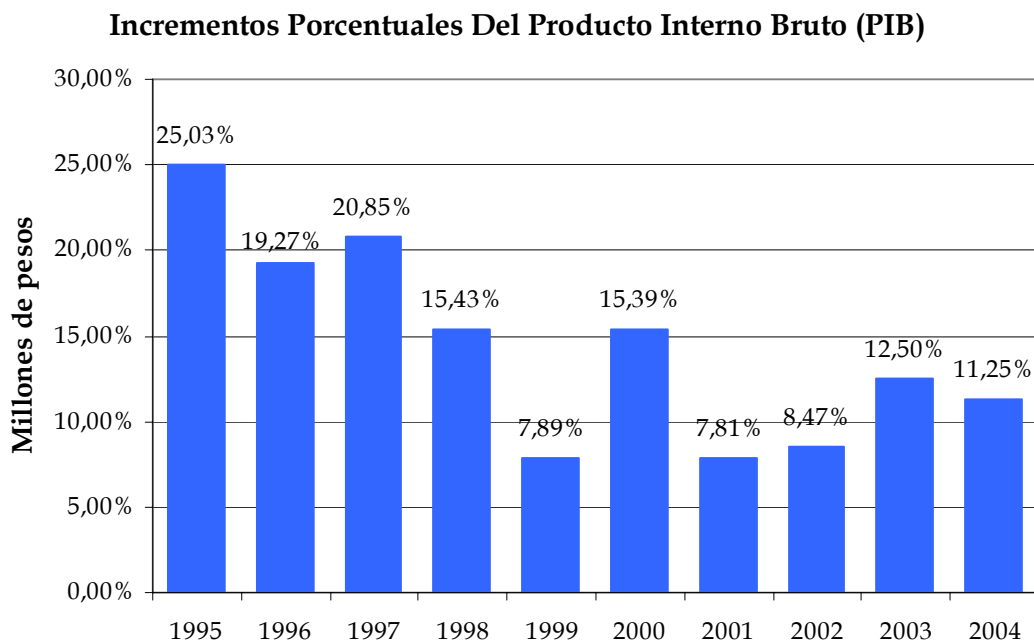


Figura 3. Variación anual de PIB en Colombia.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por el DANE

4.1.2. VOLUMEN Y PRECIO DEL COMBUSTIBLE

El análisis del volumen y precio de la gasolina se efectuará exclusivamente a la gasolina de tipo regular, debido a que se consideró suficientemente representativa para el análisis del comportamiento del combustible en general.

El efecto de la crisis económica del 98 se ve reflejado en el consumo de la gasolina regular como se muestra a continuación. En este año, el volumen consumido en Bogotá disminuyó en casi un 20%. El mes en el cual se presentó el menor consumo fue noviembre, 3 meses después de implantada la restricción vehicular, con aproximadamente 29 millones de galones.

Luego, en el 2001, año de la incursión del servicio público a la medida, se presenta otra caída importante en el consumo, coincidiendo así con el comportamiento del PIB antes mencionado. El consumo para este año fue de 337 millones de galones, 44 millones de galones menos del que se registró en 1998.

Venta Anual de Gasolina Regular

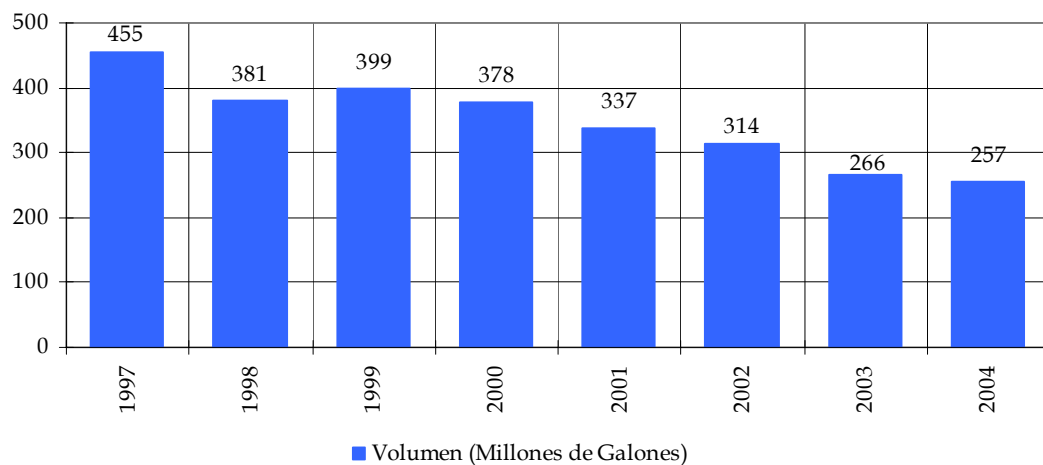


Figura 4. Valores anuales de venta de gasolina en Bogotá (1997 – 2004).
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Hacienda del Distrito y ECOPETROL.

En cuanto a los periodos del Pico y Placa, el Periodo 3 fue el que presentó un mayor decrecimiento con casi 26% menos de galones consumidos mensuales en promedio.

Venta Por Periodos De Gasolina Regular

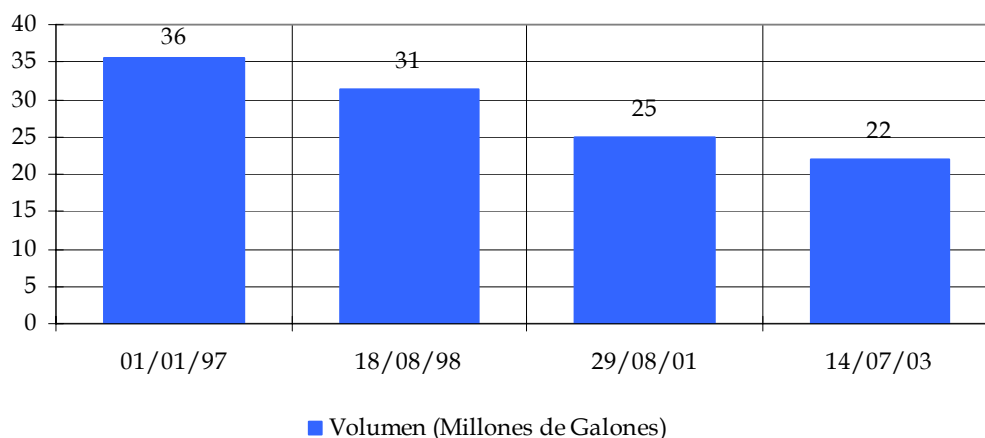


Figura 5. Venta de gasolina por periodos en Bogotá.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Hacienda del Distrito y ECOPETROL.

El precio de la gasolina en general tiene un comportamiento ascendente, sin embargo, en el año 2000, se presentó el mayor crecimiento con un 43.41% en promedio y el menor en el 2002 con 5.16%.

Incremento Anual Del Precio De La Gasolina Regular

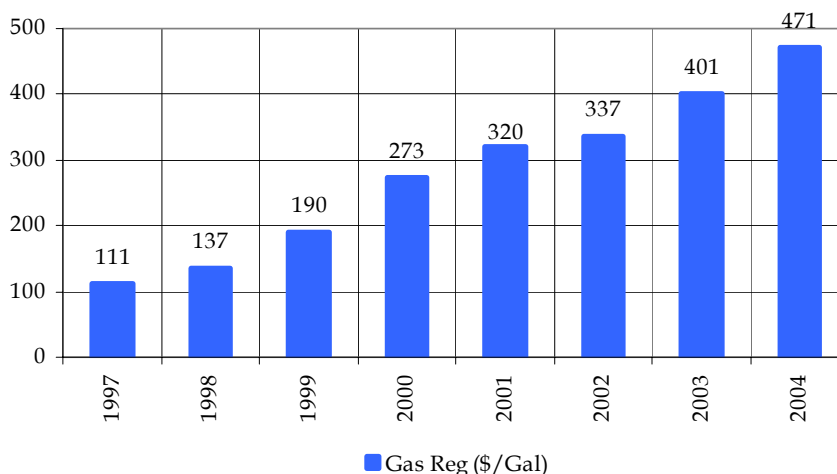


Figura 6. Incremento anual del precio de gasolina por en Bogotá (1997 – 2004).
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por el Ministerio de Minas y Energía y la UPME.

Se observa un comportamiento ascendente cada vez mayor hasta el año 2000, cuando el incremento se reduce porcentualmente de forma considerable, comportamiento que se conserva aún en la actualidad.

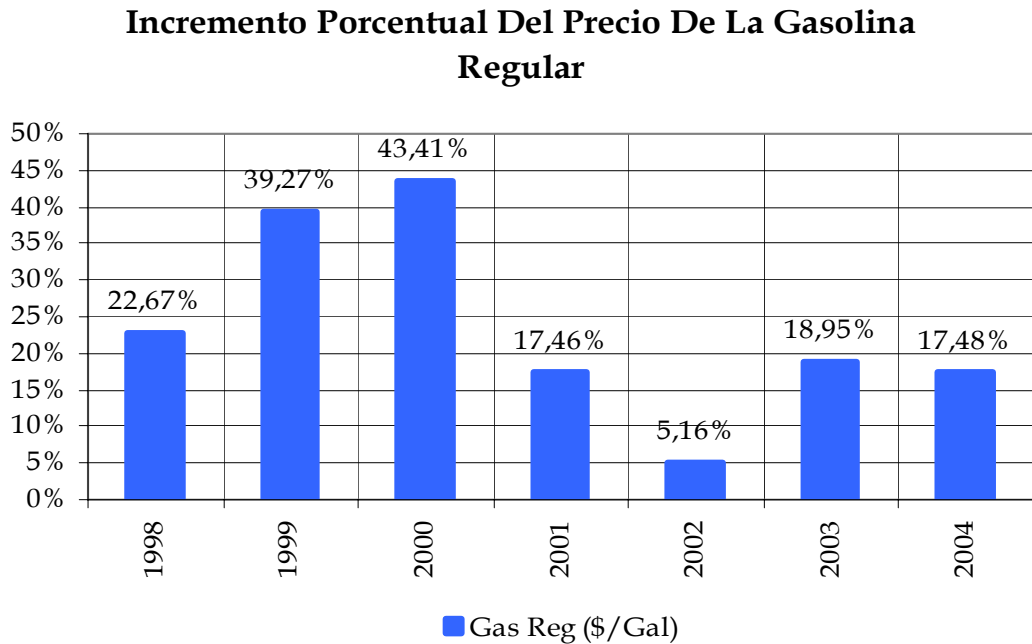


Figura 7. Variación anual del precio de gasolina por en Bogotá.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por el Ministerio de Minas y Energía y la UPME.

El precio en el Periodo 2 aumento un poco más del 100%, comparado con el promedio del precio de la gasolina regular desde enero de 1997 hasta el inicio de la medida. Para el último Periodo, se presentó el menor aumento en promedio en el precio de la gasolina.

Incremento Por Periodos Del Precio De La Gasolina Regular

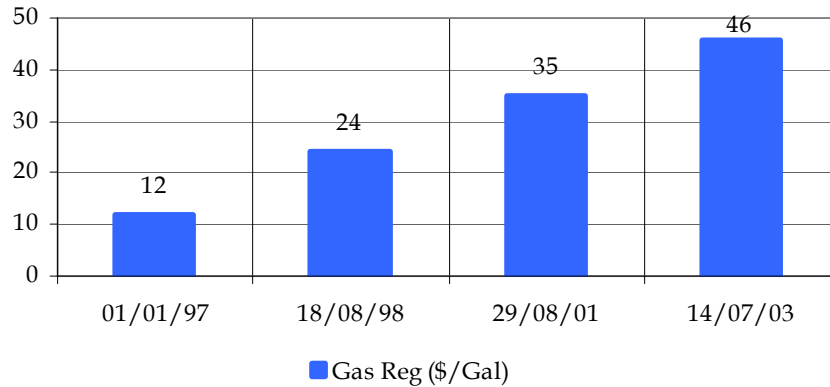


Figura 8. Precio de la gasolina por periodos en Bogotá.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por el Ministerio de Minas y Energía y la UPME.

El precio de la gasolina regular y de los derivados del petróleo en general en Colombia, depende únicamente de la relación reservas – producción, es decir, el pronóstico de duración que tiene este combustible proyectado hacia el futuro, el cual se comporta siempre ascendentemente debido a una disminución progresiva en el tamaño de las reservas.

Por esta razón, el precio de la gasolina regular es independiente del volumen consumido; como puede observarse en el siguiente gráfico, donde a pesar del comportamiento siempre ascendente del precio de la gasolina regular y en general descendiente en las ventas del mismo, estas dos variables claramente no guardan en realidad una relación de proporcionalidad entre ellas. Por ejemplo en 2000, año en el cual se presentó el mayor aumento en el precio de la gasolina regular, se registró también una de las menores disminuciones en el consumo de este combustible, dándose así un comportamiento contradictorio entre ambos.

Volumen vs. Precio Anual De Gasolina Regular

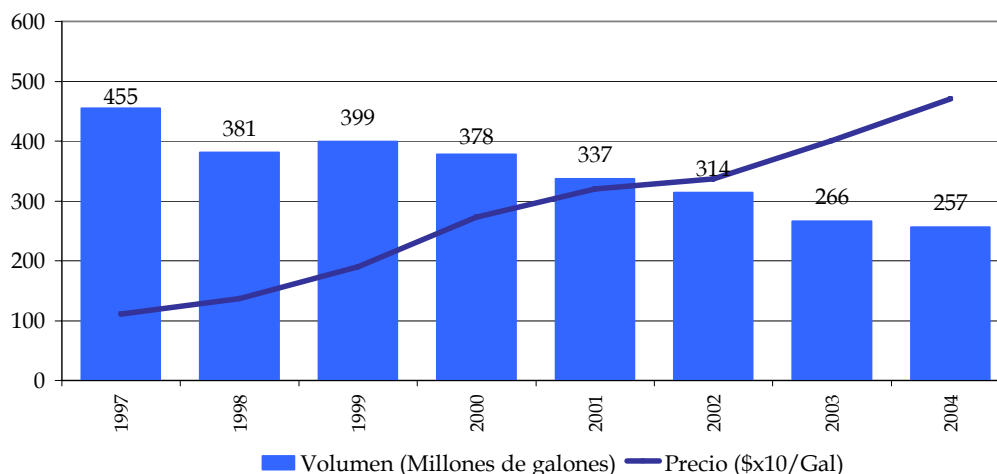


Figura 9. Confrontación de los valores anuales de volumen y precio de la gasolina en Bogotá (1997 -2004).

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Hacienda del Distrito, ECOPETROL, el Ministerio de Minas y Energía y la UPME.

Por otro lado, la venta de la gasolina regular guarda una relación cercana con la conducta esperada de la implementación y variaciones realizadas a la medida del Pico y Placa, ya que al inicio de cada uno de estos periodos se presenta una disminución del volumen de gasolina regular consumido en la ciudad.

Por lo tanto, el precio de la gasolina al no tener relación alguna con el aumento o disminución del número de vehículos a causa de la implantación y variaciones realizadas a la medida del Pico y Placa, no será tomado en cuenta como una variable determinante para este estudio.

4.1.3. VENTA DE VEHÍCULOS NUEVOS Y TRASPASOS

La información de venta de vehículos se encuentra clasificada entre vehículos particulares, transporte público colectivo e individual independientemente,

mientras que la correspondiente a traspasos se refiere a la totalidad de vehículos usados vendidos en la ciudad.

A continuación se presenta el análisis de las ventas de vehículos nuevos en la ciudad de Bogotá:

Vehículos particulares:

Entre los años de 1999 y 2001, se registran los menores valores en las ventas de vehículos particulares, dándose en el año de 1999 la mayor reducción alcanzada desde 1995 con un 95%.

El menor valor en ventas se presenta en el año 2000 con 21.355 vehículos, mientras que el mayor valor se registra en 1997 con 53.459, seguido por el año 1995 con 46.675 y 1996 con 45.591 vehículos. La mayor alza en las ventas es producto de la recuperación de este sector económico, con un 37% en el año 2002, otra alza importante se presenta en el 2004 con un aumento del 26%.

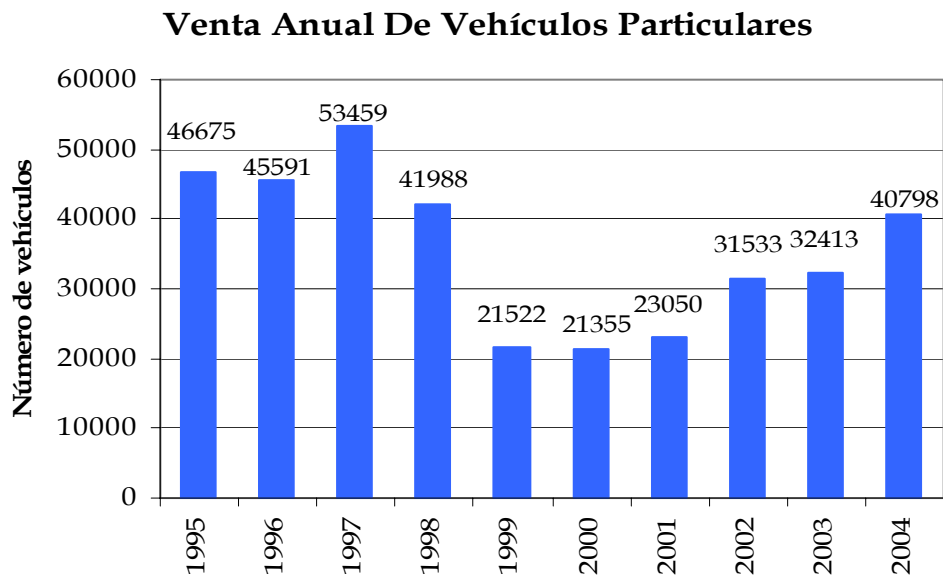


Figura 10. Valores anuales de la venta de vehículos particulares en Bogotá (1995 -2004).
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Econometría

Este comportamiento en las ventas de vehículos particulares tiene relación directa con el indicador PIB, ya que en los años 1999 y 2001 se presentan las menores alzas para las dos variables, y en 1995 y 1997 las mayores.

Haciendo una comparación entre los diferentes periodos, como observación importante cabe anotar que en el Periodo 2 se presenta la mayor disminución en las ventas con 118.5% y en el Periodo 3 el mayor incremento con 31%.

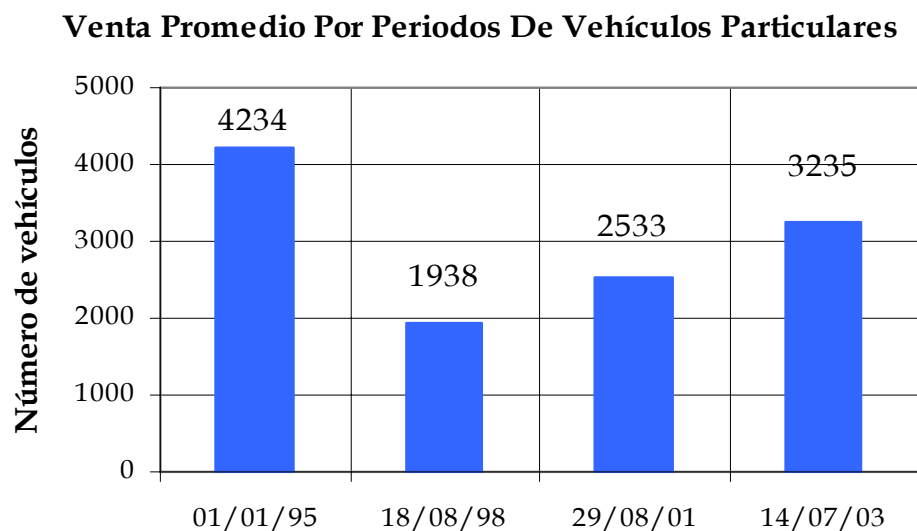


Figura 11. Valores por periodo de la venta de vehículos particulares en Bogotá.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Econometría

Vehículos de servicio público individual:

La venta de taxis ha tenido un incremento significativo desde el año 2002 hasta hoy, debido a que se presenta como una salida al desempleo que brinda a su vez grandes utilidades.

De la misma manera se registra un descenso considerable en los años 1998 y 1999. Este último también revela el menor valor presentado en ventas de

vehículos de servicio público individual, mientras que el mayor se presenta en el 2004.

