



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERÍA CIVIL**

**“PERCEPCIÓN CIUDADANA ANTE LA MEDIDA DE PICO Y PLACA EN
EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”**

**Leonardo Aníbal Robalino Cepeda
Ricardo Alejandro Suarez Crespo**

QUITO, 2011

RESUMEN

El título de la presente disertación de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Civil es, PERCEPCION CIUDADANA ANTE LA MEDIDA DE "PICO Y PLACA" EN EL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO, el cual es un análisis del plan de movilidad impuesto por el Municipio de Quito en Mayo del año 2010, el análisis se lo realiza mediante la percepción que tienen todos los actores involucrados en el mismo.

Los actores que van a ser parte del estudio en esta disertación son los siguientes:

- Conductores de Vehículos Particulares.
- Operadores de Taxis.
- Usuarios de Transporte Público.
- Operadores de Buses.

La congestión vehicular en la ciudad de Quito ha representado un serio problema para la población en los últimos años, causado principalmente por el incremento del parque automotor en especial de los autos particulares, por ello Quito compra más del 40% de los autos nuevos del país, lo que nos indica que la ciudadanía percibe al vehículo como un indicador de una mejor calidad de vida. Como consecuencia de esto, a partir de Mayo del 2010 la alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito optó por una medida de restricción vehicular para todos los vehículos livianos llamada pico y placa. Este plan de tránsito impone una restricción de circulación obligatoria en el área urbana a automóviles particulares en horarios "pico" (horarios con mayor afluencia de tráfico), dependiendo del último número de placa en el automóvil, pretendiendo reducir el número de vehículos en circulación, con ello los tiempos de viaje y atenuar la contaminación atmosférica.

El éxito de la tesis estará en realizar las encuestas correctamente tratando de no excluir a ningún actor, y con una total colaboración de la ciudadanía para obtener resultados, sobre los cuales se pueda contar con información segura que aporte de manera positiva en la toma de decisiones referentes al Plan de Pico y Placa en el Distrito Metropolitano de Quito.

El objetivo principal al que queremos llegar con esta disertación es evaluar la percepción de los distintos actores que intervienen en la medida de pico y placa y de esta manera conocer si tiene una aceptación mayoritaria de la población. Saber si en verdad ven a la medida como una solución a los problemas de tránsito de la ciudad.

Para alcanzar dicho objetivo debemos entender uno de los conceptos más importantes de la ingeniería de transportes el cual es la movilidad sostenible, ya que, todos los países en vías de desarrollo la quieren ejecutar porque evita el congestionamiento vehicular, lo cual va ayudar a reducir el nivel de contaminación y el exceso de ruido. Por esa razón es que nosotros hemos dedicado un capítulo entero a este concepto, para que la gente pueda entender lo que es y como ayuda a mejorar la movilidad en el país.

También haremos una comparación con los otros países que tienen en la actualidad este plan de movilidad como medio para mejorar el tráfico, como por ejemplo el país de Colombia, el cual va años con este sistema; esto nos va ayudar a entender mejor el funcionamiento de la medida y nos ayudará a tomar decisiones correctas a los problemas que se presenten mientras está en vigencia la medida la ciudad de Quito.

Además indicaremos como era el problema del tránsito antes de que se ejecute la medida y después de estar consolidada un año, porque, solo de esta forma nos daremos cuenta si el volumen de autos, el volumen de personas dentro de un auto, la velocidad de circulación de los vehículos y si las longitudes de cola han disminuido con relación a la situación antes de aplicar el pico y placa, lo que nos va ayudar a comprender de una manera más clara la percepción de todos ciudadanos encuestados.

Por último, con los resultados de las encuestas vamos a formular las respectivas conclusiones y recomendaciones del caso para de estar forma saber cómo se sienten los ciudadanos de Quito con esta restricción y saber si la adoptan como solución definitiva o si hay que ver otras opciones para mejorar la movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito.

Dedicatoria

*Nuestra tesis la dedicamos con todo el amor y cariño:
A Dios por guiarnos, darnos salud y regalarnos una familia
maravillosa.
A nuestros padres que nos han dado la vida que y han estado
con nosotros en todo momento, gracias por darnos una carrera
y creer en nosotros.
A nuestras hermanas que estuvieron ahí siempre para
apoyarnos y brindarnos todo su amor y llenarnos de felicidad.
Y por último a todos nuestros familiares, amigos y nuestras
novias que nos apoyaron de manera incondicional dándonos
buenos consejos de vida y brindándonos ánimos para culminar
con éxito el presente trabajo.*

Gracias Totales

Agradecimientos

*Nuestros más sinceros agradecimientos, a todas aquellas personas que
sin las cuales este trabajo no habría visto la luz:*

*A la Pontificia Universidad Católica y a la Facultad de Ingeniería por
habernos formado de la mejor manera.*

*A nuestro director de tesis el Ing. Fredi Paredes que para nosotros es un
honor haber realizado este trabajo bajo su dirección y estaremos
siempre muy agradecidos porque ha dedicado su valioso tiempo a ello.*

*A nuestros correctores Ing. Gustavo Yáñez y Ing. Patricio Castro por su
apoyo y valiosas enseñanzas, que han sido un factor muy importante
para la culminación del presente trabajo, gracias a sus conocimientos y
experiencias a lo largo de toda la carrera.*

*A nuestras novias y amigos por su colaboración en la realización de las
encuestas al punto de memorizar las preguntas, incluso teniendo sus
propias actividades.*

*A nuestros padres y hermanas por animarnos a seguir adelante con la
tesis a todo momento.*

De corazón muchas gracias a TODOS

TABLA DE CONTENIDOS

Tabla de contenidos	vii
Índice de gráficos	x
Índice de Tablas	xiii
Índice de Cuadros.....	xiv
Índice de Figuras	xv
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. JUSTIFICACIÓN	3
CAPÍTULO 2	4
ASPECTOS GENERALES Y EXPERIENCIAS EN OTROS PAÍSES.....	4
2.1. MOVILIDAD SOSTENIBLE	4
2.2 CONSECUENCIAS DEL INCREMENTO DEL TRANSITO	7
2.2.1 EL ABUSO DEL AUTO COMO PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE.....	8
2.2.3. LA CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA Y ACÚSTICA.....	13
2.2.3.1 CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA.....	13
2.2.3.2 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	17
2.3 EXPERIENCIAS DE REESTRICCIÓN VEHICULAR EN OTROS PAÍSES	19
2.3.1 EXPERIENCIAS EN MÉXICO D.F.	20
2.3.2 EXPERIENCIA EN CHILE	22
2.3.3 OTROS CASOS EN EL MUNDO.....	26
2.3.4 EL CASO PARTICULAR DE BOGOTÁ	28
2.3.4.1 DESARROLLO DE LA MEDIDA EN BOGOTÁ DESDE SUS INICIOS HASTA LA FECHA.....	29
CAPITULO 3	32
CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD DE QUITO Y DEL PICO Y PLACA.....	32

3.1 ANTECEDENTES	32
3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD DE QUITO	32
3.1.2 ANTECEDENTES DE LA MOVILIDAD EN QUITO	33
3.2. EL PICO Y PLACA EN LA CIUDAD DE QUITO.....	41
3.2.1 CONCEPTO DEL PICO Y PLACA	42
3.2.2 REGLAMENTO DE LA MEDIDA PICO Y PLACA EN LA CIUDAD DE QUITO	42
3.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA MEDIDA DE RESTRICIÓN	44
3.2.3.1 MODALIDAD	44
3.2.3.2 PROGRAMACIÓN	45
3.2.3.3 ROTACIÓN	45
3.2.3.4 EXCEPCIONES	46
3.2.3.5 SALVOCONDUCTOS	47
3.2.3.6 ÁREA DE REESTRICCIÓN.....	48
3.2.3.7 PARQUEADEROS.....	49
3.2.3.8 GESTIÓN Y CONTROL.....	53
Capítulo 4.....	59
Línea Base	59
4.1. Situación de la ciudad antes del Pico y Placa.....	59
4.1.1 Tasa de ocupación de vehículos particulares y taxis	60
4.1.2 Determinación de la velocidad del vehículo	64
4.1.3 Tasa de ocupación de buses de transporte público.....	66
4.1.4 Longitud de cola	72
4.1.5 Calidad del Aire	77
4.2. Situación de la ciudad después del pico y placa	81
4.2.1 Tasa de ocupación de vehículos particulares y taxis	81
4.2.2 Velocidades de Circulación.....	86
4.2.3 Tasa de ocupación de buses de transporte público (después de la medida) ...	90
4.2.4 Longitud de Colas	94
4.2.5 Calidad del Aire después del Pico y Placa	100
Capítulo 5	103
MEDIDA DE LA PERCEPCIÓN CIUDADANA ANTE EL PICO Y PLACA	103

5.1. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	103
5.1.1. Tamaño de la Muestra	103
5.1.2 ZONAS A REALIZAR EL ESTUDIO.....	104
5.1.3. ENCUESTAS A LOS DISTINTOS TIPOS DE ACTORES.....	105
5.1.3.1. Conductores vehículos particulares.....	105
5.1.3.1.1. Operadores de Taxi	112
5.1.3.2. Usuarios de transporte Público	118
5.1.3.3. Operadores de transporte público	124
5.1.4. Comparación de Resultados (Transporte Público – Vehículos Particulares).130	
5.1.5 Resultados según el sector (Norte, Sur)	134
CAPITULO 6	141
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141
6.1. CONCLUSIONES	141
6.1.1 GENERAL.....	141
6.1.4 PARA OPERADORES DE TAXIS.....	143
6.2 RECOMENDACIONES	145
BILBIOGRAFIA.....	147
ANEXOS.....	149
ANEXO 1 – RESUMEN FINAL.....	150
ANEXO 2 – SECTORES	168

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1 - Distribución de Fuentes sonoras.....	18
Gráfica 2 - Distribución de Fuentes sonoras terrestres	19
Gráfico 3 - Calendario de restricción para la ciudad de Bogotá, año 2010-2011.....	31
Gráfico 4 - Ubicación del Distrito Metropolitano de Quito	32
Gráfica 5 - Densidad Poblacional por hectárea, año 2009.....	34
Gráfica 6 - Densidad Poblacional por hectárea, año 2025.....	35
Gráfico 7 - Ubicación del Híper-centro en la ciudad de Quito	36
Gráfico 8 - Desplazamientos en transporte colectivo vs. Desplazamientos en auto particular.....	37
Gráfico 9 - Porcentajes de desplazamientos motorizados	37
Gráfico 10 - VELOCIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO	38
Gráfico 11 - Relación volumen/capacidad en las principales avenidas de la ciudad	39
Gráfico 12 - Porcentaje de vías saturadas para el 2008 y proyecciones para el 2015 y 2025	40
Gráfico 13 - Conteos vehiculares realizados en la Av. Mariscal Sucre	40
Gráfico 14 - Horario en cual rige la medida de Pico y Placa en la ciudad de Quito	45
Gráfico 15 - Ejemplo de Salvoconducto entregado en la ciudad	47
Gráfico 16 - Mapa de la ciudad de Quito con los límites de la restricción.....	49
Gráfico 17 - Mapa que indica los patios de retención vehicular	50
Gráfico 18 - Estacionamientos internos	52
Gráfico 19 - Mapa con la ubicación de los puntos de control fijos y móviles	56
Gráfico 20 - Tasa de ocupación y tasa promedio en las principales vías de la ciudad	64
Gráfico 21 - Red de transporte público en el DMQ	67
Gráfico 22 - Longitud de Cola en la intersección Maldonado y Gutiérrez	73
Gráfico 23 - Longitud de Cola inicial en la intersección Maldonado y Gutiérrez	74
Gráfico 24 - Longitud de Cola en la intersección Mejía y García Moreno	74
Gráfico 25 - Longitud de Cola inicial en la intersección Mejía y García Moreno	75
Gráfico 26 - Longitud de Cola en la intersección Eloy Alfaro y República	75
Gráfico 27 - Longitud de Cola inicial en la intersección Eloy Alfaro y república	76
Gráfico 28 - Resumen tasa de ocupación y tasa promedio por tipo de vehículo	85
Gráfico 29- Velocidades de circulación en la Av. Maldonado	86
Gráfico 30 - Velocidades de circulación en la Av. Eloy Alfaro	87
Gráfico 31 - Velocidades de circulación en la Av. General Rumiñahui	87
Gráfico 32 - Velocidades de circulación en la Av. Mariscal Sucre	88
Gráfico 33 Velocidades de circulación en la calle García Moreno	88
Gráfico 34 Velocidades de circulación en la Av. Interoceánica	89
Gráfico 35 - Longitud de Cola en la Av. Maldonado Y Gutiérrez	96
Gráfico 36 - Longitud de Cola inicial en la Av. Maldonado Y Gutiérrez	97
Gráfico 37 - Longitud de Cola en las calles Mejía y García Moreno.....	97
Gráfico 38 - Longitud de Cola Inicial en las calles Mejía y García Moreno.....	98