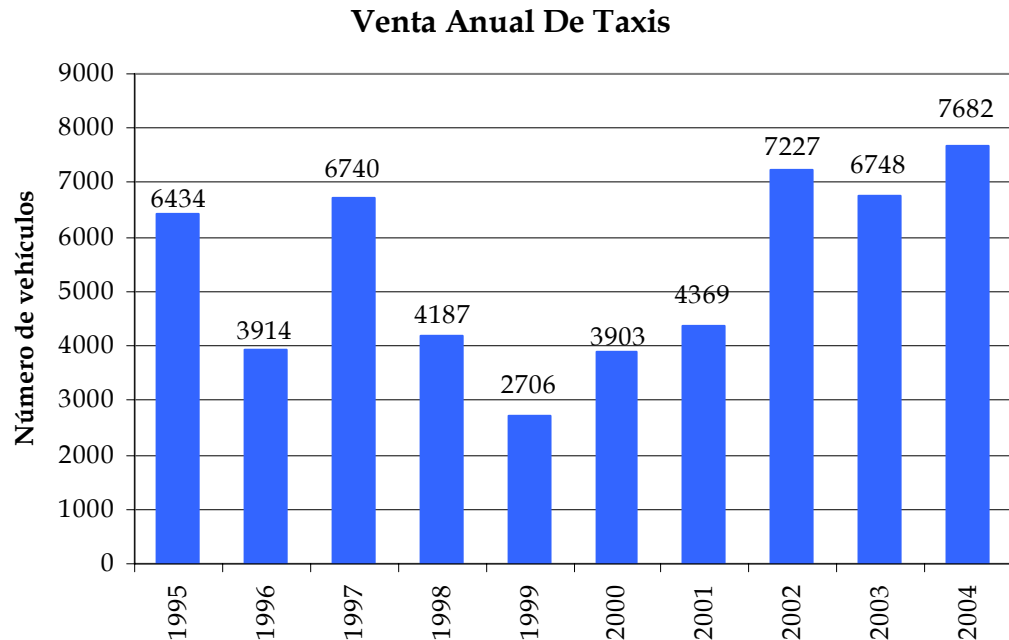


Figura 12. Valores anuales de la venta de vehículos de servicio público individual en Bogotá (1995 – 2004).

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Econometría

El comportamiento de la venta de taxis es, en general, similar al indicador PIB, ya que para los años de 1998 y 1999, las ventas presentan los mayores descensos al mismo tiempo que el PIB registra la crisis económica antes mencionada, con índices de crecimiento muy bajos. De la misma manera, en el 2001 estas dos variables revelan el menor ascenso de esta última década.

Así mismo, en el año 2002 se observa una restauración hacia un comportamiento ascendente, reflejando un mejoramiento en el sector económico del país. Esta recuperación es aún más notoria en la venta de taxis debido a que en los últimos años se ha establecido como una nueva forma de combatir el desempleo.

En términos de los periodos de estudio, el mayor decremento en la venta de taxis tuvo lugar en el Periodo 2 con un 64%, el mayor ascenso en el Periodo 3 con un 80% y se presento también un incremento moderado en el Periodo 4.

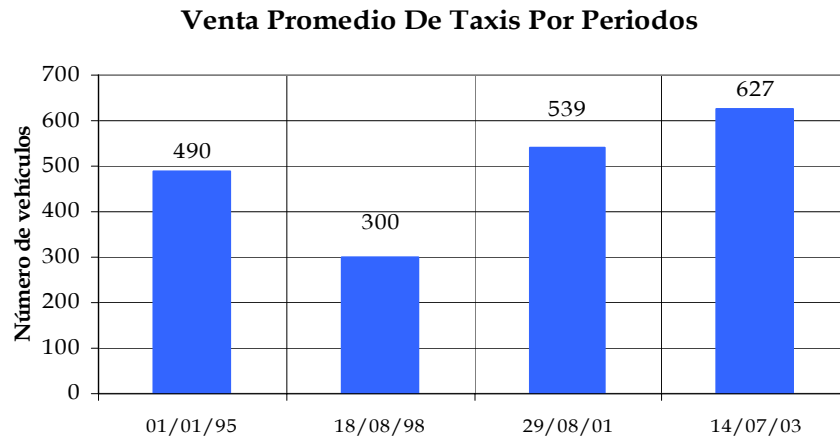


Figura 13. Valores por periodo de la venta de vehículos de servicio público individual en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Econometría

Vehículos de servicio público colectivo:

Antes de la implantación de la medida se observan las ventas mas bajas de buses registradas desde 1995, mientras que desde el año 2002 se observan las más altas, superando las ventas existentes entres 1995 y 1997 en más de 1.5 veces.

Los mayores incrementos en las ventas se obtienen en el año 2000 con un 75% y en el 98 con un 63%, sin embargo, el mayor número de buses vendidos se registra en el 2003 con 2658 buses, seguido del 2002 con 2573.

Venta anual de buses

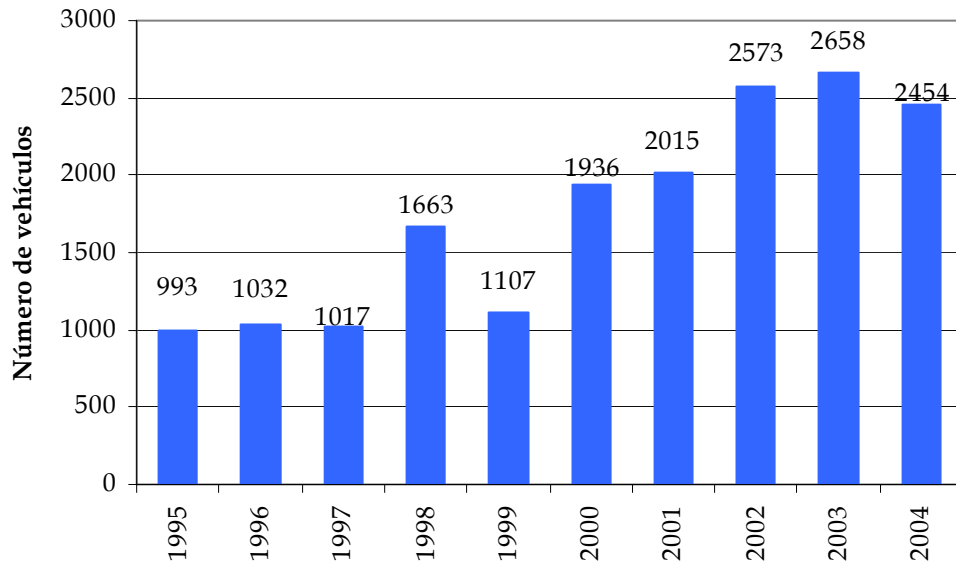


Figura 14. Valores anuales de la venta de vehículos de servicio público colectivo en Bogotá (1995 – 2004).

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Econometría

En relación con el PIB, los años 1999 y 2001 son los más críticos para ambos indicadores, ya que se presenta la mayor disminución en venta de buses y los menores incrementos del PIB.

En todos los Periodos de estudio se observa un aumento en la venta de buses, siendo el mayor en el Periodo 3 con un 51% y el menor en el Periodo 4 con un 9%.

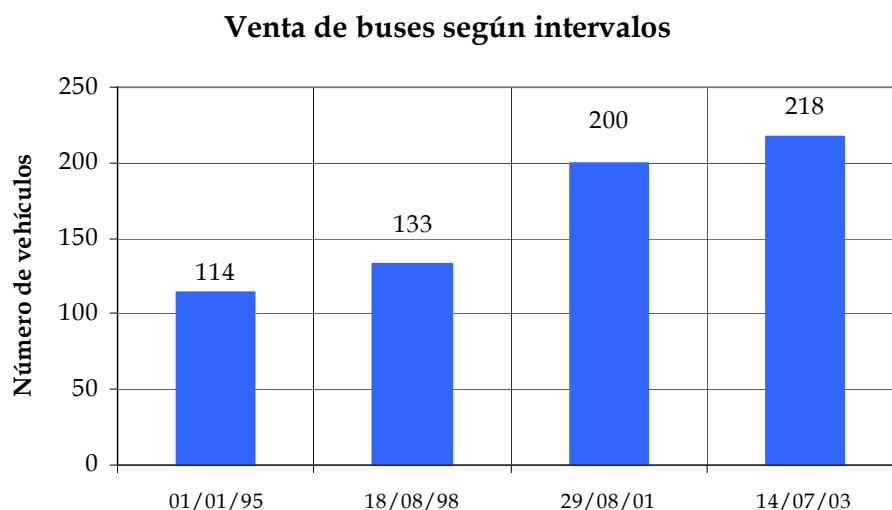


Figura 15. Valores por periodo de la venta de vehículos de servicio público colectivo en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Econometría

Con el fin de confrontar la percepción actual de la compra de vehículos usados para evadir la medida de restricción vehicular, se presenta a continuación el análisis de la información recolectada referente a traspasos en Bogotá:

Esta información muestra el número de vehículos usados vendidos anualmente desde 1999, año en el cual fue creado el SETT, desafortunadamente antes de esta fecha no existen registros de este tipo.

El comportamiento de los traspasos es ascendente para todos los años registrados. El mayor incremento en la venta de vehículos usados se observa en el año 2000 con un índice del 19.3%, seguido por el año 2002 con 9.35%. Mientras que los menores incrementos se presentan en el 2001 y el 2003, años de variaciones en la medida.

TRASPASOS

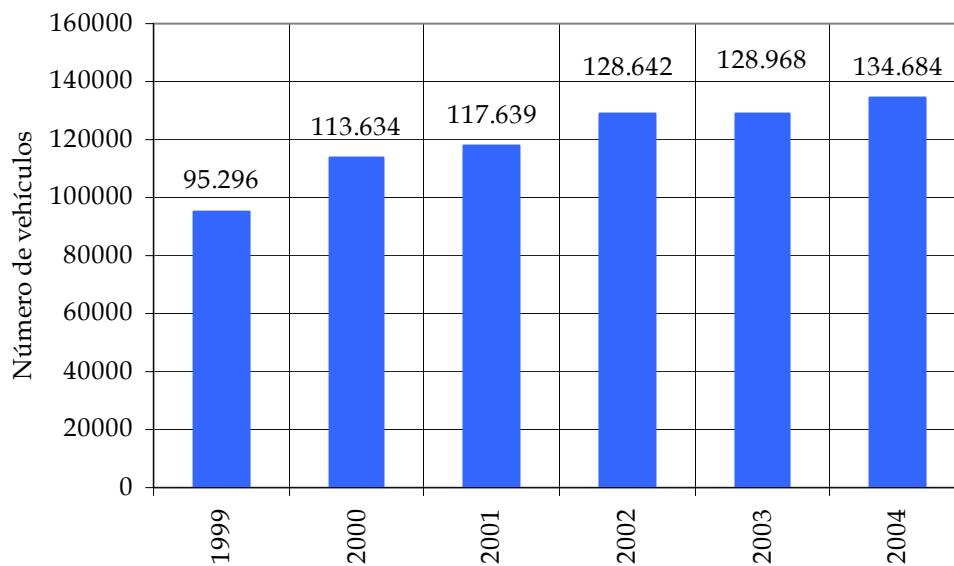


Figura 16. Valores anuales de traspasos ocurridos en Bogotá (1999-2004).
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por los Servicios Especializados de Tránsito y Transporte

4.1.4. VELOCIDAD DE RECORRIDO

El indicador de velocidad de recorrido ofrece una percepción inicial del comportamiento producto de la implementación y variaciones realizadas a la medida de restricción vehicular ya que si por ejemplo se presenta un aumento en este indicador, se esperará que haya ocurrido al mismo tiempo una disminución en el número de vehículos, o un comportamiento favorable para el tráfico vehicular.

Este análisis será efectuado a partir del segundo periodo de estudio, debido a que los datos suministrados por la Secretaría de Tránsito y Transporte no abarcan la época referente al Periodo 1.

Para los vehículos particulares, las velocidades registradas en el Periodo 3 son mayores que las del Periodo 2, mostrando así un comportamiento positivo en la circulación de la ciudad. Mientras que en el Periodo 4, se da una disminución moderada en la velocidad de recorrido lo cual en lugar de presentar una tendencia desfavorable, muestra un comportamiento constante es decir, con una inapreciable variación.

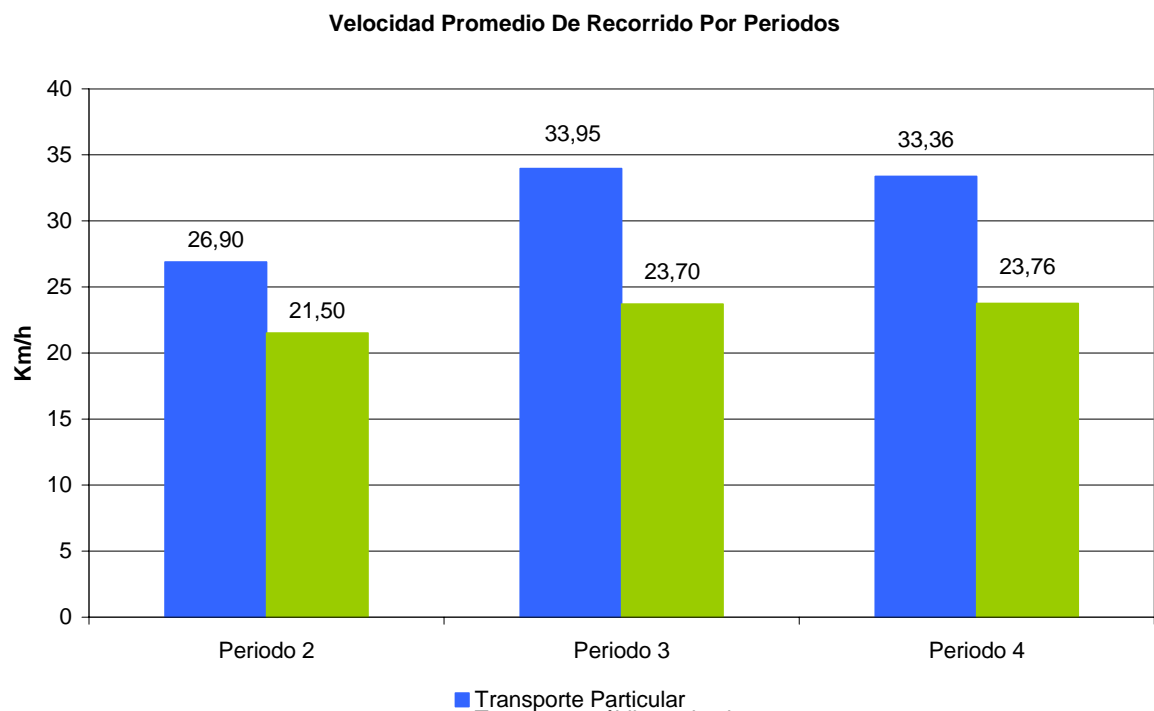


Figura 17. Valores por periodos de velocidad de recorrido en las principales vías de Bogotá.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte.

En los vehículos de servicio público colectivo, para el Periodo se presenta un comportamiento ascendente en comparación con el Periodo2, mostrando cierta efectividad en la variación a la restricción. Sin embargo, en el Periodo 4 a pesar de continuar con esta tendencia, al igual que para vehículos particulares se observa un comportamiento homogéneo, ya que este aumento es insignificante.

4.1.5. ACCIDENTALIDAD

Debido al supuesto de que los conductores de vehículos particulares que evaden la restricción generan el mayor número de accidentes registrados antes del horario de inicio de la medida, se hace necesario comprobar si es en realidad una consecuencia de la implantación de la restricción.

Para este análisis no se considerará el Periodo 3 ya que corresponde a la implantación de la restricción vehicular para el servicio público, y los datos de accidentalidad sólo fueron proporcionados para vehículos particulares.

El rango de tiempo escogido para el Periodo 1, en las horas de la mañana, fue de 6:45 a 7:15 y en las horas de la tarde de 5:15 a 5:45. Al observar los datos obtenidos se puede concluir que el mayor índice de accidentes se presenta a medida que la hora va avanzando, es decir, que el mayor valor se registra a las 7:15 a.m. y a las 5:45 p.m.

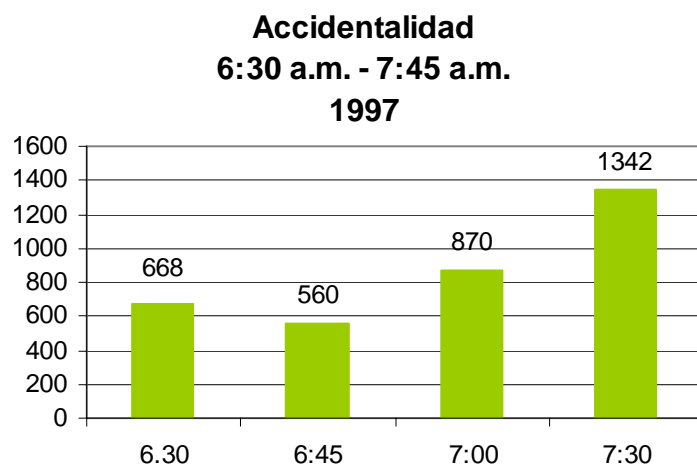


Figura 18. Accidentalidad en las horas de la mañana en Bogotá para el Periodo 1.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte.

Para el Periodo 2 se registra un claro aumento respecto al Periodo 1, justamente los 15 minutos antes al inicio de la medida, tanto en la mañana como en la tarde, debido a que los conductores se dirigen rápidamente a su destino para llegar antes de que empiece la restricción.

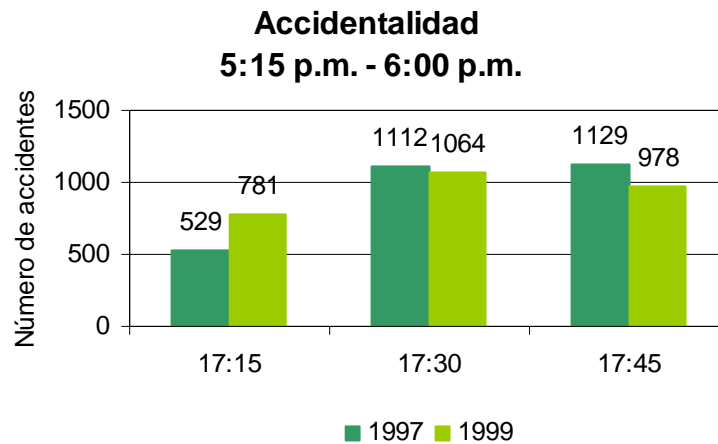


Figura 19. Accidentalidad en las horas de la tarde en Bogotá para el Periodo 1 y 2.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte.

En cuanto a la hora de inicio de la medida, se presenta una disminución respecto al periodo anterior en las horas de la mañana y la tarde, debido a que a esa hora los conductores de vehículos particulares con restricción ya deben haber llegado a su destino.

En cuanto a los quince minutos siguientes, disminuye el índice de accidentalidad, aún más que a la hora de inicio en la mañana y en la tarde, ya que los vehículos que están circulando lo hacen tranquilamente pues no tienen restricción.

Para el Periodo 4, se da el mismo comportamiento observado en el Periodo 2, pero teniendo en cuenta la variación en el horario, es decir en el rango de 5:45 a.m. a 6:15 a.m. y de 3:45 p.m. a 4:15 p.m.

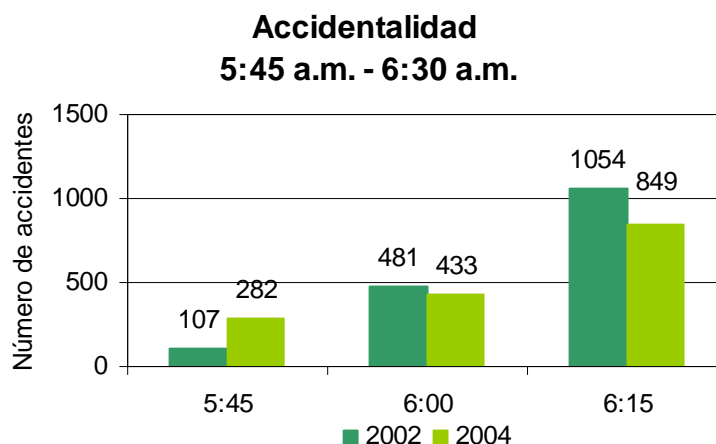


Figura 20. Accidentalidad en las horas de la mañana en Bogotá para el Periodo 2 y 4.
Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte.

4.2. SECTOR TRANSPORTE

La Secretaría de Tránsito y Transporte ha designado algunas intersecciones como “maestras”, debido a su alto volumen vehicular, razón por la cual se les realizan conteos con una mayor frecuencia. De estas, han sido seleccionadas cinco, de acuerdo con la cantidad de información que tuvieran, referente a cada uno de los periodos de modificaciones realizadas al Pico y Placa.

Sin embargo, al procesar la información, se decidió descartar una de las intersecciones antes mencionadas, a causa de que los datos en cierto periodo no reflejaban el verdadero comportamiento del tránsito; esto se debió a que el corredor estaba influenciado por la incursión del sistema de transporte Transmilenio.

A pesar de esto, se emplearon datos específicos de otras intersecciones “no maestras” con el fin de correlacionar toda la información existente y definir un comportamiento real.

Las intersecciones maestras y no maestras utilizadas para este estudio fueron:

Intersección	Dirección	Tipo
1302	Av. 19 - Cll 134	Maestras
1386	Av. Chile - Av. Ciudad Cali	
2024	Av 19 - Cra 7	
3327	Av. Quito - Av. 1 Mayo	
1202	Av. Suba - Cll 100	No Maestras
3447	Cra 24 - Cll 47B Sur	
1259	Cra7 - Cll 106	No Maestras Incompletas
1306	Av. 19 - Cll 100	
1331	Av. Suba - Cll 116	
3664	Cra 47 - Cll 8 Sur	
3826	Av. 1º de Mayo - Cra 6	

Tabla 11. Intersecciones realizadas para elaborar el análisis del Sector Transporte.

Las intersecciones tipo No Maestras Incompletas son aquellas que aunque no poseían información de uno de los periodos del estudio, permitieron definir un comportamiento concreto del tránsito en las otras intersecciones maestras y no maestras.

Todas las intersecciones cuidadosamente seleccionadas para este estudio tienen el propósito de brindar una visión general del comportamiento vehicular en Bogotá con relación a la implementación y variaciones realizadas a la medida del Pico y Placa.

Los aforos proporcionados por la Secretaria de Tránsito y Transporte brindaron información del volumen vehicular en las intersecciones antes mencionadas para los siguientes horarios:

Periodo	Horario
1	7:00 a.m. - 9:00 a.m.
	11:00 a.m. - 2:00 p.m.
	5:00 p.m. - 7:00 p.m.
2	7:00 a.m. - 10:00 a.m.
	11:00 a.m. - 4:00 p.m.
	5:00 p.m. - 8:00 p.m.
3	6:00 a.m. - 9:00 p.m.
4	6:00 a.m. - 9:00 p.m.

Tabla 12. Horarios en los que se presenta la información recolectada en los aforos según los periodos de estudio.

Sin embargo, cada periodo esta representado por un solo día en la mayoría de los casos, además de tener una duración de hasta cuatro años; razón por la cual la información recolectada por medio de aforos de estas intersecciones puede no ser totalmente confiable, ya que es posible que se halla visto alterada por algún factor externo al tránsito mismo, como por ejemplo un fenómeno natural o un problema de orden público.

Se debe tener en cuenta que debido a la insuficiencia en la información, no fue posible incluir en este estudio una de las modificaciones aplicadas sobre la medida, el Decreto 007 expedido el 17 de enero del 2002, con el cual se aumentaba media hora a la restricción de la mañana para vehículos particulares matriculados fuera de Bogotá. Por esta razón, posteriormente en el análisis se señalará este acontecimiento como causa probable de comportamientos irregulares en el Periodo 3.

Por otra parte, el análisis efectuado sobre los aforos, se realizó discriminadamente para autos y buses, y aunque este estudio tenga en cuenta la incursión del servicio público a la medida del Pico y Placa, no fue posible realizar un análisis más consistente de los vehículos particulares y de servicio público por separado, debido a que la categoría de autos incluye un porcentaje del servicio público, los taxis.

Esta ambigüedad será motivo de estudio en el Periodo 3, el cual corresponde a la intervención del servicio público en la medida, con el fin de deducir un comportamiento de los vehículos particulares, independiente de la influencia que pueda llegar a tener una disminución en el volumen de taxis para este periodo.

4.2.1. Análisis de ocurrencia de horarios pico.

Para el Periodo 1, se identificaron claramente dos picos, los cuales se registraron entre 7:00 a.m. y 8:00 a.m., y entre 5:00 p.m. y 7:00 p.m., horario que fue base para la definición posterior del Pico y Placa como una medida de minimización del volumen presentado entre estos intervalos de tiempo.

**Intersección 1302
Acceso Norte (A)**

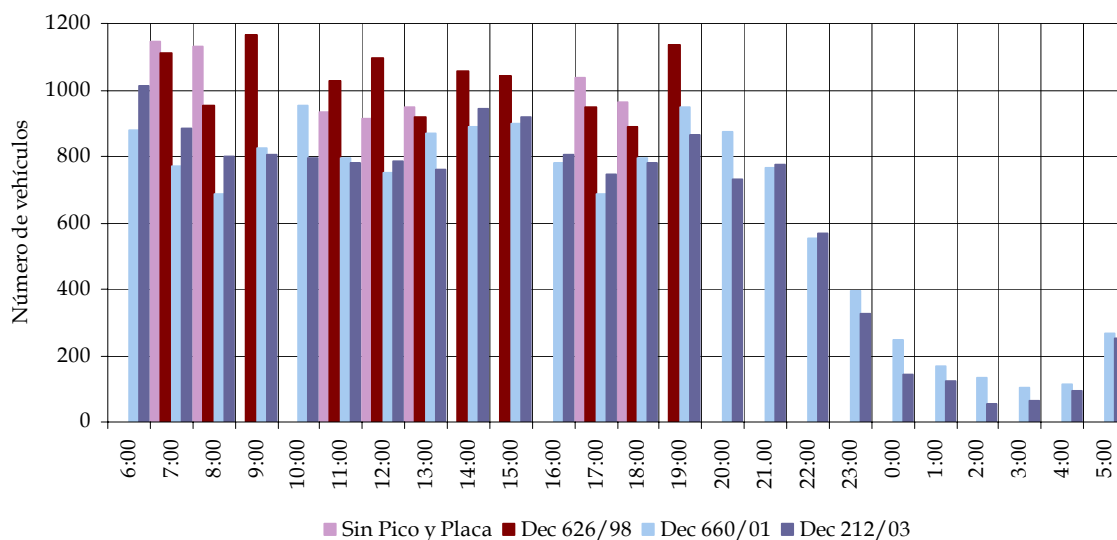


Figura 21. Mayor número de vehículos entre 7:00 y 8:00, y entre 17:00 y 19:00 para el Periodo 1.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

Es por esto, que el horario con el cual se implantó inicialmente la medida fue de 7.00 a 9:00 en la mañana y de 5:30 a 7:30 en la tarde. Aunque entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. no se registraban los mayores volúmenes vehiculares del día, si se presentaban valores significativos.

En cuanto al horario de la tarde, la restricción se inició a las 5:30, debido a que un análisis realizado a las intersecciones demuestra que se presentaba un aumento mayor a partir de esta hora, sin embargo, no fue posible comprobar la ocurrencia de valores considerables del flujo vehicular entre 7:00 p.m. y 7:30 p.m. a causa de la limitación de la información.

En el Periodo 2 se continúa presentado un pico entre 7:00 a.m. y 8:00 a.m. aunque con una disminución en el número de vehículos como consecuencia de la implantación de la medida de restricción.

A diferencia del periodo anterior, se observa una mayor ocurrencia de horarios pico a lo largo del día como consecuencia de la reducción en el volumen vehicular durante los picos más altos. Como muestra de esto, se presentan picos entre 12:00 m y 1:00 p.m. y entre 2:00 p.m. y 3:00 p.m.

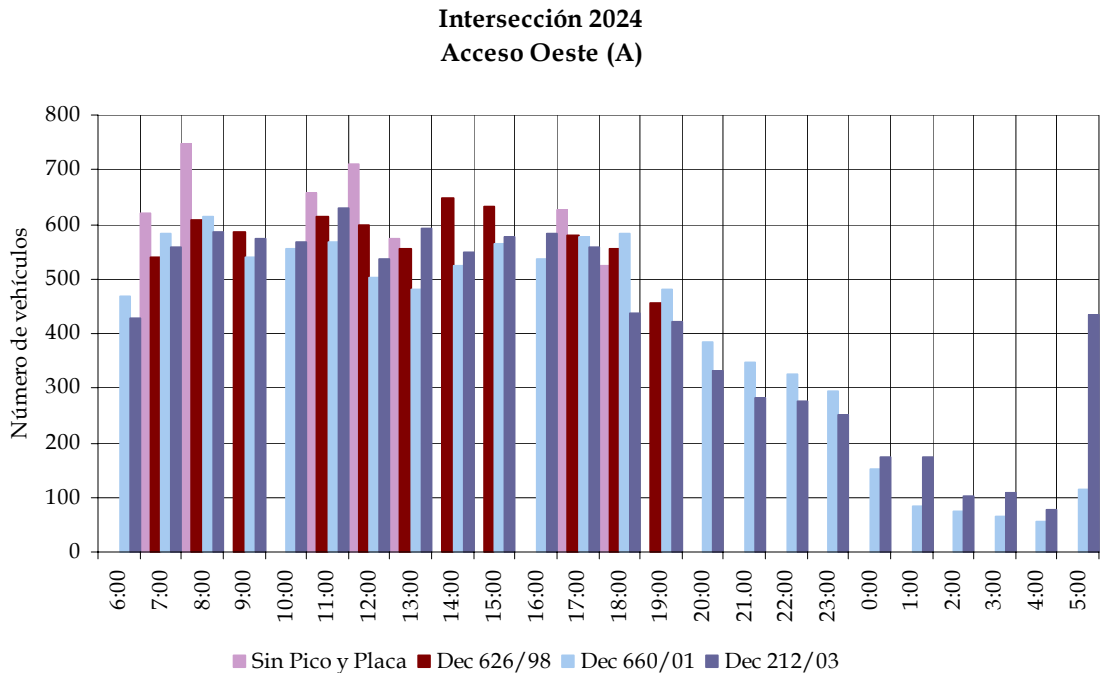


Figura 22. Mayor número de vehículos entre 7:00 y 8:00, 12:00 y 13:00 y 14:00 y 15:00 para el Periodo 2.
Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

Por otro lado, entre 5:00 p.m. y 6:00 p.m. se registra el último pico del día a pesar de que este horario está incluido dentro de una restricción implantada recientemente, sin embargo, se manifiesta una disminución considerable en el flujo vehicular con relación al Periodo 1.

En el Periodo 3 el mayor pico de la mañana se presenta entre 6:00 y 7:00 indicando un traslado en el horario de ocurrencia de embotellamientos en lugar de eliminarlos. A pesar de esto, y de la restricción todavía vigente, entre 7:00 a.m.

y 8:00 a.m. continuó presentándose un flujo vehicular bastante considerable aunque menor al observado en la hora anterior.

En este periodo continúa presentándose el mismo fenómeno que en el periodo anterior, con la ocurrencia de un pico importante entre 2:00 y 4:00 de la tarde.

Como consecuencia del alto volumen de vehículos evasores de la medida, registrados en las horas de la mañana, durante la noche se presenta un nuevo pico entre 7:00 p.m. y 8:00 p.m. presentándose así nuevos embotellamientos.

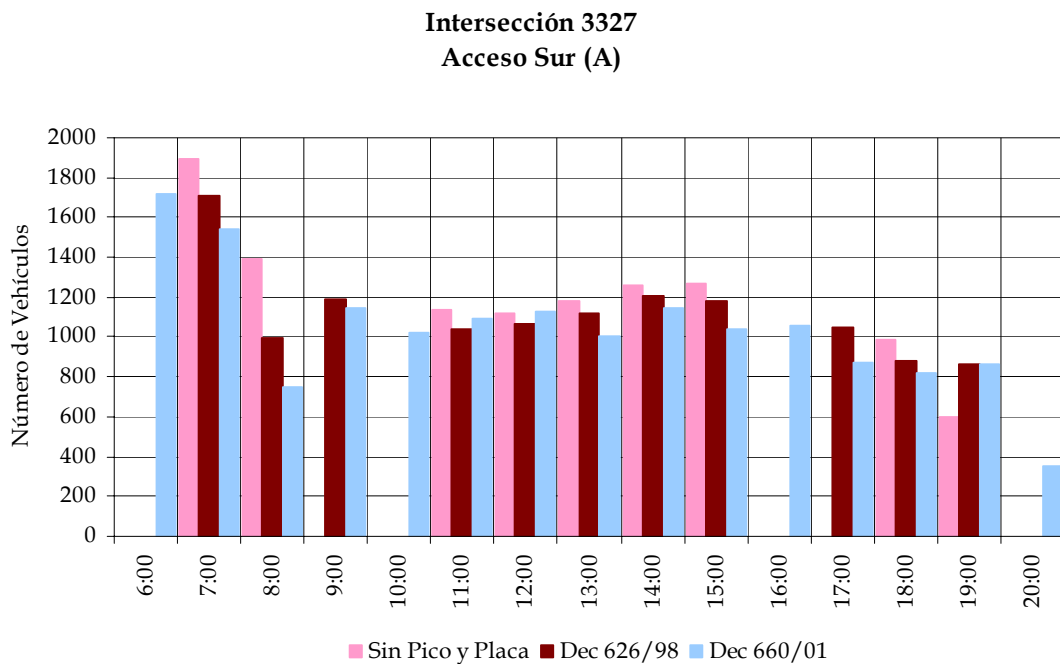
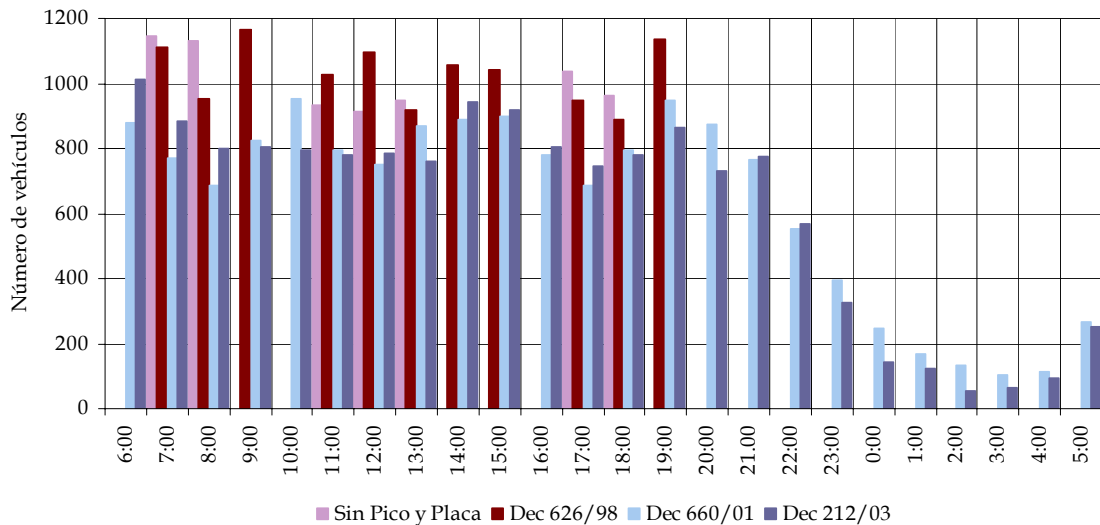


Figura 23. Mayor número de vehículos entre 6:00 y 8:00, 14:00 y 15:00 y 19:00 y 20:00 para el Periodo 3.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

En el Periodo 4 continúa presentándose el pico entre 6:00 y 7:00 de la mañana pero con un volumen menor de vehículos, a causa del aumento en la restricción. También se sigue registrando el pico entre 7:00 y 8:00 de la noche como indicador de la persistencia en la evasión.

**Intersección 1302
Acceso Norte (A)**



**Figura 24. Mayor número de vehículos entre 6:00 y 7:00, y 19:00 y 20:00 para el Periodo 4.
Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaría de Tránsito y Transporte**

A pesar de esto, durante todo el día se presenta un volumen vehicular mas homogéneo que en los periodos anteriores, con un mayor número de picos, pero de menor magnitud, lo cual garantiza la disminución en la ocurrencia de embotellamientos.

4.2.2. Análisis a los aforos realizados entre 6:30 a.m. y 7:30 a.m.

Se realizó un análisis aislado con el fin de confrontar los datos existentes entre 6:30 y 7:00, a lo que llamaremos *intervalo 1*; con los que se presentaron entre 7:00 y 7:30 de la mañana, a lo que llamaremos *intervalo 2*. Este análisis se efectuó según la ubicación de las intersecciones dentro de la ciudad, como se muestra a continuación:

Norte	1202
	1259
	1302
	1306
	1331
Oeste	1386
Centro	2024
	3826
Sur	3327
	3447
	3664

Tabla 13. Intersecciones empleadas según la zona en la que se ubican.

★ **Intersecciones zona norte:**

Categoría Autos:

En el Periodo 1 el acceso predominante es el norte, es decir, por el cual circula el mayor número de vehículos.

Una comparación del volumen vehicular entre el intervalo 1 y 2, da como resultado un aumento en el número de vehículos en circulación para el intervalo 2, esto puede ser debido a un comportamiento habitual de los conductores de vehículos particulares respecto al ejercicio de sus actividades diarias.

**Intersección 1302
6:30 a.m. - 7.30 a.m.**

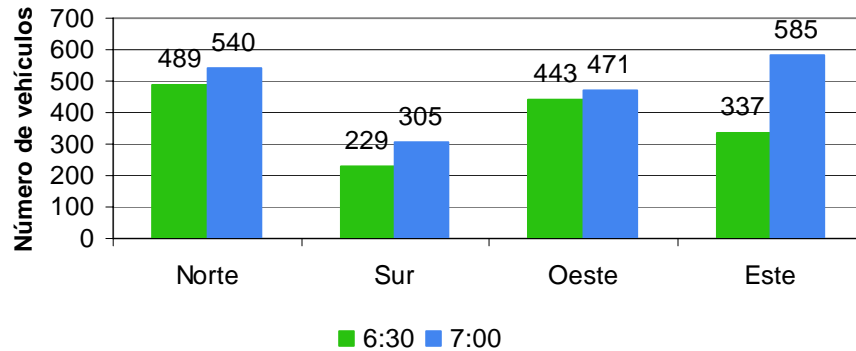


Figura 25. Comparación entre intervalos. Aumento en el número de vehículos para el intervalo 2.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

En el Periodo 2, el acceso predominante continúa siendo el norte. Inicialmente, al implementarse la medida, el número de vehículos circulantes en el intervalo 1 en general aumentó de forma moderada, debido posiblemente a que algunos conductores de vehículos particulares prefirieron no dejarlo en casa el día de restricción; mientras que en el intervalo 2 disminuyó considerablemente el volumen vehicular, como consecuencia de la implementación de la medida del Pico y Placa, además de la crisis económica que atacó al país por esta época, con la que se presentó la más importante caída en la venta de vehículos nuevos de los últimos diez años.

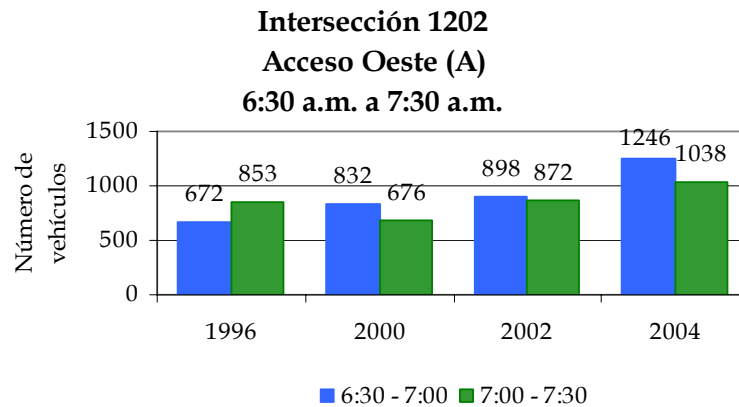


Figura 26. Comparación entre periodos. Para el Periodo 2, aumento en el número de vehículos para el intervalo 1 y disminución en el intervalo 2.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

Con relación al periodo anterior, después en el año 2000, en el intervalo 1 el aumento en el número de vehículos se hizo más notorio, debido talvez a una perdida de efectividad en la medida, suponiendo que en una mayor proporción, los conductores salían más temprano de sus casas con el fin de utilizar su vehículo durante el día de restricción. En el intervalo 2 disminuye el número de vehículos en general, aunque en el acceso norte tienen a aumentar, a causa de un incremento notorio en el número de traspasos para este año.

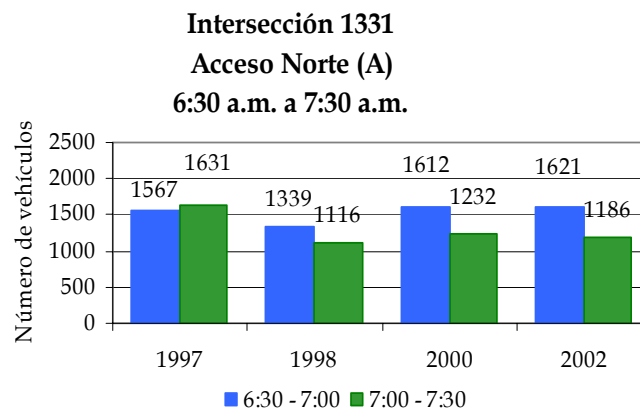


Figura 27. Comparación entre periodos. Para el Periodo 2, aumento en el número de vehículos para el intervalo 1 y 2.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

Haciendo una comparación entre el intervalo 1 y el 2, se presenta una clara disminución en el número de vehículos a lo largo de todo el Periodo 2, lo cual indica una cierta eficacia de la medida, sin embargo, a partir del año 2000, la diferencia entre los 2 intervalos se hace mayor debido a un aumento significativo mencionado anteriormente del volumen en el intervalo 1, lo que demuestra que un mayor porcentaje de conductores utilizan su vehículo el día de restricción.