Gráfico 39 -Longitud de Cola en la Av. Eloy Alfaro y República	98
Gráfico 40 -Longitud de Cola (inicial) en la Av. Eloy Alfaro Y República	99
Gráfico 41 - Estaciones de monitoreo Ambiental en el DMQ.....	101
Gráfico 42 - Clasificación de conductores según su último número de placa	106
Gráfico 43 - Origen y Destino de los encuestados.....	107
Gráfico 44 - Tiempo aproximado de Viaje de los encuestados para un viaje regular de lunes a viernes	107
Gráfico 45 - Reducción en los tiempos de viaje, vigente el pico y placa.....	108
Gráfico 46- : Alternativa de transporte en el día de restricción	108
Gráfico 47 - Porcentaje de disminución vehicular, en horarios que rige el pico y placa	109
Gráfico 48 - Porcentaje de aumento vehicular en horas que NO rige el pico y placa.....	109
Gráfico 49 - Disposición de los usuarios para comprar otro vehículo	110
Gráfico 50 - Desmotivación al usar un vehículo por el pico y placa.....	110
Gráfico 51 - Calificación a la medida	111
Gráfico 52 - Tiempos aproximados de viaje	113
Gráfico 53 - Reducción en el tiempo de viaje, vigente el pico y placa	114
Gráfico 54 - Porcentaje de aumento de pasajeros en horas pico, aplicada la medida ...	114
Gráfico 55 - Aumento de taxis informales, una vez aplicada la medida	115
Gráfico 56 - Porcentaje de disminución vehicular, aplicada la medida	115
Gráfico 57 - Porcentaje de aumento vehicular en horas que NO rige el pico y placa....	116
Gráfico 58 - Percepción de mejorar la medida, si se restringe todo el día la circulación	116
Gráfico 59 - Calificación a la medida	117
Gráfico 60 - Clasificación de usuarios según su medio de transporte	119
Gráfico 61 - Origen y destino de los encuestados	119
Gráfico 62 - Tiempos aproximados de viajes ANTES del pico y placa	120
Gráfico 63 - Reducción en tiempos de viaje, gracias al pico y placa	120
Gráfico 64 - Tiempo de espera en las paradas	121
Gráfico 65 - Llegada de los buses a las paradas.....	121
Gráfico 66 - Aumento de pasajeros en horas pico, una vez aplicada la medida	122
Gráfico 67 - Disposición de los encuestados para comprar un vehículo	122
Gráfico 68 - Calificación a la medida por usuarios de transporte público	123
Gráfico 69 - Origen y destino	125
Gráfico 70 - Tiempo aproximado de viaje antes del pico y placa	126
Gráfico 71 - Reducción es tiempos de viaje gracias al pico y placa	126
Gráfico 72- Aumento de pasajeros en horas pico una vez aplicada la medida.....	127
Gráfico 73 - Porcentaje de reducción vehicular en horas que rige el pico y placa	127
Gráfico 74 - Aumento de vehículos en horas que NO rige la medida.....	128
Gráfico 75 - Mejora de la medida si se restringe todo el día.....	128
Gráfico 76 - Calificación de la medida por parte de operadores de transporte público.	129
Gráfico 77 - Origen y destino	130

Gráfico 78 - Origen y destino	131
Gráfico 79 - Tiempo aproximado de viaje Antes del pico y placa	131
Gráfico 80 - Tiempo aproximado de viaje Antes del pico y placa	132
Gráfico 81 - Reducción en tiempos de viaje gracias al pico y placa	132
Gráfico 82 - Reducción en tiempos de viaje gracias al pico y placa	133
Gráfico 83 - Calificación a la medida	133
Gráfico 84 - Calificación a la medida	134
Gráfico 85 - Origen y Destino	134
Gráfico 86- Origen y Destino	135
Gráfico 87 - Reducción en tiempo de viaje gracias al pico y placa	135
Gráfico 88 - Reducción en tiempo de viaje gracias al pico y placa	136
Gráfico 89 - Alternativa de transporte en días de restricción	136
Gráfico 90 - Alternativa de transporte en días de restricción	137
Gráfico 91 Porcentaje de disminución vehicular en horarios que rige el pico y placa...	137
Gráfico 92 - Porcentaje de disminución vehicular en horarios que rige el pico y placa .	138
Gráfico 93 - Calificación a la medida	138
Gráfico 94 - Calificación a la medida	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Partículas en suspensión	14
Tabla 2: Partículas en suspensión	15
Tabla 3: Partículas en suspensión	16
Tabla 4: Partículas en suspensión	16
Tabla 5 Zonas Urbanas con mayor exposición a emisiones sonoras	18
Tabla 6 - Contaminantes emitidos por el sector transporte.....	23
Tabla 7 - Calendario de restricción vehicular, según el último dígito de placa	26
Tabla 8 - Calendario de restricción para la ciudad de Bogotá en 1998.....	29
Tabla 9 - Calendario de restricción para la ciudad de Bogotá en 1998.....	30
Tabla 10 - Avenidas donde se realizo el estudio.....	65
Tabla 11 - Líneas de buses en estudio	68
Tabla 12 - Intersecciones a realizar el estudio.....	73
Tabla 13 - Vías a realizar el estudio	82
Tabla 14 Líneas de buses a realizar el estudio	91
Tabla 15 - Vías a realizar el estudio	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 - Volumen de Automotores en las vías Mariscal Sucre y Ajaví	60
Cuadro 2 - Volumen de Automotores en las vías Venezuela y Chile	61
Cuadro 3 - Volumen de Automotores en las vías 10 de Agosto y Colón.....	61
Cuadro 4 - Volumen de Automotores en las vías 10 de Agosto y Colón.....	62
Cuadro 5 - Volumen de Automotores en el túnel Guayasamín	62
Cuadro 6 - Resumen del Volumen de Automotores en las vías del DMQ.....	63
Cuadro 7 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Carcelén bajo-Marín	69
Cuadro 8 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Artigas-Buena Aventura	70
Cuadro 9 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Río Coca-Puembo	71
Cuadro 10 - Volumen de Automotores en las vías Mariscal Sucre y Ajaví	82
Cuadros 11 y 12 Volumen de Automotores en las vías Mariscal Sucre- Ajaví y 10 de Agosto-Colón	83
Cuadros 13 y 14 Volumen de Automotores en las vías General Rumiñahui y Túnel Guayasamín	84
Cuadro 15 Resumen General del Volumen de automotores en el DMQ.....	85
Cuadro 16 Porcentajes de ocupación en la línea de bus Carcelén - Marín	92
Cuadro 17 - Porcentajes de ocupación en las línea de buses de Tumbaco	93
Cuadro 18 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Plaza Artigas-Buena Aventura	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Concentración acumulada en 30 días de partículas sedimentables (mg/cm^2)	78
Figura 2- Concentración media anual de material particulado fino ($\text{Pm}_{2.5}$ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)79
Figura 3 - Concentración media anual de dióxido de azufre (SO_2) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$79
Figura 4 - Concentración máxima diaria de los promedios móviles de80