Para el Periodo 3, el acceso predominante en general, continúa siendo el norte. En comparación con el periodo anterior, para los dos intervalos de estudio disminuye moderadamente el número de vehículos en circulación, debido a la incursión del transporte público individual (taxis) a la medida, con un programa de restricción de 5:30 a.m. a 9:00 p.m., horario que cubre estos dos intervalos, ya que como se mencionó anteriormente los taxis hacen parte de la categoría de autos.

Comparando los dos intervalos dentro de este Periodo 3, se observa una disminución en el intervalo 2 a comparación con el intervalo 1, aunque menor a la presentada en el Periodo 2 entre estos dos intervalos. Esta situación se puede deber a el establecimiento del Decreto 007 del 17 de enero del 2002, con el cual se aumentó en media hora la restricción para los vehículos no matriculados en Bogotá, en el horario de 6:30 a 7:00 de la mañana. Por esta razón se presenta un flujo más constante entre los dos intervalos ya que desaparecen los vehículos con restricción, no matriculados que solían circular en el primer intervalo.

Este aumento en el tiempo de restricción se considera de gran importancia en la disminución del número de vehículos particulares que transitan en la ciudad antes

de las 7:00 de la mañana, ya que los vehículos no matriculados en Bogotá representan un 36% ⁶³ del total.

Sin embargo, a pesar de este comportamiento en el Periodo 3, se observa que el número de vehículos en el intervalo 1, continua siendo un problema para garantizar la efectividad de la medida, ya que los embotellamientos continuaron ocurriendo pero en un horario diferente.

En el Periodo 4 el número de vehículos en circulación disminuye en comparación con el periodo anterior y en una mayor medida. Este comportamiento puede deberse al incremento de dos horas en la restricción, sumado a la rotación en los dígitos en cuanto al día de la semana restringido.

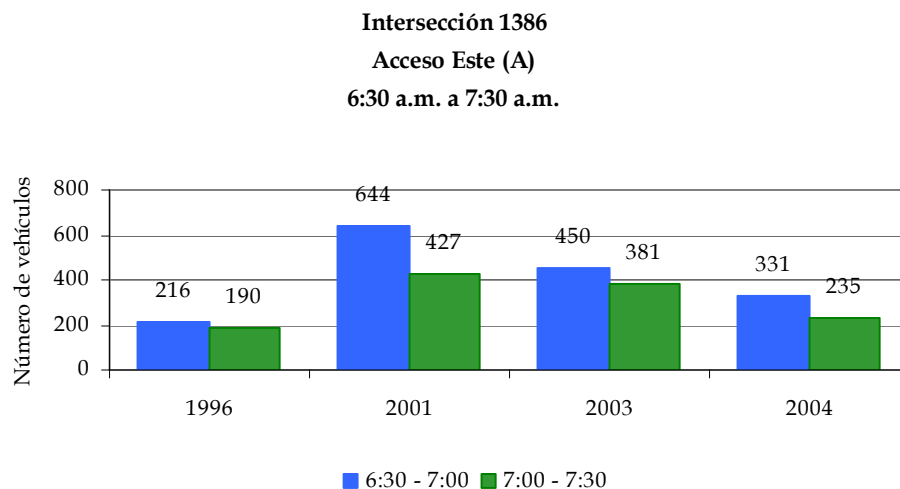


Figura 28. Comparación entre periodos. Para el Periodo 4, disminución en el número de vehículos para el intervalo 1 y 2.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

⁶³ Cámara de Comercio de Bogotá. 2004

Como se ha observado en el análisis de todos los periodos, en los primeros meses de ejercicio de una variación a la medida del Pico y Placa, el número de vehículos disminuye considerablemente, sin embargo, con el pasar de los meses, este número aumenta.

Para este Periodo 4, a partir del segundo semestre del 2004, el número de vehículos aumenta especialmente en el intervalo 2, siendo este un comportamiento esperado, tomando en cuenta que al analizar el Periodo 1 donde los dos intervalos poseían también las mismas condiciones, se percibe un volumen de vehículos mayor en el intervalo 2.

Este aumento en el número de vehículos puede tomarse como una evasión por parte de los conductores de vehículos particulares a la restricción al sentirse agredidos directamente por la medida, en lugar de desear el beneficio colectivo.

La pérdida en la efectividad de la medida se hace cada vez más cercana al establecimiento de la variación ya que como se observó en el Periodo 2, tuvo lugar dos años después de la implantación, mientras que en el Periodo 4 sucedió tan sólo un año después.

Categoría Buses:

En todos los periodos en general no existe un acceso predominante específico indicando que el servicio público colectivo no posee un único comportamiento direccional ya que trata de abarcar la mayoría de las rutas posibles y en todas las direcciones.

En el Periodo 3 a partir del cual se implantó la medida de restricción para el servicio público, aumentó el número de buses significativamente debido al incremento de más del 50% en las ventas. Otra razón para este aumento puede

ser la necesidad por parte de los conductores, de recuperar sus ingresos perdidos por medio de más horas de trabajo a la semana, sobre todo en este horario en el cual se presenta una gran utilización del servicio público colectivo.

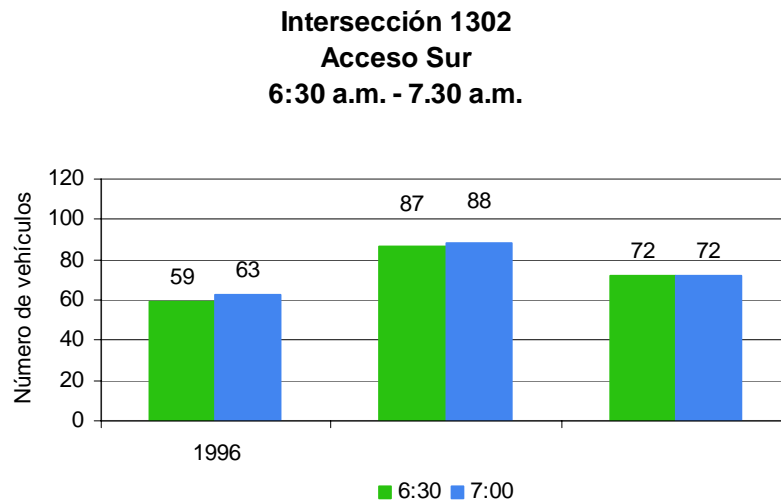


Figura 29. Comparación entre periodos. Aumento en el número de buses para el Periodo 3 y disminución para el 4.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

En el Periodo 4 el número de buses en circulación muestra una baja disminución debida posiblemente a una caída importante en la venta de buses, sumado a la labor que lleva a cabo el sistema de transporte masivo Transmilenio con el programa de chatarrización, el cual saca anualmente del servicio público colectivo 1500 vehículos aproximadamente.

Intersección zona oeste:

Categoría Autos:

En el Periodo 1 el acceso predominante es el oeste y comparando el intervalo 1 con el 2, en este último, aumenta moderadamente el número de vehículos en

circulación, debido a un comportamiento habitual de las actividades cotidianas por parte de los conductores de vehículos particulares.

En el Periodo 2 el acceso predominante pasa a ser el norte con un inminente aumento en el número de vehículos para ambos intervalos a comparación con el Periodo 1, haciéndose mucho más notorio para el intervalo 1. Esto pudo deberse al aumento anual del parque automotor, ya que entre el Periodo 1 y 2 para esta intersección transcurre un lapso de tiempo de 5 años.

En el intervalo 2, el volumen vehicular disminuye considerablemente a causa del establecimiento de la restricción de los vehículos particulares a partir de las 7:00 de la mañana.

En el Periodo 3 se presenta una disminución del parque automotor debida a la incursión a la medida de los taxis y vehículos particulares no matriculados en Bogotá, restricción que cubre a los dos intervalos de estudio.

Del intervalo 1 al 2 se observa una disminución más discreta que la presentada en el Periodo 2, a causa de un comportamiento más homogéneo entre los dos como consecuencia de la restricción a los vehículos particulares no matriculados en Bogotá.

En el Periodo 4 el número de vehículos aumenta moderadamente posiblemente debido a la influencia del incremento en la venta de vehículos particulares en un 28% y de taxis en un 17%. Por otro lado como se mencionó en el análisis de las intersecciones de la zona norte, este comportamiento también puede deberse a la compra de un vehículo adicional con el fin de utilizarlo en los días de restricción del vehículo principal.

Categoría Buses:

En el Periodo 3 aumentó en gran medida el número de vehículos de servicio público colectivo debido a un aumento de más del 50% en la venta de buses nuevos, a pesar de la restricción en un 20% de todos los vehículos de servicio público.

En el Periodo 4 el número de buses disminuye moderadamente, esto se puede deber a la chatarrización de los buses más antiguos del parque automotor.

Intersección zona centro:

Categoría Autos:

En todos los periodos el acceso predominante es el sur.

En el Periodo 1 el número de vehículos aumenta considerablemente debido a un comportamiento habitual en las actividades cotidianas de los conductores de vehículos particulares.

En el Periodo 2, haciendo una comparación con el periodo anterior, el número de vehículos en el intervalo 1 aumenta mientras que en el 2 disminuye como consecuencia de la implantación de la medida del Pico y Placa a partir del intervalo 2.

En el Periodo 3 para los dos intervalos se presenta una disminución en el volumen vehicular, siendo esta más evidente en el intervalo 2. Esto puede ser debido a la restricción para los vehículos de servicio público individual.

A comparación con el intervalo 1, el intervalo 2 disminuye moderadamente y en menor medida que el periodo anterior, probablemente a causa del establecimiento de la restricción para vehículos no matriculados en Bogotá.

En el Periodo 4 el número de vehículos disminuye significativamente debido a la ampliación en el horario de la restricción.

Categoría Buses:

En el Periodo 3, se presenta un claro aumento en el número de buses debido al alto porcentaje en ventas, el cual es superior al 50%, comparándolo con el índice del Periodo 2.

En el Periodo 4 el número de buses en circulación aumenta en menor medida que el Periodo 3, situación que puede deberse a que las ventas tuvieron un menor aumento.

Intersecciones zona sur:

Categoría Autos:

En todos los periodos, el acceso predominante es el oeste.

En el Periodo 1, se presenta una disminución en el flujo vehicular a partir del intervalo 2, situación posiblemente debida a que como estas intersecciones están ubicadas en las afueras de la ciudad, los conductores usualmente tienen que viajar mucho para llegar a su lugar de trabajo.

En el Periodo 2, realizando una confrontación con el periodo anterior, se observa un aumento en el número de vehículos en circulación para el intervalo 1, producto

de la utilización de vehículos el día de restricción como muestra de una evasión a la medida. Mientras que en el intervalo 2, se presenta una disminución debida a la implantación de la medida.

La variación entre el intervalo 1 y el 2, se muestra de manera descendiente, y en mayor medida que en el periodo anterior, lo que representa cierta efectividad de la medida a pesar de la evasión.

En el Periodo 3, el parque automotor refleja una disminución tomando como referencia el Periodo 2, debido a dos variaciones importantes a la medida, como son la restricción a los taxis y a los vehículos no matriculados en Bogotá.

Para el intervalo 2, el número de vehículos disminuye en menor proporción que en el Periodo 2, a causa de un volumen más constante entre los dos intervalos, como consecuencia de la restricción aplicada a los vehículos no matriculados en Bogotá.

En el Periodo 4, el volumen vehicular disminuye para los primeros meses de variación a consecuencia de el aumento en el horario de restricción, sin embargo, meses más adelante, se empieza a observar un leve aumento, ocasionado por la venta de vehículos nuevos en la ciudad.

Categoría Buses:

En el Periodo 3 el número de buses aumenta a pesar de su inclusión en la restricción a causa de las altas ventas registradas para este periodo.

Para el Periodo 4, el número de buses es inferior al periodo anterior, ya que la chatarrización por parte de transmilenio, sumada a la restricción, a pesar de un incremento moderado en las ventas, hace que el número de buses descienda.

4.2.3. Análisis a los aforos realizados entre 4:00 p.m. y 6:00 p.m.

Se presenta el análisis del comportamiento del volumen vehicular al inicio de la jornada de restricción de la tarde para los cuatro periodos de estudio y en las 11 intersecciones ubicadas a lo largo y ancho de la ciudad.

Se confrontará la información de dos intervalos a saber: el primero correspondiente al horario de 4:00 p.m. a 5:00 p.m. y el segundo de 5:00 p.m. a 6:00 p.m., con el fin de definir un comportamiento en el flujo vehicular durante la hora pico y la influencia que ejerce la medida en esta.

Debido a que la información para estos dos intervalos sólo fue tomada a partir del año 2002, no fue posible llevar a cabo un análisis que abarcara todos los periodos de estudio, por esta razón sólo se presentará el correspondiente a los Periodos 3 y 4 y en la categoría autos.

La categoría buses no se incluirá dentro de este análisis ya que no se posee la información necesaria para realizar una confrontación de antes y después de la inclusión del transporte público a la medida.

Por otro lado, tomando en cuenta que fue necesaria la utilización de intersecciones incompletas para respaldar la información de las intersecciones maestras, fue necesario descartar tres de ellas ya que los datos que poseían no eran suficientes para este análisis.

En las intersecciones de la zona norte, para el Periodo 3, el acceso predominante es el sur y se presenta una disminución a partir de las 5:00 p.m. entre el 10% y el 13%. Esta disminución refleja la influencia de la medida, sin embargo, al ser una

disminución moderada muestra también que un volumen bastante considerable de vehículos circula a antes de las 5:00 p.m., los cuales posiblemente sean los que evaden la restricción.

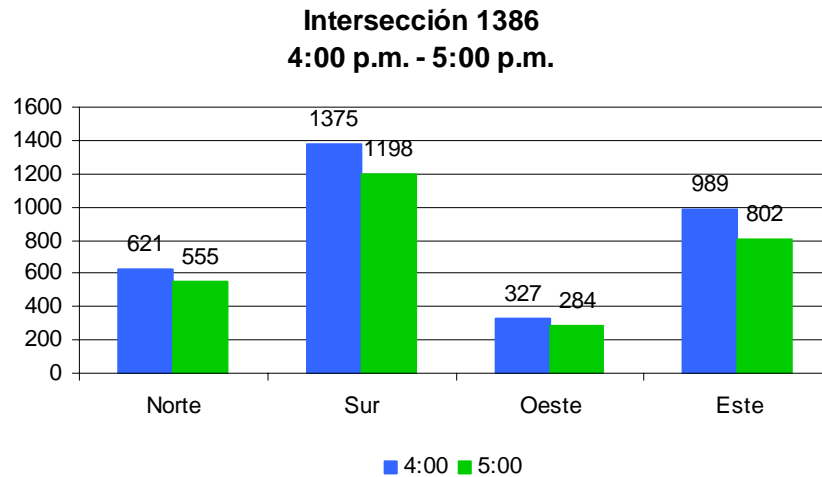


Figura 30. Disminución en el número de vehículos a partir de las 5:00 p.m. para el Periodo 3.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

En el Periodo 4 el acceso predominante continúa siendo el sur aunque también se presenta una baja tendencia hacia el oeste. El comportamiento en el número de vehículos a partir de las 5:00 p.m. es ascendente aunque en una muy baja proporción, debido a que están dentro de la hora pico.

En las intersecciones de las zonas oeste y centro el acceso predominante es el sur y norte respectivamente. En estas se presenta un comportamiento similar al de la zona norte, en cuanto a que de 5:00 p.m. a 6:00 p.m. se observa una disminución en el número de vehículos para ambos periodos la cual es mayor en el Periodo 3.

Finalmente para las intersecciones de la zona sur no se identifica un acceso predominante claro. Al igual que en las intersecciones anteriores, el número de

vehículos disminuye a partir de las 5:00 p.m. aunque el comportamiento entre periodos es contrario ya que en el Periodo 4 la disminución es mayor.

4.2.4. Análisis a los aforos realizados entre 3:00 p.m. y 5:30 p.m.

Con el fin de determinar el comportamiento del volumen vehicular dentro de la medida actual, es decir a partir del Decreto 212 del 2003, se da a conocer a continuación el análisis de los aforos de los Periodos 3 y 4 y en el horario de 3:00 p.m. a 5:30 p.m., media hora antes, y durante la restricción.

Fue necesario descartar tres intersecciones por deficiencia en la información requerida para establecer un comportamiento definido como respuesta de los usuarios de vehículos particulares a la ampliación en el horario de restricción.

Con el fin de realizar un estudio aún más detallado de la información para definir una tendencia clara del comportamiento del parque vehicular en el Periodo 4, además de corroborar el análisis ya realizado al Periodo 3, se presenta el estudio de una franja horaria que abarca el inicio de la jornada de restricción para cada uno de los dos periodos y en intervalos de tiempo más cortos.

En las intersecciones localizadas en el norte y el oeste, se observa que los accesos predominantes son, en general, el sur y el oeste. Mientras que en las intersecciones del sur y centro son el norte y el este.

En general el Periodo 3 muestra un aumento reducido en el horario de 4:00 p.m. a 5:00 p.m., siendo mayor de 4:30 p.m. a 5:00 p.m., este comportamiento refleja una evasión a la medida debido a una mayor utilización de los vehículos la media hora inmediatamente anterior al inicio de la restricción. A partir de las 5:00 p.m. el

número de vehículos disminuye significativamente a causa del ejercicio de la restricción.

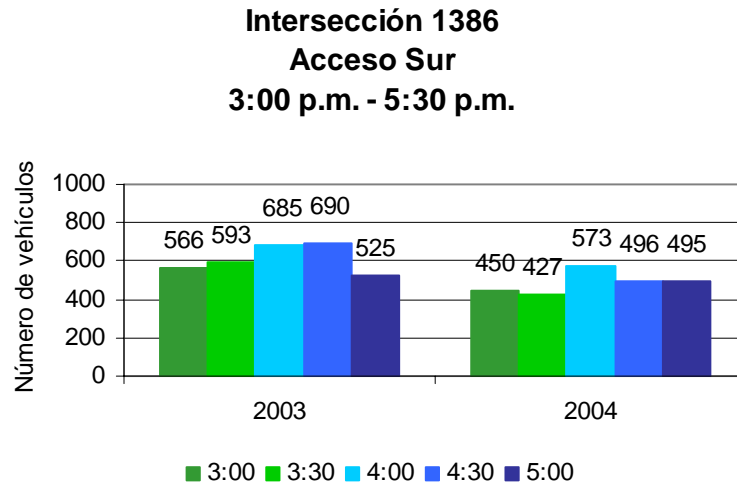


Figura 31. Para el Periodo 3 aumento en el número de vehículos entre 4:00 y 5:00.
Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

En el Periodo 4 se presentan variaciones proporcionalmente más cercanas entre la media hora antes y después de las 4:00 p.m., reflejando una mayor eficacia de la medida ya que para este periodo se presenta un volumen vehicular más homogéneo en todo el intervalo de estudio, evitándose así la ocurrencia de embotellamientos.

4.2.5. Análisis a los aforos realizados entre 6:00 p.m. y 8:00 p.m.

Al haber observado en análisis anteriores la utilización de vehículos el día de restricción, se hace necesario comprobar si debido a esta situación se presenta un aumento en el tráfico de la ciudad al finalizar la jornada en las horas de la noche.

Este análisis contará con mayor información que los realizados anteriormente, ya que no fue necesario descartar ninguna de las once intersecciones dado que las existentes contaban con los datos necesarios para el estudio dentro de este horario.

Al igual que el análisis anterior, se tendrá en cuenta la variación en el flujo vehicular cada media hora, lográndose así una mayor precisión en la determinación del comportamiento del mismo.

Categoría Autos:

En todas las intersecciones y durante los tres últimos periodos de estudio se observa una clara tendencia al aumento del número de vehículos a partir del final de la restricción. Esto sucede debido a que los conductores utilizan su vehículo el día restringido y vuelven a sus hogares cuando el horario termina. Es de esperar, que estos conductores utilicen sus vehículos también en las horas de la mañana, antes del comienzo de la medida.