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. INTRODUCCIÓN

La congestión vehicular en la ciudad de Quito ha representado un serio problema para la población en los últimos años, causado principalmente por el incremento del parque automotor en especial de los autos particulares, por ello Quito compra más del 40% de los autos nuevos del país¹, lo que nos indica que la ciudadanía percibe al vehículo como un indicador de una mejor calidad de vida.

Como consecuencia de esto, a partir de Mayo del 2010 la alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito optó por una medida de restricción vehicular para todos los vehículos livianos llamada pico y placa. Este plan de tránsito impone una restricción de circulación obligatoria en el área urbana a automóviles particulares en horarios "pico" (horarios con mayor afluencia de tráfico), dependiendo del último número de placa en el automóvil, pretendiendo reducir el número de vehículos en circulación, con ello los tiempos de viaje y atenuar la contaminación atmosférica.

Es así como en esta tesis se pretende determinar cuál es la verdadera percepción de todos los actores que intervienen en la movilidad de la ciudad, esto incluye a operadores y usuarios de buses, vehículos particulares y taxis, en las distintas zonas dentro del perímetro donde rige el pico y placa. Una vez con estas percepciones dar una evaluación general de dicha medida según la población quiteña, cuales son las zonas o en que trayectos la medida es más eficiente y porque los estacionamientos de borde colocados estratégicamente en 5 sitios acceso al Distrito Metropolitano de Quito son sub-utilizados. Para de esta forma

¹ Fuente: <http://www.eluniverso.com>, Página web del diario El Universo

contrastar o corroborar con los datos oficiales entregados por el Municipio de Quito.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los retos de la alcaldía es mejorar la movilidad en la ciudad de Quito ya que actualmente por la ciudad circulan alrededor de 400000 vehículos y el coeficiente de ocupación vehicular es de 1,3 personas por automotor². Por lo que el Municipio de la ciudad se vio en la necesidad de implementar el pico y placa como una medida de mejoramiento para la movilidad, tomada como ejemplo de otros países en vías de desarrollo como Colombia, país en el cual la medida arrojó resultados favorables.

Aplicada la medida de pico y placa en Quito es urgente conocer la verdadera percepción de la gente, si es que realmente la población siente que el tráfico ha mejorado y si justifican dicha medida. Para medir la percepción de la ciudadanía es necesario realizar varias encuestas a todos los actores que intervienen en la movilidad de la ciudad en los diferentes horarios, días y zonas de congestión vehicular en las que actúa esta medida:

-Transporte Público: - Usuarios y operadores de Buses, Trole-Bus, Eco-vía y Metro-Bus

-Transporte Privado: - Usuarios de Vehículos

-Taxis: Operadores

El éxito estará en realizar las encuestas correctamente tratando de no excluir a ningún actor, y con una total colaboración de la ciudadanía para obtener resultados, sobre los cuales se pueda contar con información

² Fuente: www.quito.gov.ec
Sitio web del municipio de Quito

segura que aporte de manera positiva en la toma de decisiones referentes al Plan de Pico y Placa en el Distrito Metropolitano de Quito.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la percepción de los distintos actores que intervienen en la medida de pico y placa y de esta manera conocer si tiene una aceptación mayoritaria de la población. Saber si en verdad ven a la medida como una solución a los problemas de tránsito de la ciudad. Con ello contrastar o corroborar con los datos oficiales entregados por el Municipio de Quito.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer la percepción de usuarios y operadores de transporte público.

Conocer la percepción de usuarios del transporte privado.

En que zonas la gente percibe que la medida tiene más éxito y por otro lado en donde hay mayor deficiencia.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se fundamenta en la PERCEPCIÓN DE LA CIUDADANIA ANTE LA MEDIDA DE PICO Y PLACA, medio con el cual se busca conocer la verdadera aceptación de toda población, una vez puesta en marcha la medida de pico y placa, tomando las opiniones de todos los actores, tanto de los que usan transporte público como privado. Se definirán los parámetros necesarios y suficientes para contrastar o corroborar los datos oficiales entregados por el municipio con los datos obtenidos en el trabajo.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS GENERALES Y EXPERIENCIAS EN OTROS PAÍSES

2.1. MOVILIDAD SOSTENIBLE

Desde hace unos años, la movilidad sostenible se está convirtiendo cada vez más en un objetivo explícito de la planificación y la elaboración de políticas en materia de transporte, tanto a nivel local y nacional como internacional, ya que con una movilidad sostenible se logra dar seguridad al peatón y fluidez al conductor. Este concepto nace de la preocupación de los problemas medio ambientales y sociales ocasionados por un modelo de transporte urbano basado en el vehículo particular, que ocasiona la contaminación del aire, el consumo excesivo de energía, efectos perjudiciales para la salud de la población y la saturación de las vías de circulación.

La movilidad sostenible es un conjunto de procesos y acciones orientadas para conseguir como objetivo final un uso racional de los medios de transporte por parte tanto de los particulares como de los profesionales. Este concepto comprende varios enfoques. De lo que se trata es de reducir el número de vehículos que circulan por las vías. Pero, por otro lado, de esta manera, también se consigue que la contaminación producida por los automóviles disminuya. Además también se reduce el ruido que producen³.

El concepto de movilidad sostenible resume lo que está en juego actualmente cuando se intenta restablecer el equilibrio entre costos y

³ Fuente: www.consumer.es/web/es/motor/mantenimiento_automovil/2004/10/11/113210.php
Página oficial de EROSKI CONSUMER

beneficios en el sector del transporte. Constituye un cambio en el enfoque tradicional de la planificación del transporte que consideraba a este último como una exigencia derivada del crecimiento económico hacia una orientación basada en la realidad y la evaluación de los riesgos y que reconoce los inconvenientes del crecimiento incontrolado, tomando en cuenta al medio ambiente.