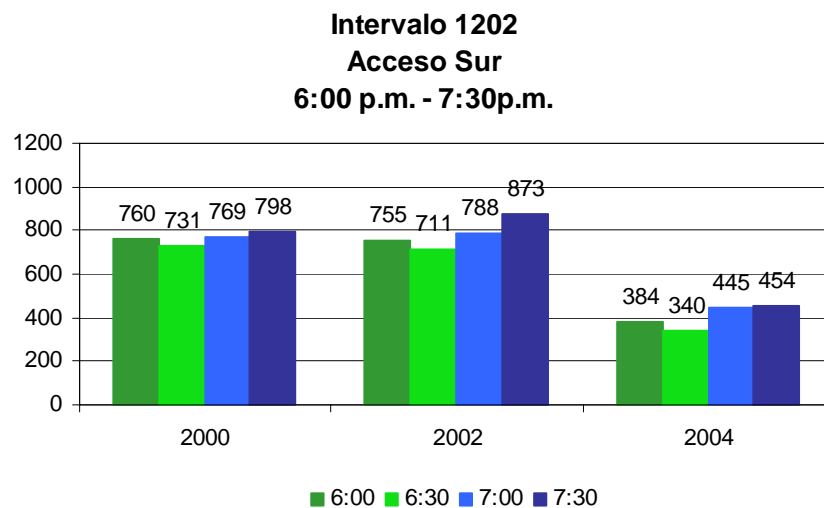


Figura 32. Aumento para los Periodos 2,3 y 4 del número de vehículos entre 7:00 p.m. y 8:00 p.m.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

Por otro lado, el aumento registrado se presenta por igual para los tres periodos, a pesar de esperar un mayor aumento en el último de ellos debido a que es el único en el que no se observa un volumen considerable antes de la restricción en el horario de 3:00 p.m. a 4:00 p.m.

Categoría Buses:

A partir del Periodo 3 el número de buses en circulación tiene un aumento bastante significativo con respecto al periodo anterior debido al alto índice registrado en las ventas. De la misma manera, en el Periodo 4, también se presenta un ascenso en el volumen de buses, aunque en menor medida que el periodo anterior.

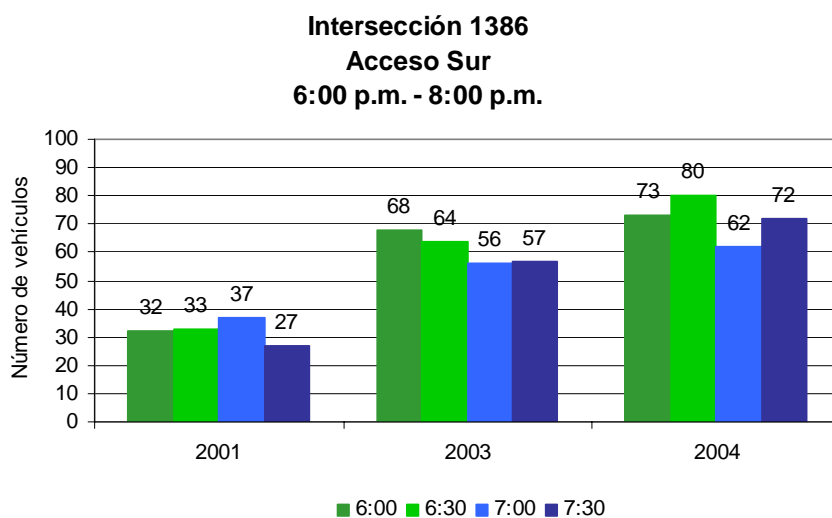


Figura 33. Aumento para los Periodos 3 y 4 en el número de buses.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

4.2.6. Análisis a los aforos realizados entre 8:00 a.m. y 10:00 a.m.

Bajo el mismo propósito del análisis anterior se efectuó el estudio entre 8:00 a.m. y 10:00 a.m. con el fin de comprobar si la medida ocasionó un traslado de los embotellamientos hacia el final de la restricción en las horas de la mañana, en lugar de eliminarlos.

Para esto, se tomaron intervalos cada media hora con el fin de observar con mayor precisión la variación en flujo vehicular en las once intersecciones, buscando de esta manera definir un comportamiento general del tráfico para todas las zonas de la ciudad.

Categoría Autos:

Para los últimos tres periodos, al igual que en las horas de la tarde se observó una clara tendencia a la evasión de la medida encontrando un aumento considerable del porcentaje de vehículos en circulación a partir de las 9:00 a.m., hora en la que finaliza la restricción de la jornada de la mañana.

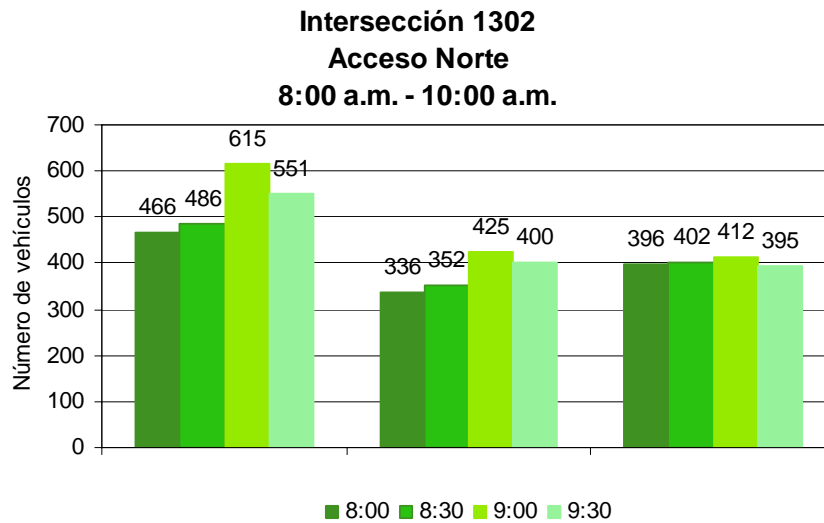


Figura 34. Aumento para los Periodos 2, 3 y 4 en el número de vehículos a partir de las 9:00 a.m.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaria de Tránsito y Transporte

Esta situación se torna más evidente al encontrar una disminución en el flujo vehicular en la media hora inmediatamente anterior a la culminación del horario de restricción, lo que hace notar, que el aumento posterior, se debe a una evasión a la medida.

Categoría Buses:

En el Periodo 3 se observó un aumento significativo en el flujo de buses para este horario, de igual manera como se presentó en los análisis anteriores, esto es debido a un incremento en las ventas para este periodo.

**Intersección 2024
Acceso Sur
8:00 a.m. - 10:00 a.m.**

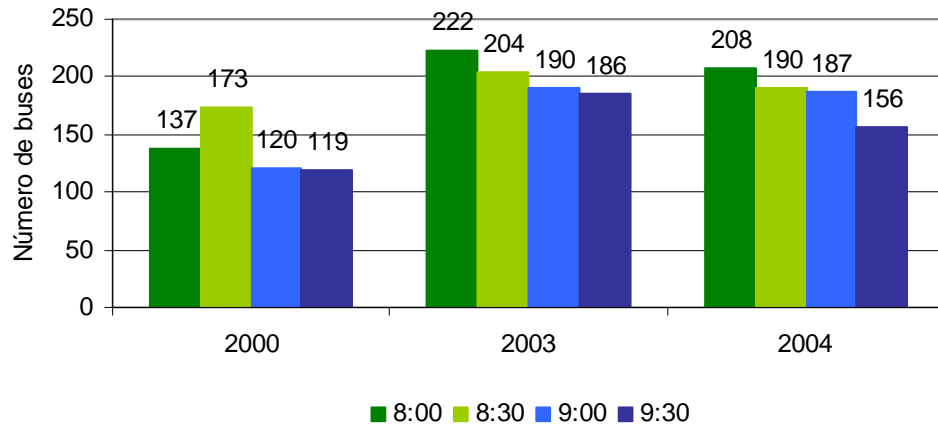


Figura 35. Aumento para el Periodo 3 y disminución para el Periodo 4 en el número de buses.

Fuente: Elaboración propia con información de aforos de la Secretaría de Tránsito y Transporte

En el Periodo 4 por el contrario se registra una disminución considerable en el volumen de buses posiblemente debido a la chatarrización de 7 vehículos de servicio público por cada bus de Transmilenio que sale a circulación.

4.2.7. Análisis de ocupación visual para vehículos de servicio público

El estudio realizado por la Secretaría de Tránsito y Transporte en el mes de noviembre de 2001 (*Ver ANEXO 1*), muestra un incremento porcentual en la ocupación visual de los vehículos de servicio público colectivo, a pesar del aumento en el número de buses en circulación observado en los aforos vehiculares. Esta situación pudo deberse a una disminución significativa en el número de vehículos particulares en circulación en el Periodo 3, lo que

posiblemente significó un cambio en la preferencia de los conductores de vehículos particulares hacia la utilización del transporte público.

A pesar de esto, en el Periodo 3 se observa un aumento en el flujo vehicular antes y después del horario de la restricción a partir de las 6:00 a.m. y 7:00 p.m., como evasión a la medida; situación no esperada ante la disminución en el número de vehículos particulares, mencionado anteriormente. Sin embargo, como se ha expresado a lo largo de este estudio, al inicio de la implantación y en las variaciones a la medida, los usuarios reaccionan ante ellas de manera positiva, pero después de algún tiempo como lo muestran los aforos, buscan la forma de evadirlas para su comodidad.

Por otro lado, en el transporte público individual se observa un aumento del 83% en la ocupación visual gracias a la restricción (Ver ANEXO 1), la cual ocasiona una disminución en el número de taxis en circulación como reflejan los aforos, a pesar del aumento en las altas ventas registradas en este periodo.

Según los informes realizados por la Secretaría de Tránsito y Transporte, en el Periodo 4 se presenta un aumento en la ocupación visual en los vehículos de servicio público colectivo, corroborando así el comportamiento observado en los aforos vehiculares, los cuales mostraban una disminución importante en el flujo de buses.

En cuanto al servicio público individual, se registra un aumento en la ocupación visual debido a una distribución más homogénea de picos a lo largo del día en la Categoría Autos, lo que garantiza volúmenes moderados de taxis; a pesar de esto, un aumento en las ventas hace que se presente una tendencia no muy significativa hacia la sobreoferta.

CALIDAD DEL AIRE

En Bogotá, la calidad del aire aún no representa un problema para la salud de la comunidad, como si ocurre en algunas ciudades latinoamericanas como México D.F., Santiago de Chile y São Paulo. A pesar de esto, en el 2001 el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) expidió la Resolución 391/01, con la cual se definieron los límites máximos admisibles de los principales contaminantes atmosféricos, como se muestra a continuación:

Contaminante	Periodo	Norma	Unidad
Partículas Suspensas PM10	Anual	65	µg/m ³
	24 horas	170	µg/m ³
Partículas Suspensas Totales PST	Anual	95	µg/m ³
	24 horas	340	µg/m ³
Óxidos de Azufre SO ₂	Anual	34	ppb
	24 horas	141	ppb
	3 horas	546	ppb
Óxidos de Nitrógeno NO ₂	Anual	52	ppb
	24 horas	121	ppb
	1 hora	268	ppb
Monóxido de Carbono CO	8 horas	11	ppm
	1 hora	39	ppm
Oxidante Fotoquímico O ₃	1 hora	83	ppb
	8 horas	65	ppb

Tabla 14. Límites máximos admisibles de calidad de aire en Bogotá

Fuente: Elaboración propia con información de Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogota. DAMAIRE

La medida de restricción “Pico y Placa” no contempla dentro de sus objetivos, la disminución de los índices de contaminación de la ciudad, sin embargo resulta siendo una consecuencia favorable de esta, debido a la disminución del parque automotor.

Actualmente la Red de monitoreo de calidad del aire (Damaire), la cual está conformada por catorce estaciones automáticas, detecta en forma continua los niveles de cada uno de los contaminantes que afectan el aire en Bogotá, tales como: ozono (O₃), bióxido de azufre (SO₂), óxido nítrico (NO), bióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales (PST), partículas menores a 10 micrómetros de diámetro (PM₁₀) y óxidos de Nitrógeno (NO_x).

Para el análisis de la calidad del aire se realizó una selección entre las 14 estaciones según su ubicación y cantidad de información, al final fueron elegidas 4 estaciones ubicadas estratégicamente en cada uno de los puntos cardinales de la ciudad, tal como se efectuó para el análisis de transporte.

A continuación se presenta el estudio de los datos arrojados por cada una de estas estaciones, ubicadas a lo largo y ancho de la ciudad así:

Estación 3: SONY. Kennedy. Auto Sur No. 61 – 40

Estación 10: Universidad Santo Tomas. Chapinero. Cra 9 No. 72 – 90

Estación 11: Universidad Corpas. Suba. Av. Corpas Km 13

Estación 12: CADE E. Puente Aranda. Cll 13 No. 37 – 35

En el Periodo 1 los valores más altos de contaminación atmosférica durante el día, se presentan entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m., seguido por la hora inmediatamente anterior y posterior.

A comparación con los análisis realizados a los aforos anteriormente, se observa que en ambos casos los mayores picos se presentan en el horario de la mañana más que en de la tarde debido a que para cumplir con las labores diarias, la mayoría de los usuarios del transporte en general, salen de sus hogares entre 6:00 a.m. y 9:00 a.m., mientras que el retorno a casa comprende un intervalo de tiempo más amplio. Por esta razón, en la mañana se presenta un pico más definido debido a una conducta masiva por parte de los usuarios.

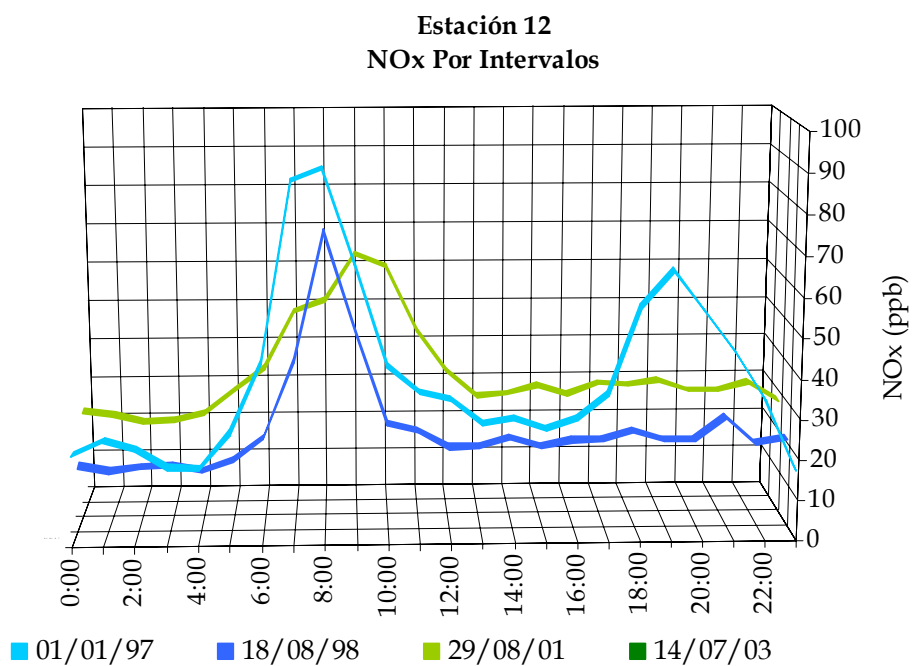


Figura 36. Mayores valores de contaminantes registrado entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. en el Periodo 1.

Fuente: Elaboración propia con información de Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogota. DAMAIRE

En el Periodo 2 la hora del día que registra mayor contaminación continúa siendo de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., pero con una disminución en la magnitud de los contaminantes. Entre 9:00 a.m. y 10:00 a.m. también se presenta otro pico, aunque más reducido que el anterior, con valores similares a los observados en el Periodo 1 para este mismo horario.

Esta reducción en el mayor pico presentado durante el día puede deberse a la influencia de la restricción al mayor agente contaminante de la ciudad, las fuentes móviles.

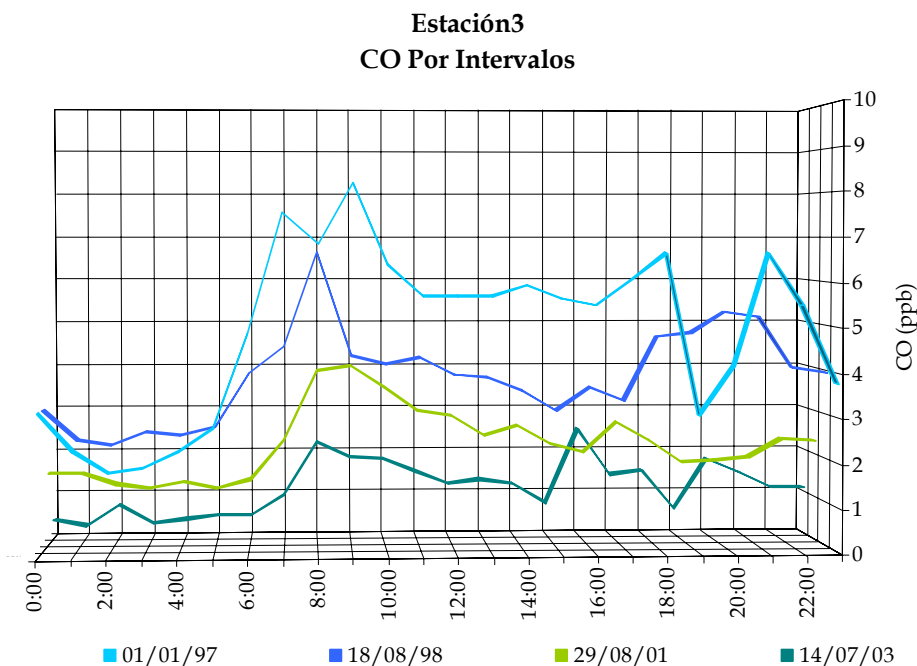


Figura 37. Mayores valores de contaminantes registrado entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. en el Periodo 2.

Fuente: Elaboración propia con información de Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogota. DAMAIRE

En el Periodo 3 el mayor pico se observa entre 9:00 a.m. y 10:00 a.m., hora en la que finaliza la restricción de la mañana. Otro pico de menor magnitud se presenta igualmente una hora antes corroborando así la preferencia de los usuarios de realizar una mayor cantidad de viajes en la mañana.

Estación 10
NOx Por Intervalos

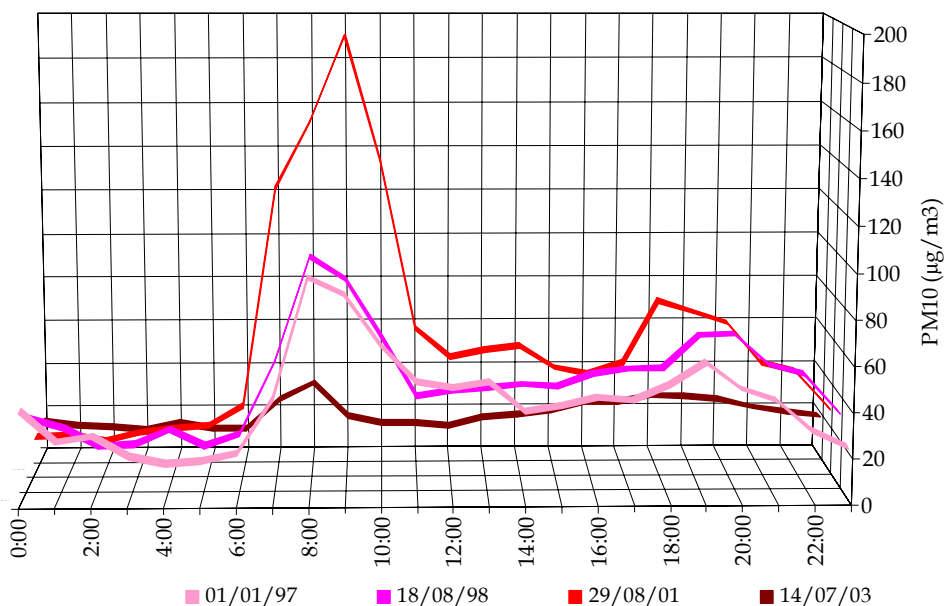


Figura 38. Mayores valores de contaminantes registrado entre 9:00 a.m. y 10:00 a.m. en el Periodo 3.

Fuente: Elaboración propia con información de Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogota. DAMAIRE

En el Periodo 4 la hora pico vuelve a presentarse de 8:00 a 9:00 seguida de otro valor importante de contaminantes de 9:00 a 10:00. Sin embargo en este periodo se presentan algunos picos también considerables entre 4:00 y 5:00, y entre 7:00 y 8:00.

Al igual que como se registro en el análisis realizado en estos dos últimos horarios para la Categoría Autos, de 4:00 p.m. a 5:00 p.m. también se observa un número importante de vehículos como resultado de los hábitos usuales de los conductores. De la misma forma, entre 7:00 p.m. y 8:00 p.m. también se da un aumento del volumen vehicular como resultado de una evasión en la medida, como se mencionó anteriormente.