Se han adoptado estrategias encaminadas a lograr la movilidad sostenible, que hacen hincapié en la integración de los objetivos ambientales y sociales con los objetivos económicos clásicos que establecen un sistema para mejorar las redes de transporte. Se ha constatado que no es fácil adoptar estas estrategias para una movilidad sostenible. Algunos indicios generales de esta dificultad son: que la demanda de transportes no deja de aumentar; que apenas disminuye el porcentaje del transporte por carretera; que las tecnologías y prácticas avanzadas progresan con bastante lentitud en el sector del transporte; que éste sigue siendo un factor importante de varios tipos de presiones graves sobre el medio ambiente, que van desde sus repercusiones en el clima en todo el planeta hasta su impacto sobre la salud humana.

Se observa que la congestión se genera ya que existe un núcleo esencial o un hipercentro dentro de las urbes, donde se da la mayor convocatoria de empleos, servicios sociales y habitantes. Esto es producido por dos causas que estén perfectamente definidas y son:

- El incremento de la población y su asentamiento en las periferias de las urbes.
- El deficiente servicio de transporte público.

Provocando que los habitantes todavía piensen en un sistema obsoleto de movilidad, que conlleva a utilizar el automóvil privado como primera opción.

Esto sucedió en la ciudad de Quito porque no se planificó a futuro el uso y ocupación del suelo, como en otras ciudades como en Curitiba, Brasil donde primero describió su “Plan Maestro” en 1965, con los principales objetivos de limitación de crecimiento en la zona central y comercial y fomentar el crecimiento del sector servicios a lo largo de dos arterias de transporte hacia el norte al sur-estructural, que irradian desde el centro de la ciudad. El Plan director también tiene el objetivo de proporcionar apoyo económico para el desarrollo urbano a través de la creación de zonas industriales y para alentar a la comunidad en la autosuficiencia local.⁴ El tráfico de Curitiba está estructurado de forma integrada con el transporte de masas vía autobús, por medio de los llamados trinários (sistemas de carriles exclusivos de autobuses expresos, ladeados por pistas simples para vehículos particulares en sentido contrario y, inmediatamente paralelas a estas, vías rápidas con velocidad permitida superior⁵). La política municipal relacionada a los vehículos está concebida de forma que disminuya el número de vehículos en el anillo central de la ciudad, lo que se ha hecho mediante la propia intervención en el flujo viario (disminución del número de calles con sentido hacia el centro de la ciudad) y mediante el mantenimiento de importantes espacios para peatones.

Retomando el tema de movilidad sostenible, es necesario identificar los tipos de movilidad, estos son la obligada y la no obligada. La movilidad obligada son todos los desplazamientos que sin importar su origen, el destino será el trabajo o lugar de estudio y su destino final será el domicilio. Esta movilidad se transforma en viajes diarios en diferentes sentidos según el número de veces que cada persona realiza el trayecto antes mencionado.

4 Fuente: /www.dismantle.org/curitiba

5 Fuente: /www.dismantle.org/curitiba

Página oficial de THE DISMANTLEMENT

Mientras que la movilidad no obligada corresponde a aquellos desplazamientos con finalidades distintas a las del trabajo y estudio, no tienen una frecuencia ni dirección no son necesariamente diarios o fijos.

Para que la movilidad sostenible funcione realmente, esta tiene que darse por etapas y su avance dependerá de la colaboración de los ciudadanos y de su concientización de que el antiguo modelo de transporte es obsoleto y que el vehículo privado ya no es el mejor medio de transporte. Esto conlleva a tener una igualdad de sistemas de movilización, para que exista dicha igualdad se debe proveer de seguridad a todos los modos de transporte motorizados y no motorizados así como seguridad a la red vial; es decir que todos los sistemas se usen de una manera equitativa y que todos los ciudadanos tengan las mismas oportunidades para usarlos así la ciudad tendrá una capacidad de movilización eficiente.

2.2 CONSECUENCIAS DEL INCREMENTO DEL TRANSITO

Hoy en día el incremento del tránsito ha traído consigo varios problemas en ciudades como Quito, como es la contaminación atmosférica y acústica así como el uso del vehículo particular como principal medio de transporte. El problema se agrava y complejiza porque a lo largo del día, dependiendo de la hora y la necesidad, podemos ser peatones, conductores, propietarios de negocios, pasajeros de bus, ciclistas o residentes del barrio; por tanto, nuestros intereses son variables y normalmente esperamos que sean atendidos prioritariamente⁶. Entre las consecuencias más graves queremos centrarnos en aquellas que tienen mayor incidencia a una movilidad sostenible. Las cuales son: por una parte la congestión, es el efecto directo originado a partir del uso masivo

⁶ Fuente: www.quito.gov.ec
Pagina web del Municipio de Quito

de vehículo privado y por otra parte la contaminación en su forma acústica como atmosférica.

2.2.1 EL ABUSO DEL AUTO COMO PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE

El automóvil fue creado con el objetivo de facilitar las labores cotidianas del hombre; sin embargo, el abuso en su consumo ha generado múltiples problemas sociales, económicos y hasta políticos en nuestras sociedades⁷. En la época actual a las personas triunfadoras se las considera exitosas si poseen un vehículo propio, esto les ha brindado un estatus económico. Las compañías automotrices a través de los medios de comunicación nos dan la imagen de que el auto es un instrumento que da libertad, independencia e imagen social y el que no lo posee se lo clasifica automáticamente como inferior.

Los problemas económicos que presenta el abuso del automóvil se refleja en la gran cantidad de accidentes en las vías a causa de las fallas de los propios conductores, suponen un alto costo económico al estado, en tanto transporte de heridos, grúas, atención en hospitales, etc. Más allá, si nos ponemos a pensar en el gasto que representa al conductor, en cualquiera de las causas mencionadas, y comparamos con la pobreza y las necesidades socioeconómicas de los mismos habitantes de nuestra ciudad, se demuestran una serie de injusticias. La carga económica para los usuarios de vehículos particulares es alta: seguros, gasolina, impuestos de circulación, pagos de peajes y estacionamientos, mantenimiento, averías, accidentes, el costo de su compra, lo que, supera por mucho el gasto en traslados y movilización en transporte público.

⁷ Fuente: www.quitoparatodos.org

Ahora bien en cuanto a los problemas que trae desde el punto de vista humano son la dependencia y pérdida de valores. El automóvil crea fuertes dependencias económicas y psicológicas: lejos de dar más libertad, esclaviza. Este se ha convertido en un vicio, una necesidad indispensable, se usa automóvil por rapidez, por seguridad; pero no se toma en cuenta la cantidad de asaltos por robo de vehículos así como de sus accesorios ni tampoco el tiempo perdido en tráfico. El excesivo uso del auto trae consigo al egoísmo y la falta de solidaridad con quienes habitan en nuestra ciudad. El individualismo y la persecución del bienestar propio generan ansiedad, iras, pérdida del respeto al otro: es frecuente escuchar los gritos e insultos entre automovilistas en momentos de atasco, la falta de paciencia e incluso de cuidado de los choferes con respecto a peatones y ciclistas; o simplemente el hecho de que casi todos los automóviles lleven a una o dos personas, cuando tienen capacidad para cinco, ya es prueba del individualismo que fomenta el auto, un ejemplo de esto es la ciudad de Quito donde el promedio de ocupación según el municipio es de 1,3 personas por auto. Fomenta la competitividad, ya que siempre se trata de obtener un auto más lujoso, rápido, ya que esto le dará una imagen de mayor prestigio frente a los demás personas.

A todos los problemas antes mencionados hay que aumentarle los asociados a la salud como el estrés sobre todo en horas pico, lo que genera impaciencia, ansiedad, por lo que, sin considerar el posible daño a terceros, el conductor resulta con tensión, aumento de la presión arterial, mal humor y agresividad. Los habitantes de las grandes ciudades muestran más desórdenes mentales como paranoias y alucinaciones que los que viven en pequeñas poblaciones.

Por último aparte de los daños ocasionados a nivel personal, también se perjudica a la sociedad y a la ciudad. Las ciudades se van estructurando

más en función de los transportes motorizados que en sus habitantes. El ampliar de manera permanente la capacidad vial no es realístico porque implica una destrucción constante de la ciudad y desalojo de gran cantidad de personas, con un enorme costo social y un costo económico inalcanzable, aparte de todo esto la construcción de infraestructuras para mejorar el flujo del tráfico congestionado, estimula el proceso de la motorización por lo que dentro de un tiempo va a reaparecer la situación de congestión inicial.

2.2.2. LA CONGESTIÓN

En los últimos años especialmente desde los años 90, el aumento de la demanda de transporte y del tránsito vial ha causado, en las ciudades grandes, más congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales. Ese aumento explosivo surge de un mayor acceso al automóvil al elevarse el poder adquisitivo de las clases medias.

La congestión se define como el fenómeno temporal de carácter recurrente y duración variable debido al desequilibrio entre la oferta y demanda de capacidad de infraestructura del transporte. Es decir, la congestión se produce en un lugar y momento determinado en el que la demanda del tráfico excede a las capacidades de las vías.

Es de saber que unos vehículos causan más congestión que otros, y por esta razón la ingeniería del tránsito asigna a cada tipo de vehículo una equivalencia en una unidad de vehículos de pasajeros denominada pcu (passenger car unit). Un automóvil tiene una equivalencia de 1 pcu, y los demás vehículos tienen una equivalencia dependiendo de la influencia que tengan, dentro del flujo del tránsito⁸.

8 www.seminariopublica.info/.../13_MEM_MBernudezT.pdf

Es claro decir que la congestión en los últimos años, ha aumentado principalmente, por uso excesivo del automóvil. Pero este aumento desmesurado del automóvil, no solo se debe a que últimamente se han reducido los precios, sino también a factores como:

- La insuficiente calidad de los buses.
- Los altos coeficientes de ocupación de los buses en horas de punta.
- La sensación de inseguridad ante formas temerarias de conducir de algunos operadores de buses o a la posibilidad, de ser víctima de la delincuencia a bordo de vehículos de transporte colectivo.

El mal diseño o mantenimiento de la vialidad, es causa de congestión vehicular innecesaria y en muchos países del mundo, se encuentran problemas de falta de demarcación de los carriles de circulación, como inesperados cambios en el número de carriles, paraderos de buses ubicados justamente donde se reduce el ancho de la calzada y otras deficiencias que entorpecen la fluidez del tránsito. Asimismo, el mal estado del pavimento que, genera crecientes restricciones de capacidad y aumenta la congestión.

Las conductas pueden causar más congestión que otras cosas; como la falta de respeto que demuestran algunos conductores, con las personas con quienes comparten las vías. En países como Ecuador se acostumbra que los buses, se detengan antes del punto inmediatamente anterior a la intersección, causando congestión y posibles accidentes. Como lo es también el problema de los taxis, ya que muchas de las ciudades cuentan con una gran cantidad de oferta de taxis; los cuales acostumbran a operar a muy bajas velocidades, lo que genera de alguna manera congestión.

Con la rapidez con la que se agudiza la congestión, se deben buscar alternativas de solución y que las autoridades de las grandes ciudades,

adopten un enfoque apropiado, para los sistemas del transporte urbano; tanto el transporte público, como el uso del auto en las áreas u horas conflictivas. Entre las alternativas más relevantes proponemos:

- Medidas de control de la demanda (Cambios de hábito en el uso del automóvil)
- Control de Estacionamientos (dotación tarifada o ausencia para facilitar u obstaculizar el acceso en automóvil dependiendo del caso)
- Dispersión de Horarios (Establecer distintas horas de entrada y salida para las diferentes actividades que se presenten en las grandes ciudades)
- Traficación Vial (Peajes urbanos en periodos altos del tránsito para ingresar o circular en vías específicas)
- Restricción Vehicular (Prohibir la circulación de una parte de los vehículos en determinadas zonas y lapsos de tiempo)
- Modernización de los sistemas semafóricos e incorporando tecnologías de telecomunicaciones
- Mejorando los trazados viales (reformas geométricas), señalizando adecuadamente las paradas de buses
- Optimizando los recorridos del sistema de transporte público, dotando de carriles exclusivos o preferenciales para unidades de alta capacidad

La congestión es un problema demasiado serio y contundente como para suponer que se puede controlar mediante políticas liberales, cambios en las estructuras organizacionales, o mediante medidas unilaterales. Por el contrario, para mantenerla bajo control y asegurar un mínimo de sostenibilidad de los niveles de vida urbanos, urge un esfuerzo basado en la disciplina que incluya el mejoramiento de los hábitos de conducción, y una mejor gestión por parte del tránsito (manejo de la demanda). No es un problema único de países en vías de desarrollo, sino en todo el mundo, según un informe de la IBM realizado en las 20 ciudades más pobladas del mundo demuestra que la congestión es un problema que

aqueja a toda la población donde el 87% de estas personas dice haber sufrido por la congestión⁹.