**Estación 10
NO Por Intervalos**

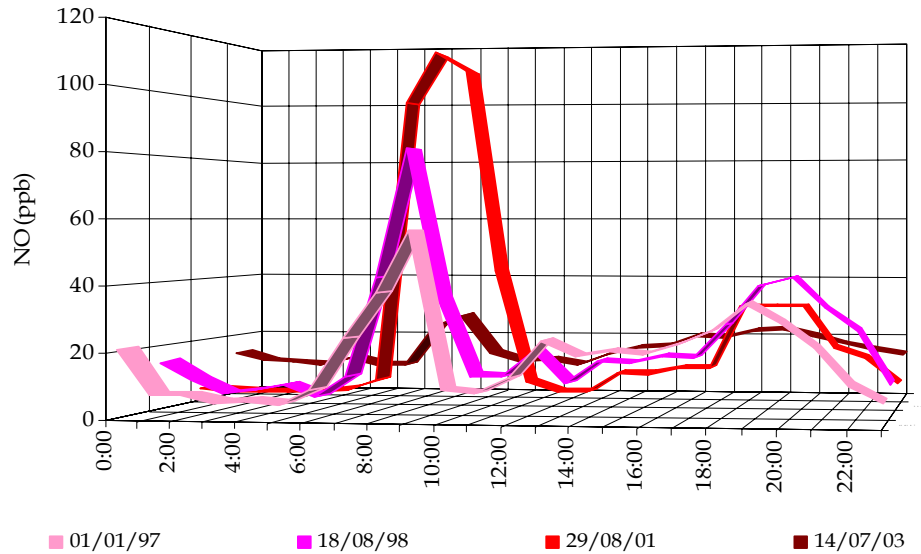


Figura 39. Mayores valores de contaminantes registrado entre 8:00 a.m. y 9:00 a.m. en el Periodo 4.

Fuente: Elaboración propia con información de Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogota. DAMAIRE

El horario en el que se presenta los menores valores de contaminación durante el día en los cuatro periodos de estudio es de 10:00 p.m. a 6:00 a.m., el que corresponde también al volumen de vehículos más bajo que se presenta durante el día.

En cuanto a los contaminantes medidos en cada estación, respecto a los Periodos de estudio se tiene que el 75% de ellos presentan los mayores valores durante el Periodo 1, mientras que tan sólo un 25% registra los valores más altos en los Periodos 3 y 4. Esto indica que la medida del Pico y Placa produjo una notoria reducción en los altos índices observados en el Periodo 1.

Por otro lado, en el Periodo 2 se registra una disminución moderada de los contaminantes en general de aproximadamente un 15%, entre los contaminantes que presentaron una mayor disminución se encuentran el NO₂, el SO₂ y el CO; a pesar de esto se observó un aumento en los valores de NO y O₃.

En el Periodo 3 se presenta una disminución no considerable de tan solo un 1%, debido a que las PST, las PM₁₀, el NO₂ y el NO_x, que corresponden a la mitad de los contaminantes, registraron un aumento en sus valores, lo que indica que en este periodo no se presentó un comportamiento favorable para la calidad del aire en la ciudad.

En el Periodo 4 se observa una disminución bastante significativa con casi un 97% ya que el 87.5% de los contaminantes reducen su valor para este periodo, esto se traduce en mejores condiciones de vida para Bogotá.

CAPÍTULO 5. PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS

A pesar de los resultados obtenidos por medio de la recolección y análisis de la información presentada anteriormente, una medida de restricción tan radical como el Pico y Placa no puede obtener buenos resultados sin la cooperación y la aceptación de los directamente afectados.

Por esta razón se realizaron encuestas a usuarios de servicio público colectivo e individual y a los conductores de vehículos particulares, con el fin de conocer su percepción acerca de la medida de restricción vehicular.

Para definir el número de encuestas a realizar se tuvo en cuenta el tiempo definido en el cronograma para esta actividad y se decidió realizar entonces un total de 160 encuestas, 80 para servicio público (40 colectivo y 40 individual) y 80 para conductores de vehículos particulares.

Los formatos para las encuestas (Ver ANEXOS 4 y 5) fueron realizados teniendo en cuenta los datos principales del encuestado como edad, nivel educativo y sexo; además del conocimiento, la percepción y la aceptación que tuviera acerca de la medida.

5.1. Análisis a las encuestas a conductores de vehículos particulares

Los datos del encuestado se tienen en cuenta con el fin formar una idea de la persona a la que se está sondeando, ya que sus opiniones dependen principalmente del entorno en el que se desarrollen.

Un 54% de los encuestados se ubican en un rango de edad entre los 18 y los 24 años esperando que tengan una mayor aceptación a la medida que una persona cuya edad supere los 40 años.

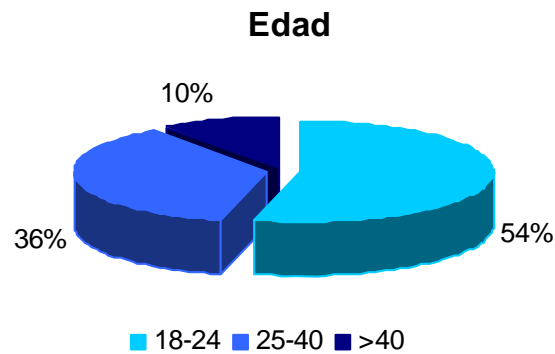


Figura 40. Rango de edad de los conductores de vehículos particulares

Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de la población encuestada son hombres, comprobando una menor utilización de vehículos por parte de las mujeres, por lo tanto se espera un mayor conocimiento de la medida por parte de los hombres.

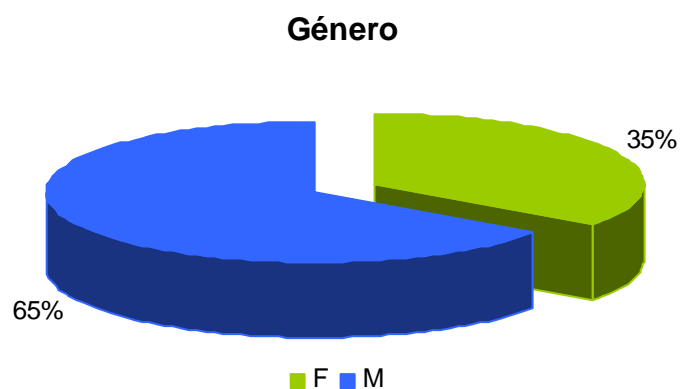


Figura 41. Género de los conductores de vehículos particulares

Fuente: Elaboración propia

El 78% de los encuestados posee un nivel educativo alto para las condiciones actuales del país, esperando así que aporten soluciones a la medida debido a su grado de cultura.

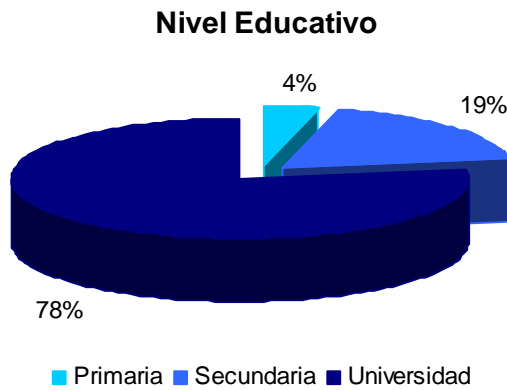


Figura 42. Nivel educativo de los conductores de vehículos particulares
Fuente: Elaboración propia

El conocimiento de la medida es una herramienta muy importante para saber si las personas participan activamente de la medida en lugar de estar simplemente cumpliendo con un decreto. Las encuestas registraron que un 69% de la población conoce el propósito de la medida, de esta manera se puede esperar un mayor compromiso y mayores aportes al mejoramiento de la misma.

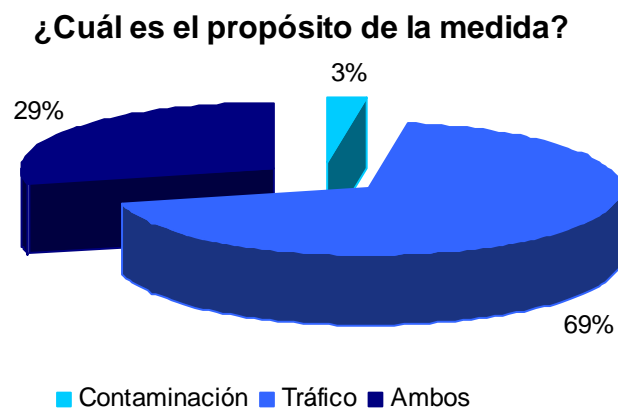


Figura 43. Conocimiento del propósito de la medida por parte de los conductores de vehículos particulares.
Fuente: Elaboración propia

De igual manera, la mayoría de la población conoce el tipo de vehículos que tiene restricción, corroborando lo que se comentó anteriormente acerca de una mayor participación debido a un mayor conocimiento de la medida.

¿Qué tipo de vehículos tiene restricción?

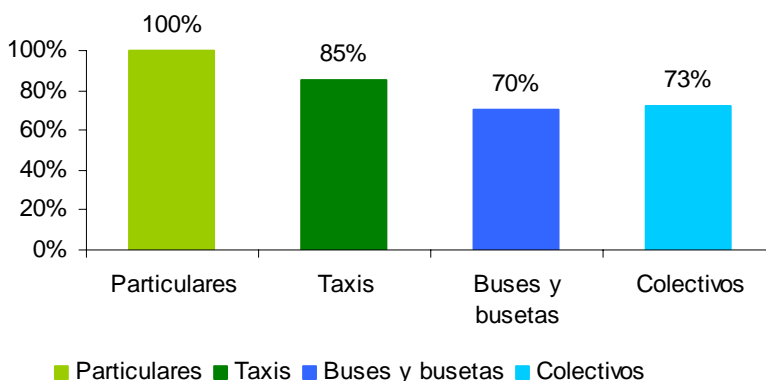


Figura 44. Conocimiento del tipo de vehículos que tiene restricción por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la población que tenía conocimiento de la restricción aplicada al servicio público, en promedio tan sólo un 14% no tenían noción del horario estipulado para este sector, lo que indica que en general la mayoría de los encuestados tienen una percepción de las variaciones realizadas a la medida después de su implantación.

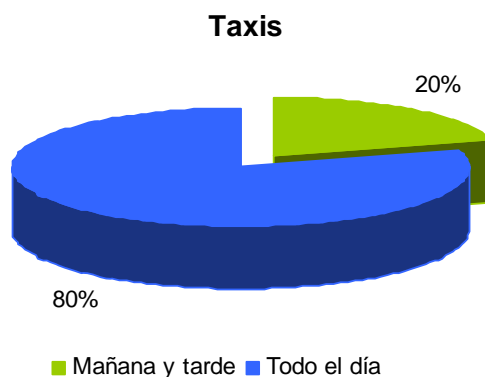


Figura 45. Conocimiento del horario de restricción para taxis por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

Buses y Busetas

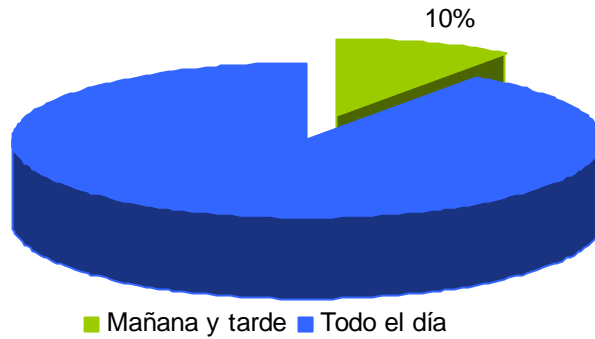


Figura 46. Conocimiento del horario de restricción para buses y busetas por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

Colectivos

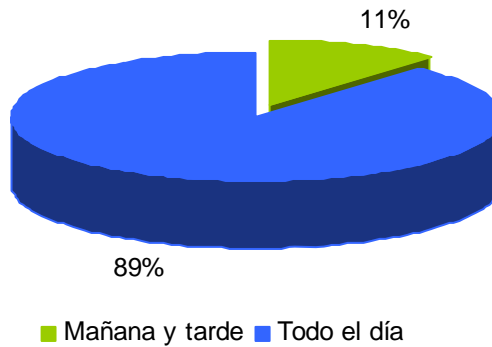


Figura 47. Conocimiento del horario de restricción para colectivos por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

Para conocer la percepción de la población se calificó la medida de 1 a 5, siendo 5 excelente y 1 muy malo, se encontró que el 49% están conformes con los logros obtenidos a raíz de la implantación de la medida, un 39% la cumple pero no está totalmente satisfecho y tan sólo el 14% restante no está de acuerdo con la medida.

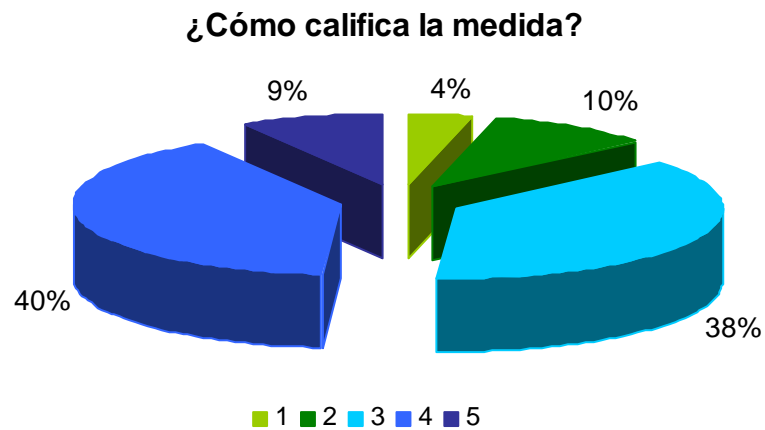


Figura 48. Calificación de 1 a 5 a la medida por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

Acorde con la calificación mencionada anteriormente, un 48% de la población presentó justificaciones positivas para la medida entre ellas el cumplimiento del principal objetivo con el que se creó el Pico y Placa. Por otro lado un porcentaje también importante de los encuestados resalta las falencias que aún presenta la medida como el hecho de que todavía no ha eliminado los embotellamientos en la ciudad.

Otro porcentaje menor de la población encuestada mencionaron aportes importantes a la situación actual de la medida como la influencia que esta tiene sobre la productividad de las actividades que realizan diariamente, además de la sobreoferta ocasionada por el servicio de transporte público individual.

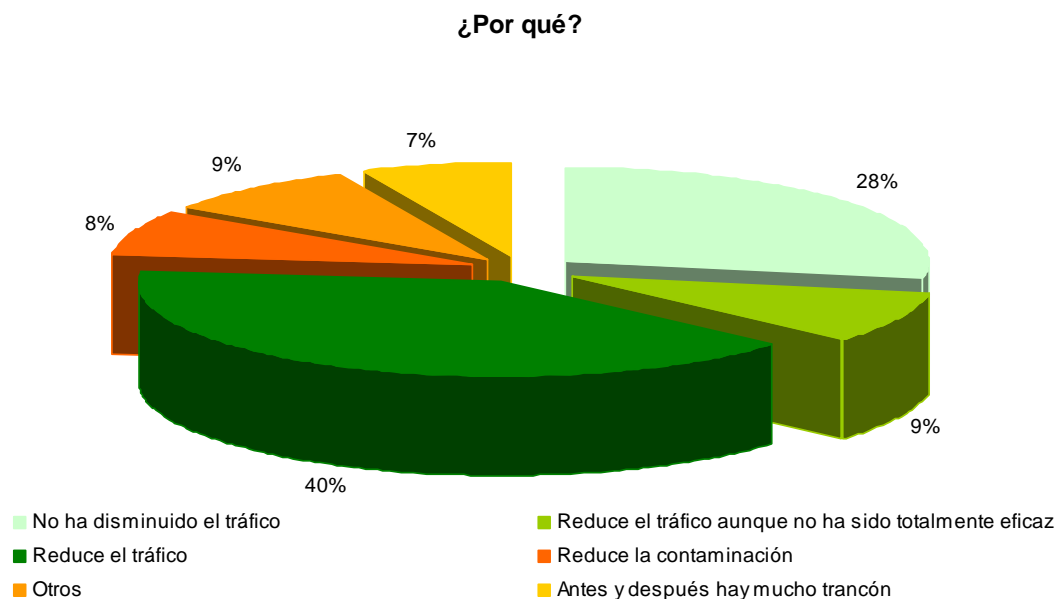


Figura 49. Justificación de la calificación a la medida por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al aporte personal de cada encuestado hacia el cumplimiento de los objetivos de la medida, el 55% respondió negativamente debido a que compraría un vehículo adicional para utilizarlo los días en que el principal tenga restricción, lo que constituye una evasión a la medida.

El 45% restante utiliza transporte público los días en que su vehículo se encuentra en restricción y prefiere no comprar un segundo vehículo ya que debido a los embotellamientos considera una mejor elección ser pasajero que conductor.

¿Ha comprado o compraría un vehículo adicional con el fin de utilizarlo los días de restricción?

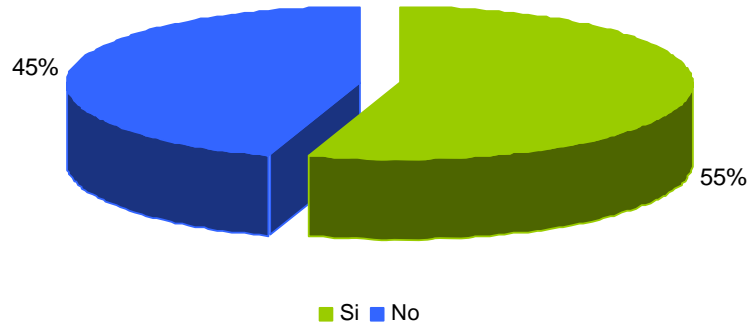


Figura 50. Compra de un vehículo adicional por parte de los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los que eligieron comprar un segundo vehículo, el 76% expresó que compraría uno modelo superior al 2000, situación que favorecería a la calidad del aire ya que un vehículo nuevo contamina menos.

¿Qué modelo?

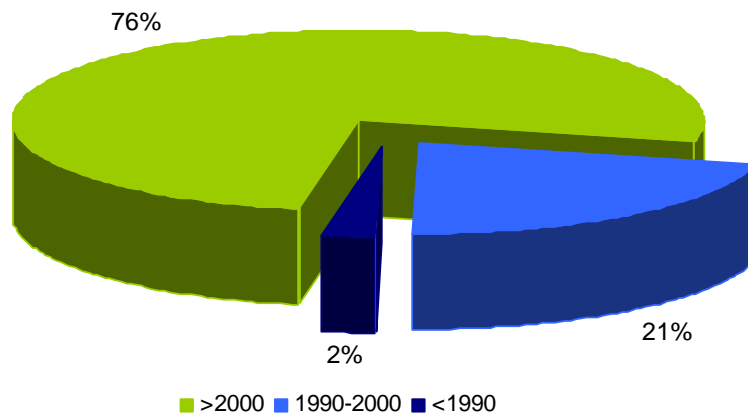


Figura 51. Modelo del vehículo adicional comprado por los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las modificaciones a la medida propuestas por la población encuestada, se observa que un 44% estaría de acuerdo con ampliar el horario incluso hasta restringir todo el día y tan sólo un 12% opina que se debe eliminar la restricción o disminuir el horario.

¿Cómo modificaría la medida?

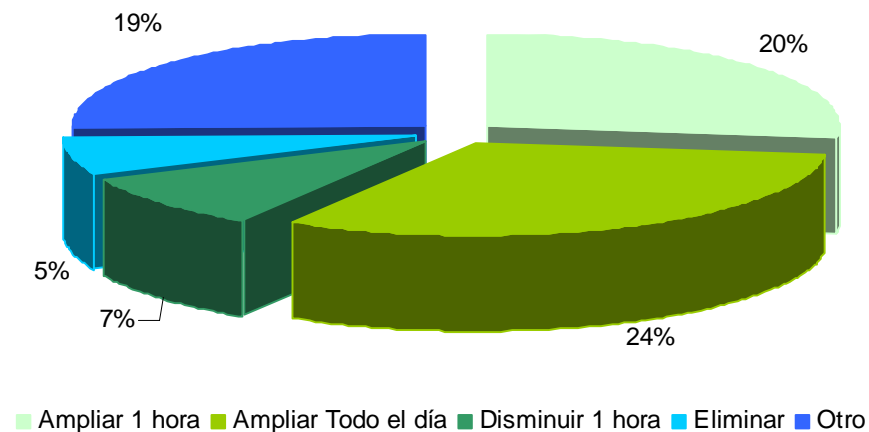


Figura 52. Modificaciones a la medida propuestas por los conductores de vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia

Algunos aportes importantes propuestos por los encuestados fueron el mejoramiento de las vías para lograr un aumento en la velocidad de circulación e incentivar el uso del transporte público haciéndolo más eficiente.

5.2. Análisis a las encuestas a conductores de servicio público individual

La edad predominante entre los conductores de servicio público individual supera los 40 años, por lo cual se espera una baja aceptación hacia la medida debido a

que las personas de esta edad difícilmente están de acuerdo son una variación tan radical a su cotidianidad.