2.2.3. LA CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA Y ACÚSTICA

2.2.3.1 CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA

La contaminación tiene su origen en numerosas causas y, si bien puede decirse que siempre ha existido, los niveles que alcanza en la actualidad hacen peligrar la biosfera para propiciar y permitir el desarrollo de la vida. Factores como la explosión demográfica, las tendencias multitudinarias de los asentamientos humanos en grandes urbes, las características técnicas de nuestras industrias y la multiplicación de los medios de transporte, han hecho que la contaminación alcance proporciones de desastre, especialmente cuando se contemplan los humos y polvos que cotidianamente depositan en la atmósfera millones de automóviles.

La mayor parte de la contaminación del aire en las grandes ciudades proviene de los autos particulares, y no de los buses. El humo de los buses es visible en cuanto es generado por la combustión del diesel, sin embargo la combustión emitida por los autos particulares genera la mayor parte de gases tóxicos. Cada automotor genera 5 toneladas métricas de CO₂ (dióxido de carbono) por año, aportando con el efecto invernadero. Otros gases tienen efectos adicionales como por ejemplo:

- El monóxido de carbono genera desórdenes en los sistemas cardíaco y nervioso.
- Óxido de nitrógeno y reduce función pulmonar y defensas, produce lluvia ácida y efecto invernadero
- Dióxido de azufre y cáncer, enfermedades cardíacas y respiratorias
- Hidrocarburos y somnolencia, irritación en los ojos, tos

⁹ Fuente: <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/32017.wss>
Página oficial IBM

- Benceno è leucemia y cáncer
- Plomo afecta los sistemas nervioso y sanguíneo, y al cerebro de los niños

Ciertos países controlan ya los niveles de contaminación de estas zonas para comprobar que no se sobrepasan las cifras establecidas internacionalmente. Los peores problemas se producen cuando se presenta una combinación de tráfico intenso y de calor sin viento; en los hospitales aumenta el número de urgencias por asma bronquial, sobre todo entre los niños. Las concentraciones son más elevadas en las calzadas por donde circulan los coches, o cerca de éstas (es probable que el máximo se alcance de hecho dentro de los vehículos, donde las entradas de aire están contaminadas por los vehículos que van adelante) y se reducen con rapidez incluso a poca distancia de la calzada sobre todo si sopla el viento. Sin embargo, aparte de los efectos directos sobre la salud de las personas que respiran los humos del tráfico, los productos químicos interactúan y producen ozono de bajo nivel, que también contribuye al calentamiento global, así como lluvia ácida, la cual tiene efectos destructores sobre la vida vegetal, aun en países alejados de las fuentes de emisión.

La mayoría de las grande ciudades del mundo toman como referencia las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cuanto a contaminación atmosférica, estos límites son:

Partículas en suspensión:

Valores fijados en las Directrices

Tabla 1: Partículas en suspensión¹⁰

PM_{2.5}	PM₁₀
10 µg/m ³ de media anual	20 µg/m ³ annual mean
25 µg/m ³ de media en 24h	50 µg/m ³ de media en 24h

¹⁰ Fuente: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>
Página oficial OMS

Las PM afectan a más personas que cualquier otro contaminante. Estas consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las partículas se clasifican en función de su diámetro aerodinámico en PM10 (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 μm) y PM2.5 (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 μm). Estas últimas suponen mayor peligro porque, al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

Los efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón.¹¹

Tabla 2: Partículas en suspensión¹²

Ozono (O₃)

O₃
100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media en 8h

El ozono a nivel del suelo, que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior, es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los

¹¹ Fuente: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>
Página oficial OMS

¹² Fuente: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>
Página oficial OMS

niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares.

Tabla 3: Partículas en suspensión¹³

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

NO₂
40 µg/m ³ de media anual 200 µg/m ³ de media en 1h

Las principales fuentes de emisiones de NO₂ son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos). Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada al La disminución del desarrollo de la función pulmonar también se asocia con las concentraciones de NO₂.

Tabla 4: Partículas en suspensión¹⁴

Dióxido de azufre (SO₂)

SO₂
20 µg/m ³ de media en 24h 500 µg/m ³ de media en 10 min

¹³ Fuente: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>,

¹⁴ Fuente: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>

La concentración de SO₂ en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 µg/m³. Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al SO₂ de tan sólo 10 minutos. La principal fuente del SO₂ es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.

SO₂ puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica.

2.2.3.2 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Contaminación acústica, término que hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana: el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido se mide en decibelios (dB), los equipos de medida más utilizados son los sonómetros.

Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etcétera.

Las principales fuentes de contaminación acústica para ciudades con un número mayor a 20.000 habitantes son¹⁵:

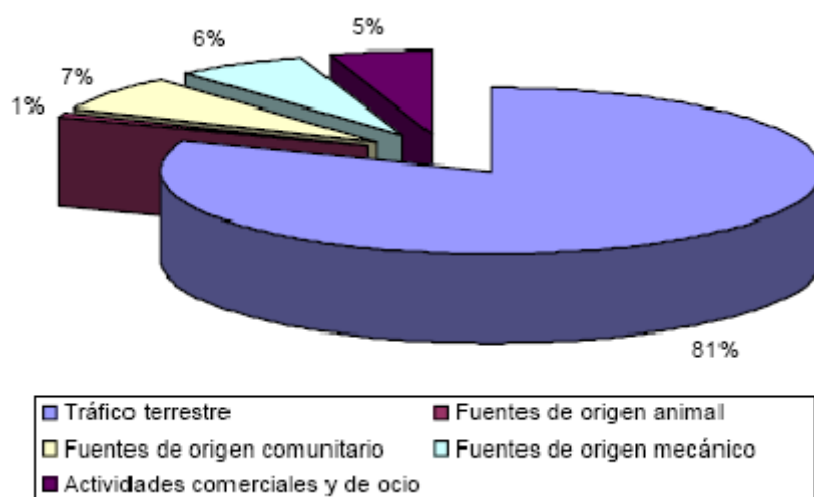
¹⁵ http://www.aytorota.es/doc/medio_ambiente/indicadores_ambientales/11.contaminacion_acustica.pdf

Tabla 5 Zonas Urbanas con mayor exposición a emisiones sonoras¹⁶

EJES VIARIOS	OTRAS ZONAS
Densidades de tráfico superiores a 500 vehículos/hora.	Calles/Centros comerciales (de día).
Porcentaje de tráfico pesado superior al 7% y de tráfico de motocicletas superior al 10%.	Calles/Lugares de diversión nocturna y de fines de semana (noche).
Velocidad media de los vehículos, superior a 45 km/hora.	Calles/Itinerarios turísticos (día).
Anchura de las calles inferior a 15 metros.	Auditorios, estadios deportivos, etc.
Pendiente de la calzada superior al 4%.	
Tipo de pavimento irregular (adoquines, hormigón, estriado, etc.).	
Ausencia de espacios abiertos, paseos peatonales y zonas ajardinadas en las márgenes del viario.	