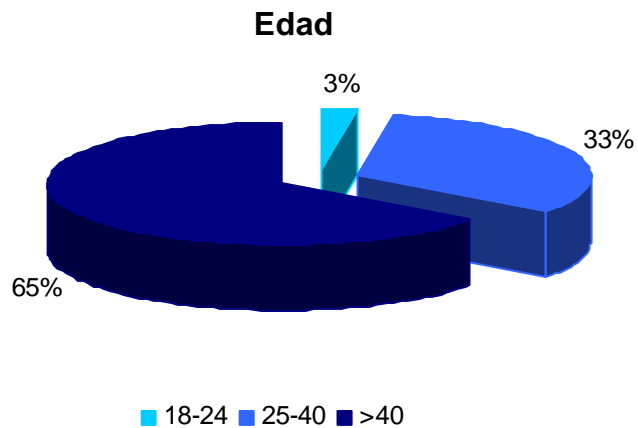


Figura 53. Rango de edad de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

Casi la totalidad de los encuestados eran de género masculino, mostrando una preferencia de los hombres por esta profesión por encima de las mujeres.

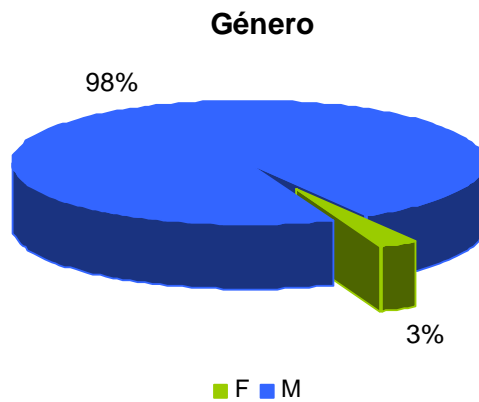


Figura 54. Género de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

Los conductores de servicio público individual presentan un nivel educativo medio, siendo su vehículo su única fuente de ingresos, por lo tanto cualquier variación

negativa realizada a este sector constituye una agresión directa a su forma de vida.

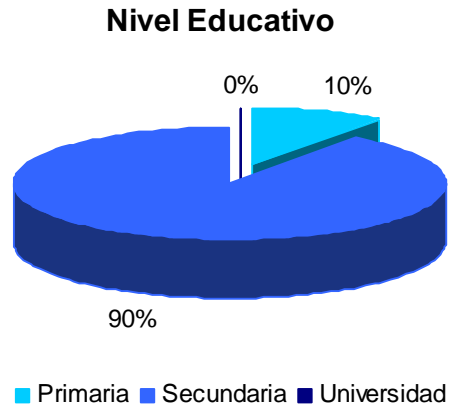


Figura 55. Nivel educativo de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

Un 55% de los encuestados conoce el verdadero propósito de la medida, sin embargo es en proporción, menor al índice presentado por la población de conductores de vehículos particulares. Esto fue debido a que los conductores de vehículos particulares sondeados fueron escogidos estratégicamente entre los que tenían un mayor conocimiento de la medida.

¿Cuál es el propósito de la medida?

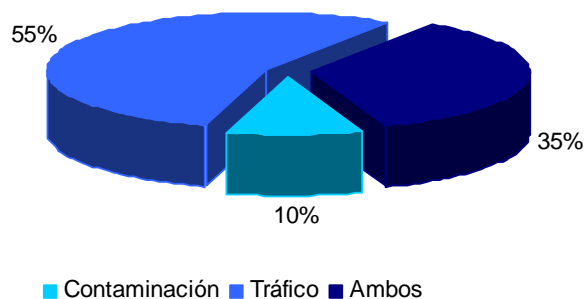


Figura 56. Conocimiento del propósito por parte de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

Entre los taxistas se observa una menor aceptación a la medida en comparación con los conductores de vehículos particulares. Esto se debe a que una restricción en la movilidad para estos últimos es una amenaza sólo para su comodidad mientras que para los conductores de servicio público individual, es una agresión para su fuente de ingresos.

En general, el índice de una buena percepción es mayor que una mala apreciación de la medida, sin embargo no es de forma significativa, por lo cual, no se puede concluir con certeza una calificación global.

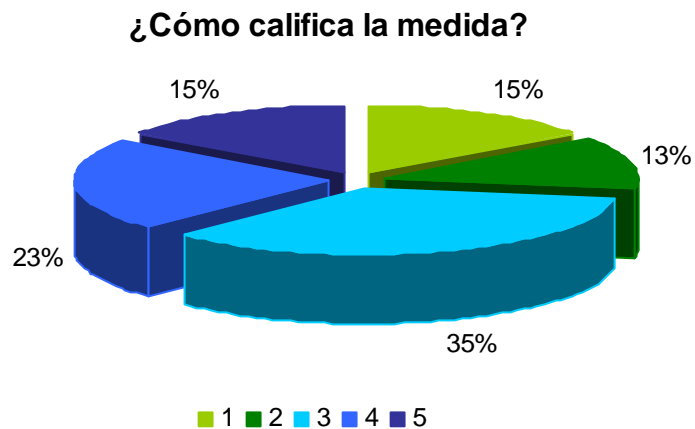


Figura 57. Calificación de la medida por parte de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las justificaciones de las calificaciones anteriores, se observa un mayor porcentaje en la percepción de la disminución del tráfico no tan lejana a una idea de que en realidad ocurre lo contrario, por lo tanto no se tiene una concepción tan clara de la opinión que tienen los taxistas acerca de la medida.

Por otro lado el día de restricción es tomado por el 13% de la población encuestada como un tiempo libre para realizar otras actividades mientras que para el 11% son sólo horas de trabajo perdidas.



Figura 58. Justificación de la calificación de la medida por parte de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

El 65% de los taxistas percibe a la medida como la causa de la reducción en sus ingresos semanales, lo que se traduce en un rechazo a las normas impuestas por el Pico y Placa. El 35% restante comentó que debe trabajar más horas con el fin de suplir las horas de trabajo perdidas durante la restricción.



Figura 59. Afectación económica de los conductores de servicio público individual por la ejecución de la medida.

Fuente: Elaboración propia

Un 58% el cual es un porcentaje considerable de encuestados, sugiere ampliar el horario de restricción para los vehículos particulares con el fin de tuvieran las mismas condiciones de circulación que el servicio de transporte público.

En cuanto a la restricción para ellos, también se presenta una diferencia de opiniones, en cuanto a que el 14% sugiere eliminarla contra un 12% que prefiere dejarla como se encuentra actualmente.

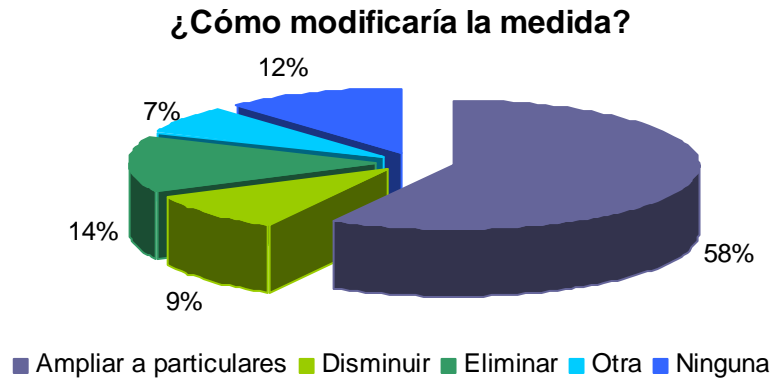


Figura 60. Modificaciones propuestas a la medida por parte de los conductores de servicio público individual.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Análisis a las encuestas a conductores de servicio público colectivo

El rango de edad entre los conductores de servicio público colectivo es menor al presentado en el público individual, esperando así una aceptación mayor de la medida en este sector.

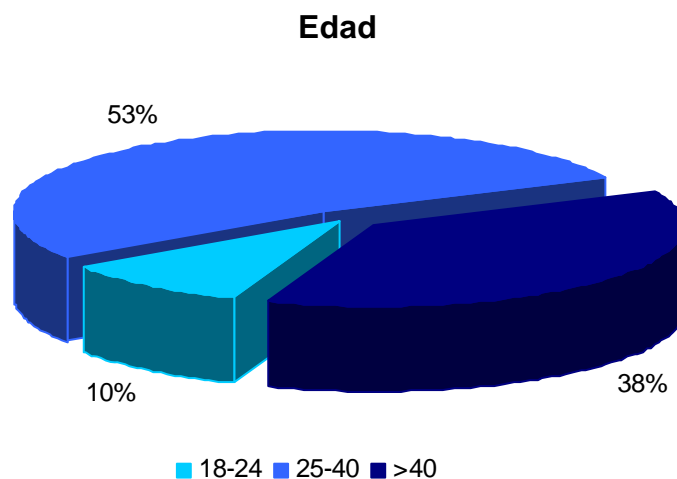


Figura 61. Rango de edad de los conductores de servicio público colectivo.

Fuente: Elaboración propia

En este sector predomina un nivel educativo bajo, por lo tanto se espera una menor cantidad de aportes para la modificación de la medida.

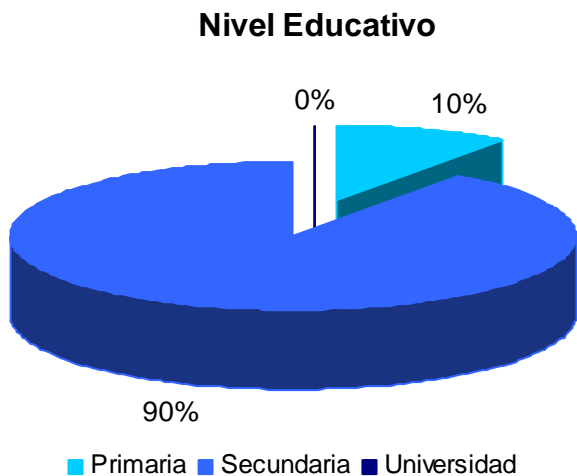


Figura 62. Nivel educativo de los conductores de servicio público colectivo.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al conocimiento de la medida, se observa que menos del 50% sabe cual es su verdadero propósito y un porcentaje igual a este asegura que el

propósito es otro, mostrando que en general cumplen la norma pero no tienen conocimiento de ella.

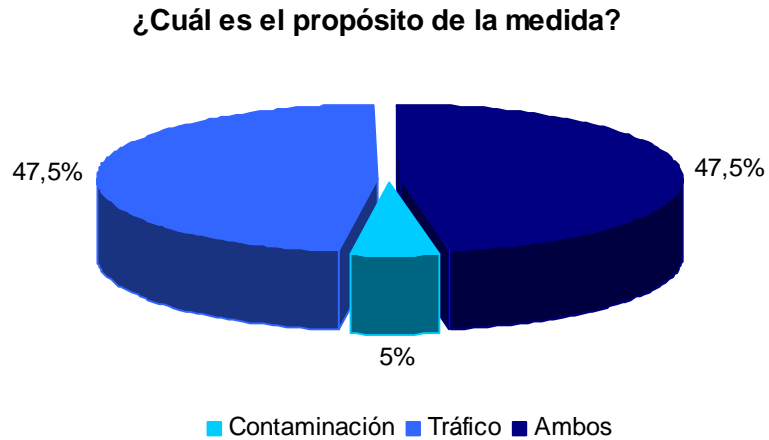


Figura 63. Conocimiento del propósito de la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados, representados por un 71% califica favorablemente la medida, tan sólo un 8% negativamente y un 23% no está totalmente conforme. Esta gran aceptación puede deberse a que han visto verdaderos resultados con la implantación de la restricción en materia de tráfico.

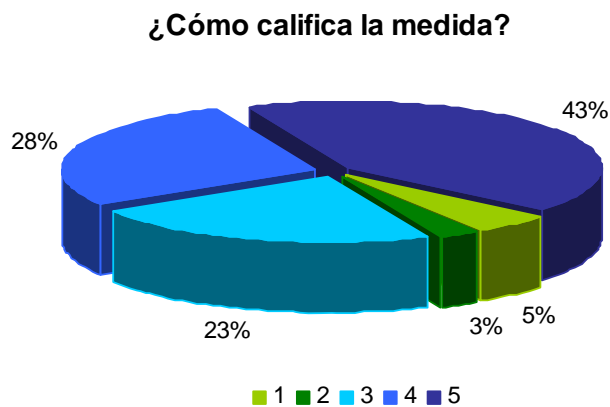


Figura 64. Calificación de la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la justificación dada a la calificación, el 36% opina que debido a la restricción actualmente se presenta una reducción en la congestión vehicular, un porcentaje menor, afirma que por el contrario no ha disminuido el tráfico.

Debido a su larga e intensa jornada de trabajo, los conductores de servicio público colectivo acogen positivamente a la restricción por el hecho de tener un día libre en el que puedan descansar.

Por otra parte consideran injustas sus condiciones de trabajo en comparación con las de los conductores del sistema de transporte masivo Transmilenio, ya que al tener un sueldo fijo no se llevaría a cabo la “guerra del centavo”, mejorando al mismo tiempo las condiciones para los usuarios.



Figura 65. Justificación del propósito de la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.

Fuente: Elaboración propia

Al igual que para el servicio público individual, los ingresos de los conductores se ven afectados por la ejecución de la medida, sin embargo para este caso, se presenta en una menor medida, situación que influye en la aceptación a la restricción mencionada anteriormente.

¿Sus ingresos se han visto perjudicados con la medida?

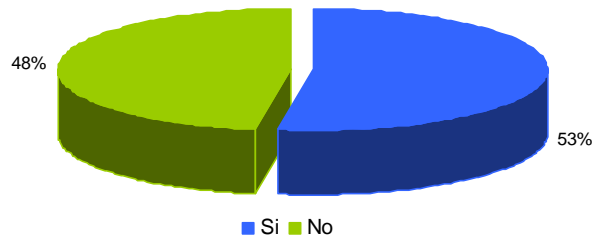


Figura 66. Afectación económica en los ingresos de los conductores de servicio público colectivo por la ejecución de la medida.

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma que los conductores de servicio público individual opinaron sobre ampliar la restricción para particulares incluyendo los sábados, el 50% de los conductores de público colectivo también aseguran que sería la solución al tráfico de la ciudad. Por otro lado, el 25% de los encuestados no realizaría ninguna modificación a la medida actual y el 13% la eliminaría.

¿Cómo modificaría la medida?

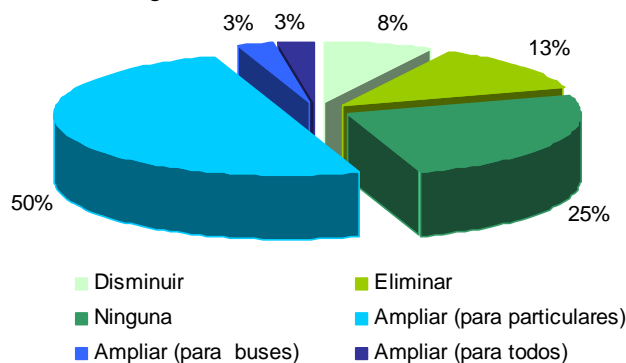


Figura 67. Modificaciones propuestas a la medida por parte de los conductores de servicio público colectivo.

Fuente: Elaboración propia

5.4. Confrontación de la percepción de los usuarios con los análisis realizados al Sector Transporte

Para el periodo actual la medida ha tenido un comportamiento favorable respecto al tráfico ya que según análisis presentados en el Sector Transporte se ha disminuido el flujo vehicular durante los picos que antes se presentaban, traduciéndose en menos congestión vehicular para la ciudad.

La percepción que tienen en general los conductores de vehículos tanto particulares como públicos es una reducción importante en el tráfico de la ciudad, corroborando así el análisis presentado para el Sector Transporte, lo cual indica que en lugar de verse amenazados por la restricción de la movilidad, la han acogido dentro de su cotidianidad.

Para toda la población encuestada resulta la más efectiva solución para el tráfico de la ciudad, el aumento en el horario de restricción para los vehículos particulares durante todo el día. A pesar de esto, el 55% de los conductores de vehículos particulares comprarían un vehículo adicional para evadir la restricción, esto indica que en general optan por un beneficio particular por encima del general. En cuanto a esto, el Sector Transporte registra para el Periodo 4 un aumento moderado del volumen vehicular lo que podría llevar a reincidir en la generación de altos picos debidos a la evasión.

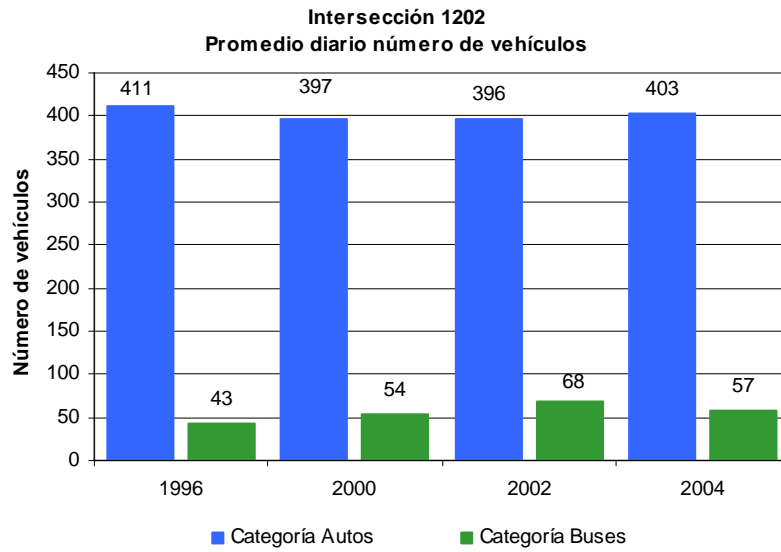


Figura 68. Aumento moderado del número de vehículos particulares en circulación para el Periodo 4.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Secretaría de Tránsito y Transporte

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se muestran las conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir del análisis de la información recolectada.

CONCLUSIONES

Casos en Latinoamérica:

- ★ En los casos de México D.F. y Santiago de Chile la restricción vehicular es aplicada en un horario tan amplio que los usuarios se ven en la necesidad de comprar un segundo vehículo, mostrando de esta manera que la una limitación excesiva en la movilidad, reduce la efectividad de la medida.
- ★ Tanto para otros casos en Latinoamérica como para el de Bogotá, la respuesta inicial a la implantación de una medida de restricción vehicular siempre ha arrojado comportamientos favorables, sin embargo, después de cierto tiempo de estar operando, los usuarios comienzan a buscar formas de evadirlas. Por lo tanto se hace necesario el reestructuramiento periódico de las normas que rigen la medida.

Indicadores:

- ★ El precio de la gasolina regular es independiente del volumen consumido, el cual guarda una relación cercana con el comportamiento del flujo vehicular ligado a la medida del Pico y Placa.

- ★ Para los vehículos particulares, las velocidades registradas en el Periodo 3 son mayores que las del Periodo 2, mostrando así un comportamiento positivo en la circulación de la ciudad. Mientras que en el Periodo 4, se da una disminución moderada en la velocidad de recorrido lo cual en lugar de presentar una tendencia desfavorable, muestra un comportamiento constante es decir, con una inapreciable variación.
- ★ Para los Periodos 2 y 4 se registra un claro aumento en el índice de accidentalidad respecto al Periodo 1, justamente los 15 minutos antes al inicio de la medida, tanto en la mañana como en la tarde, debido a que los conductores se dirigen rápidamente a su destino para llegar antes de que empiece la restricción.

Sector Transporte:

- ★ En el Periodo 4 se presenta un pico entre 6:00 y 7:00 de la mañana, con un volumen menor de vehículos a comparación con el periodo anterior a causa de que esta hora se incluye en la nueva restricción. También se sigue registrando el pico entre 7:00 y 8:00 de la noche como indicador de la persistencia en la evasión. A pesar de esto, durante todo el día se presenta un volumen vehicular mas homogéneo que en los periodos anteriores, con un mayor número de picos, pero de menor magnitud, lo cual garantiza la disminución en la ocurrencia de embotellamientos.
- ★ En el Periodo 3 a partir del cual se implantó la medida de restricción para el servicio público, aumentó el número de buses significativamente debido al incremento de más del 50% en las ventas. Otra razón para este aumento puede ser la necesidad por parte de los conductores, de recuperar sus ingresos perdidos por medio de más horas de trabajo a la semana, sobre

todo en este horario en el cual se presenta una gran utilización del servicio público colectivo.

- ★ En el Periodo 4 el número de buses en circulación muestra una baja disminución debida posiblemente a una caída importante en la venta de buses, sumado a la labor que lleva a cabo el sistema de transporte masivo Transmilenio con el programa de chatarrización, el cual saca anualmente del servicio público colectivo 1500 vehículos aproximadamente.
- ★ Para el periodo actual la medida ha tenido un comportamiento favorable respecto al tráfico ya que según análisis presentados en el Sector Transporte se ha disminuido el flujo vehicular durante los picos que antes se presentaban, traduciéndose en menos congestión vehicular para la ciudad.
- ★ En cuanto al horario de restricción actual, resultó ser una muy buena salida para la disminución en la congestión vehicular que se presentaba entre 4:00 p.m. y 5:00 p.m. durante el Periodo 3, ya que hoy en día no se presentan embotellamientos durante la hora anterior al inicio de la restricción.

Calidad del aire:

- ★ En cuanto a los contaminantes medidos en cada estación, respecto a los Periodos de estudio se tiene que el 75% de ellos presentan los mayores valores durante el Periodo 1, mientras que tan sólo un 25% registra los valores más altos en los Periodos 3 y 4. Esto indica que la medida del Pico y Placa produjo una notoria reducción en los altos índices observados en el Periodo 1.

- ★ En el Periodo 4 se observa una disminución bastante significativa con casi un 97% ya que el 87.5% de los contaminantes reducen su valor para este periodo, esto se traduce en mejores condiciones de vida para Bogotá.
- ★ Los mayores picos se presentan en la jornada de la mañana tanto para el Sector Transporte como para los contaminantes, debido a que para cumplir con las labores diarias, la mayoría de los usuarios del transporte en general, salen de sus hogares entre 6:00 a.m. y 9:00 a.m., mientras que el retorno a casa comprende un intervalo de tiempo más amplio.
- ★ Los datos obtenidos a través de la Red de Monitoreo, no eran del todo confiables ya que se observan valores de contaminantes descomunales en algunos de los contaminantes. Por otro lado existen algunos factores que influyen en la legitimidad de los valores medidos como por ejemplo el viento y las lluvias. Por esta razón, no se percibe como el indicador más concluyente para evaluar la efectividad de la medida.

Percepción de los usuarios:

- ★ La percepción que tienen en general los conductores de vehículos tanto particulares como públicos es una reducción importante en el tráfico de la ciudad, corroborando así el análisis presentado para el Sector Transporte, lo cual indica que en lugar de verse amenazados por la restricción de la movilidad, la han acogido dentro de su cotidianidad.
- ★ Para toda la población encuestada resulta la más efectiva solución para el tráfico de la ciudad, el aumento en el horario de restricción para los vehículos particulares durante todo el día. A pesar de esto, el 55% de los conductores de vehículos particulares comprarían un vehículo adicional para evadir la restricción, esto indica que en general optan por un beneficio

particular por encima del general. En cuanto a esto, el Sector Transporte registra para el Periodo 4 un aumento moderado del volumen vehicular lo que podría llevar a reincidir en la generación de altos picos debidos a la evasión.

RECOMENDACIONES

- ★ Paralelamente se implanta una medida de restricción vehicular, se debe llevar a cabo un campaña de concientización dirigida a los usuarios, con el fin de que conozcan sus objetivos y metas, para que se familiaricen con la medida, y de esta manera, se logren mejores efectos por el aporte que ellos puedan prestar.
- ★ Como se ha visto a lo largo de este estudio, una medida de restricción vehicular funciona debidamente durante un corto tiempo después de implantada, por lo cual, se sugiere realizar variaciones periódicas, como rotación de placas, o el aumento en el horario de restricción. Para el caso en particular de Bogotá, se recomienda aumentar en una hora la restricción durante las dos jornadas, en el momento en que se presente un alto índice del número de vehículos en circulación. Debido a que actualmente cuando finaliza el horario del Pico y Placa en la mañana y en la tarde, se presenta un incremento considerable del flujo vehicular.
- ★ Otra de las posibles variaciones a realizar a la medida de Pico y Placa, podría ser la implantación de la restricción al medio día, ya que a esta hora se registran índices de congestión vehicular bastante altos en las vías.

- ★ No se recomienda a pesar de los resultados de las encuestas, extender a todo el día o a los sábados la restricción, porque los resultados observados en otros casos en Latinoamérica han indicado una alta evasión al existir medidas restrictivas muy estrictas.

- ★ A pesar de los resultados negativos observados en el caso de Chile, el mejoramiento en el sistema de transporte público ha sido de gran importancia para lograr cambiar la preferencia de los usuarios. Es por esto que se recomienda mejorar el sistema de servicio público colectivo actual.

BIBLIOGRAFÍA

- ★ Acuerdo Hoy No Circula y Doble No Circula en el Valle de México
<http://www.edomexico.gob.mx/Se/nocirc.htm>
- ★ Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Estudio del plan maestro del transporte urbano de Santa Fe de Bogotá. Bogotá, 1996
- ★ Alcaldía Mayor de Bogotá.
<http://www.alcaldiabogota.gov.co:7772/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4445>
- ★ AMÓRTEGUI Ricardo. Éxito en el tercer día sin carros en Bogotá. RADIONET. 7 de Febrero de 2002.
- ★ Antecedentes de la jornada que se realiza desde hace 4 años en Bogotá por decisión popular. <http://www.bicibogota.com/articulos/antecedentes.htm>
- ★ Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. El Control de la Contaminación Atmosférica en Bogotá. <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/2encuent/colomb1.pdf>
- ★ Comisión económica para América Latina y el Caribe. Calidad del aire es deficiente en ciudades latinoamericanas y caribeñas. <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias>
- ★ Congestión Vehicular y Tarificación Vial. Libertad y Desarrollo. http://www.lyd.com/biblioteca/serie/Economico/137_serie_informe_economico.pdf
- ★ Contaminación atmosférica. http://html.rincondelvago.com/contaminacion-atmosferica_7.html
- ★ Cortez Marlene. Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la zona metropolitana de la Ciudad de México 1988-1998. México, 2003.
- ★ DAMA. Sin Mi Carro en Bogotá. <http://www.dama.gov.co/sinmi1/sinmiseis.htm>

- ★ DE LA CUADRA Fernando Marcelo. Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe.
<http://168.96.200.17/ar/libros/ecologia/cuadra.pdf>
- ★ Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Acerca del DANE.
<http://www.dane.gov.co/acercade/acercade.htm>
- ★ Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Acerca del DANE.
<http://www.dane.gov.co/acercade/acercade.htm>
- ★ Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.
<http://www.dama.gov.co/que.htm>
- ★ ECOPETROL.
http://www.ecopetrol.com.co/paginas.asp?pub_id=36270&cat_id=1&idCategoriaprincipal=1&cat_tit=Conózcenos
- ★ El Tiempo. Antecedentes de la jornada que se realiza desde hace cinco años en Bogotá por decisión popular. 31 de Enero de 2005
- ★ El Tiempo. Un día como cualquier otro. 7 de febrero de 2003.
- ★ Estructura Organizacional Dependencias y Funciones. Secretaria de Tránsito y Transporte. <http://www.transitobogota.gov.co/organigrama.asp>
- ★ Induambiental. La Difícil Situación De Ciudad De México.
<http://www.induambiental.cl/1615/article-93500.html>
- ★ Induambiental. Nuevos aires para Santiago.
<http://www.induambiental.cl/1615/article-88245.html>
- ★ Institute of Transportation and Development Polity. Transporte Sostenible.
http://www.itdp.org/STe/STe2/STe2_Espanol.html
- ★ Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
<http://www.icbf.gov.co/espanol/juridica/10/246.html>
- ★ Instituto Nacional de Ecología. Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010. México. 11 p.
- ★ La Nación. Guerra al automóvil en París y Londres. Argentina. 5 de Septiembre de 2001. <http://www.lanacion.com.ar/332803>

- ★ Ministerio de Minas y Energía.
[http://www.minminas.gov.co/minminas/normatividad.nsf/0/81e1ffce8476c26705256e32007010b7/\\$FILE/Dec.%200255-04.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/normatividad.nsf/0/81e1ffce8476c26705256e32007010b7/$FILE/Dec.%200255-04.pdf)
- ★ Ministerio de Minas y Energía.
<http://www.minminas.gov.co/minminas/pagesweb.nsf/pages/historia>
- ★ Naciones Unidas. Día sin Carro en Bogota, Aspectos Legales.
<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/medinapaper.pdf>
- ★ Panamundo. "Ozono malo" se suma a problema contaminación Santiago de Chile <http://www.panamundo.com/ecolo-chile.html>
- ★ SANCHEZ José Miguel. Estimación de los Beneficios en Salud del Plan de Descontaminación de Santiago. Noviembre de 1997.
<http://www.navarro.cl/ambiente/santiago/DECRETO20/sanchez1998.pdf>
- ★ Secretaria de Hacienda Distrital. <http://www.shd.gov.co/shd/shd.htm>
- ★ Secretaría de Transito y Transporte.
http://www.transitobogota.gov.co/contenido.asp?plantilla=8&pub_id=93&pag_id=285&cat_id=87
- ★ Secretaria del Medio Ambiente. Programa Integral de Reducción de Emisiones Contaminantes.<http://www.sma.df.gob.mx/bibliov/modules.php?name=News&file=article&sid=277>
- ★ Secretaria del Medio Ambiente. Programa Permanente de Restricción Vehicular - Hoy No Circula.
<http://www.sma.df.gob.mx/sma/modules.php?name=News&file=article&sid=162>
- ★ Servicios Especializados de Tránsito y Transporte.
http://www.sett.com.co/con_funciones.htm
- ★ Unión de Grupos Ambientalistas. El aire en la ciudad de México.
<http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/elaireenlaciudad.htm>
- ★ Unión de Grupos Ambientalistas. El aire en la ciudad de México.
<http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/elaireenlaciudad.htm>

ANEXOS

ANEXO 1

ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO REALIZADO POR LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE EN NOVIEMBRE DE 2001

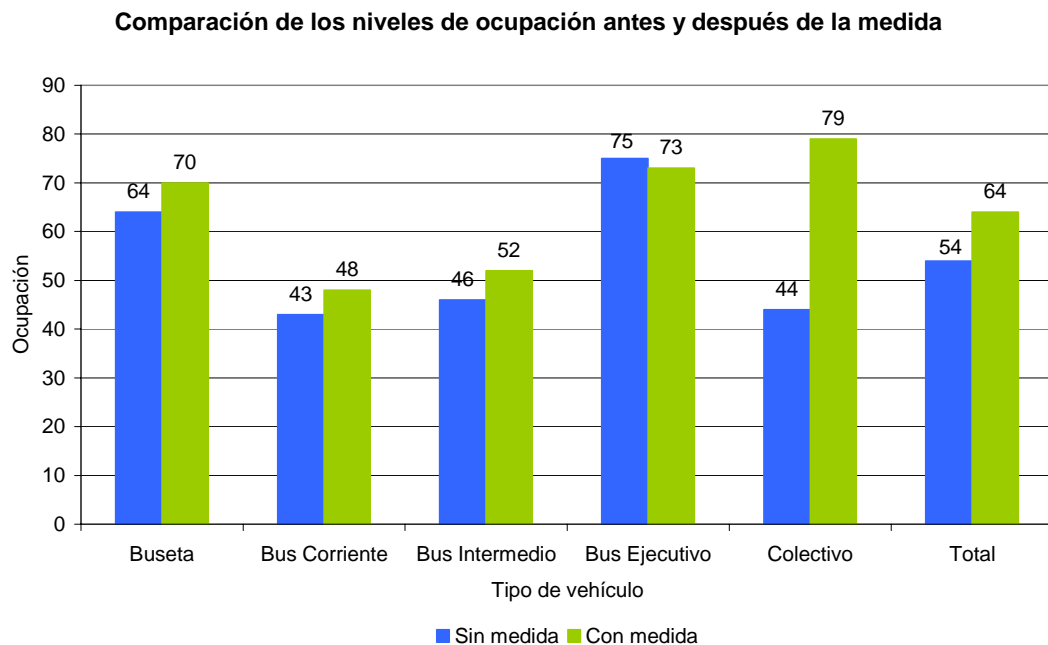
TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Al realizar un análisis comparativo con las mediciones de ocupación realizadas los días 22 y 23 de agosto, fecha en que no se tenía restricción vehicular al transporte público, se destaca un aumento sustancial en la ocupación principalmente en las estaciones ubicadas en el sur de la ciudad, donde las índices de ocupación en los sentidos y períodos más cargados pasaron de un intervalo entre el 70 y el 90% a cifras entre el 90 y el 100%.

En el norte de la ciudad sobre las estaciones ubicadas en vías como la Carrera 15, Avenida 19, Carrera 11 y Carrera 52 también se registra un aumento sustancial en la ocupación pasando de valores menores del 70%, los cuales indican sobreoferta a valores entre el 70 y el 90%, que representan valores normales de ocupación; sin embargo es de anotar que en el período de la tarde en la situación con medida aún se reportan condiciones de sobreoferta en algunas estaciones mencionadas anteriormente.

El comportamiento comparativo de las cifras consolidadas de nivel de ocupación por cada tipo de vehículo de transporte público refuerza la tendencia indicada anteriormente, en relación con el aumento de la ocupación a raíz de la medida.

Los niveles totales de ocupación pasaron de 54% a 64%, mostrando un aumento porcentual del 19%.



Fuente: Aforos de Campo STT y PROJEKTA.

TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

Al realizar una comparación entre los niveles de ocupación en vehículos de transporte público individual en las situaciones con y sin medida se destaca el incremento sustancial en la ocupación, pasando de un 35% a un 54%.

Al comparar las velocidades obtenidas operando la restricción del 20% al transporte público colectivo y particular de pasajeros, con los datos de velocidad que existían en documentos técnicos de la Secretaría de Tránsito y Transporte, se observa un incremento total del 25,2% en las velocidades de recorrido de los corredores en mención, por lo tanto se ve una mejora sustancial en la movilidad de la ciudad.

ANEXO 2

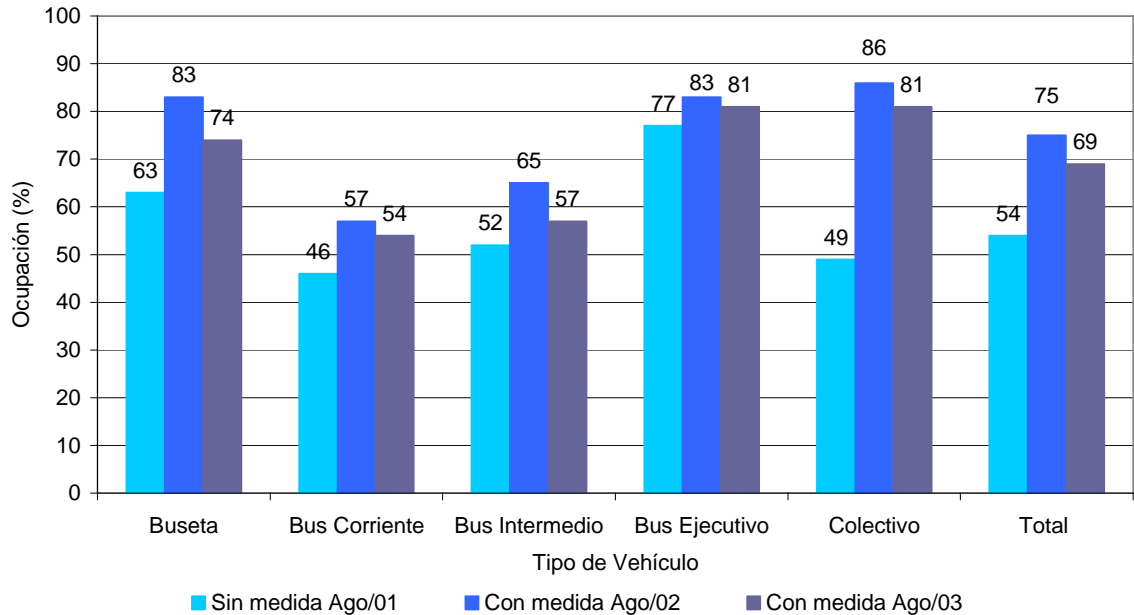
ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO REALIZADO POR LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE JULIO A NOVIEMBRE DE 2003

TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Se observa en general, para todos los tipos de vehículo, que la ocupación promedio es del 54%, antes de la implementación de la medida, posteriormente se han alcanzado niveles de ocupación en promedio del 70% en los meses de julio a septiembre para los años 2002 y 2003, la variación entre un año y otro no es significativamente importante y se mantiene constante. Adicionalmente, en cuanto a los incrementos porcentuales correspondientes a estos meses es de 30% aproximadamente, es de aclarar que en general estos niveles de ocupación indican un mejoramiento de la eficiencia del servicio de transporte.

Al realizar una revisión por tipo de vehículo se establece que el “colectivo” se mantiene con los mayores incrementos en el nivel de ocupación, tanto para el periodo del 2002 y del 2003, es de aclarar que aunque para este último año los niveles son menores a los encontrados para el año 2002, en el análisis general se aprecia que el colectivo para el año 2003 en los meses de julio a septiembre continua siendo el de mayores incrementos porcentuales al ser comparado con los valores antes de ser implementada la medida. En cuanto al Bus Corriente se observa que es el tipo de vehículo con menores incrementos en los niveles de ocupación, en el año 2003, con aproximadamente el 50%.

Evolución de los niveles de ocupación antes y después de la medida para el mes de Agosto



Fuente: Elaboración propia.

TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

De acuerdo a los resultados obtenidos en el seguimiento que se ha realizado a la medida de restricción al transporte público individual, se detecta un leve descenso del nivel de ocupación durante la última medición realizada en mayo del 2002 con un nivel de ocupación del 50% de los vehículos que transitan por las estaciones en estudio, frente a los datos de Octubre de 2001 y Marzo de 2002 períodos en los cuales la ocupación reportada fue de 54%. Sin embargo, este indicador sigue siendo ampliamente superior al detectado antes de la aplicación de la medida de restricción vehicular, durante el mes de agosto del 2001, cuando se registró un 35% de ocupación promedio.

ANEXO 3

ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO REALIZADO POR LA SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE OCTUBRE A DICIEMBRE DE 2003

TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Se observa en general, para todos los tipos de vehículo, que la ocupación promedio es del 54%, antes de la implementación de la medida, posteriormente se han alcanzado niveles de ocupación en promedio del 73% en los meses de octubre a diciembre para el año 2003, mientras que para el año 2002 se observó un promedio de 67%, la variación entre un año y otro no es significativamente importante y se puede afirmar que se mantienen constantes los índices para estos dos años.

TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

El 26% de las estaciones evaluadas en el periodo de la mañana presentan una utilización entre el 70% y el 80%, mientras que el 35% registran entre el 60% y el 70% de utilización, el 26% presenta una utilización mayor al 80% y el restante 12% muestra una utilización menor al 60%.

Para el periodo de la tarde, se destaca que el 24% de las estaciones presenta una utilización menor al 60%, adicionalmente el 42% de las estaciones corresponde a un nivel de utilización entre el 60% y 70%, el 24% corresponde a la utilización entre el 70% y 80%, el restante 9% corresponde a utilización mayor del 80%.

Con respecto a los datos de marzo y mayo de 2002 la ocupación reportada siendo ampliamente superior al detectado antes de la aplicación de la medida de restricción vehicular, durante el mes de agosto del 2001, cuando se registró un 35% de ocupación promedio.

En el periodo de la mañana se observa una utilización promedio del 81%, mientras en la tarde se nota un comportamiento similar para los tres meses en los índices de ocupación, ya que en promedio se presenta el 69% de utilización para los sentidos de mayor demanda.

ANEXO 4

FORMATO ENCUESTA PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS PARTICULARES

DATOS DEL ENCUESTADO

Edad		Género		Nivel Educativo	
18-24	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>
25-40	<input type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
40	<input type="checkbox"/>			Técnico	<input type="checkbox"/>
				Universidad	<input type="checkbox"/>

CONOCIMIENTO DE LA MEDIDA

¿Cuál es el propósito de la medida?

Disminuir los niveles de contaminación	<input type="checkbox"/>
Disminuir el tráfico en las horas pico	<input type="checkbox"/>

¿Qué tipo de vehículos tiene restricción?

Particulares	<input type="checkbox"/>				
Taxis	<input type="checkbox"/>	En la mañana y en la tarde	<input type="checkbox"/>	Todo el día	<input type="checkbox"/>
Buses y busetas	<input type="checkbox"/>	En la mañana y en la tarde	<input type="checkbox"/>	Todo el día	<input type="checkbox"/>
Colectivos	<input type="checkbox"/>	En la mañana y en la tarde	<input type="checkbox"/>	Todo el día	<input type="checkbox"/>

PERCEPCIÓN

Como califica la medida (1 mala, 5 excelente)

1

2

3

4

5

Por qué? _____

ACEPTACIÓN

¿Ha comprado o compraría un vehículo adicional con el fin de utilizarlo los días de restricción?

Si

¿Qué modelo? _____

No

¿Como modificaría la medida?

Ampliaría el horario de restricción

Disminuiría el horario de restricción

Eliminaría la restricción

Otra

¿Cual?

Ninguna

ANEXO 5

FORMATO ENCUESTA PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS PÚBLICOS

DATOS DEL ENCUESTADO

Edad		Género		Nivel Educativo	
18-24	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>
25-40	<input type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
40	<input type="checkbox"/>			Universidad	<input type="checkbox"/>

CONOCIMIENTO DE LA MEDIDA

¿Cuál es el propósito de la medida?

- Disminuir los niveles de contaminación
- Disminuir el tráfico en las horas pico

PERCEPCIÓN

Como califica la medida (1 mala, 5 excelente)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Por que? _____

¿Sus ingresos se han visto perjudicados con la implementación de la medida?

Si

No

ACEPTACIÓN

¿Como modificaría la medida?

Ampliaría el horario de restricción

Disminuiría el horario de restricción

Eliminaría la restricción

Otra

¿Cual? _____

Ninguna