En la siguiente gráfica, se representa la distribución porcentual de fuentes de ruidos para ciudades con una población mayor a 20000 habitantes¹⁷:

Gráfica 1 - Distribución de Fuentes sonoras¹⁸



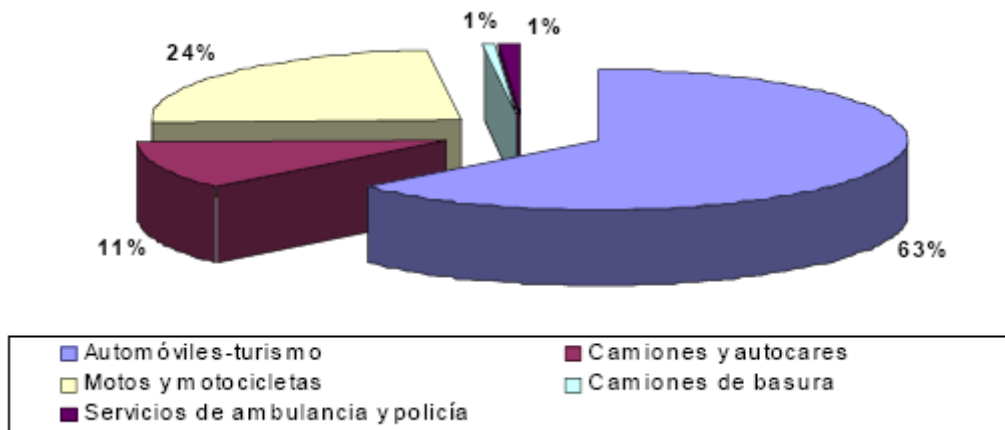
16 http://www.aytorota.es/doc/medio_ambiente/indicadores_ambientales/11.contaminacion_acustica.pdf

17 http://www.aytorota.es/doc/medio_ambiente/indicadores_ambientales/11.contaminacion_acustica.pdf

18 http://www.aytorota.es/doc/medio_ambiente/indicadores_ambientales/11.contaminacion_acustica.pdf

En la siguiente gráfica se refleja las aportaciones porcentuales de las diferentes fuentes de tráfico terrestre (automóviles, motocicletas, camiones, camiones de recolección de basura, ambulancias y sirenas, etc.)

Gráfica 2 - Distribución de Fuentes sonoras terrestres¹⁹



2.3 EXPERIENCIAS DE REESTRICCIÓN VEHICULAR EN OTROS PAÍSES

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 dar mayor fluidez vehicular y atenuar de alguna manera los problemas de tránsito.

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 mundo²⁰. Por esta razón varias de ellas han buscado formas de detener o al menos mitigar el efecto de la fuente de

¹⁹ http://www.aytorota.es/doc/medio_ambiente/indicadores_ambientales/11.contaminacion_acustica.pdf

²⁰ 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>

mayor contaminación atmosférica en las grandes urbes, el uso de vehículos motorizados.

2.3.1 EXPERIENCIAS EN MÉXICO D.F.

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 ZMVM²¹.

Este inminente problema en la calidad del aire, ha hostigado a los habitantes de la capital mexicana desde que fue identificado a principio de la década de los sesenta, debido a los altos índices de NO₂, CO, O₃ y partículas suspendidas²².

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 gasolinas²³. 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

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

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

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

20% de contaminantes del parque vehicular, en el horario de 5:00 a.m. a 10:00 p.m.²⁴.

Por otro lado, en octubre de 1990, se implemento el Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica en el Valle de México (PICCA), con el fin de reducir las emisiones de plomo, bióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. 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 catalítico²⁵.

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 1997²⁶.

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 Hoy No Circula”. Esta hace parte del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas y tiene las siguientes especificaciones²⁷:

-La aplicación del Doble Hoy No Circula en la ZMVM va de las 5:00 a las 2:00 horas a vehículos con terminación de placa en pares o impares.

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

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

26 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>

27 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>

- 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 hayan 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.

2.3.2 EXPERIENCIA EN 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 microbús, 27% caminando o en bicicleta, 20% en vehículos privados, 7% en metro y 1,4% en taxi y colectivos.

Por esta razón, Santiago de Chile es hoy una de las ciudades más 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. 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 sector²⁸.

Tabla 6 - Contaminantes emitidos por el sector transporte²⁹

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
Anhidrido sulfuroso (SO ₂)	0,08	0,04

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

28 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>

29 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>

10 veces menos anhídrido carbónico (CO₂) que los convencionales, pero a su vez, generan ozono troposférico en cantidades significativamente altas, que igualmente causa daños importantes a la población³⁰.

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.

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 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. 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

³⁰ Panamundo. "Ozono malo" se suma a problema contaminación Santiago de Chile
<http://www.panamundo.com/ecolo-chile.html>

- 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%.

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

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 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 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 tendrán restricción los fines de semana las 24 horas del día, de acuerdo al siguiente calendario:

Tabla 7 - Calendario de restricción vehicular, según el último dígito de placa³¹

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

2.3.3 OTROS CASOS EN EL MUNDO

Las medidas de restricción vehicular no son usadas únicamente por países latinoamericanos, como veremos a continuación en todo el mundo existen casos de restricción para combatir de alguna manera al tráfico.

³¹Página oficial del ministerio del transporte de Chile:
<http://www.uoct.cl/uoct/inicio.ns.jsp>

SINGAPUR

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. 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 sello³².

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

INGLATERRA

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

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

son multados. Lo recaudado es invertido en el transporte público y en el mejoramiento y construcción de carreteras³³.

COREA

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 horarios³⁴:

- 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)

2.3.4 EL CASO PARTICULAR DE BOGOTÁ

Dentro de los distintos casos de restricción vehicular en el mundo el de Bogotá es el que más se asemeja a la ciudad de Quito ya que en ambas ciudades la medida fue implantada principalmente para atenuar los problemas del tránsito; no como en México o Chile que su objetivo principal era el problema ambiental.

Las características de Quito y Bogotá son similares, un sistema público de transporte deficiente y saturado que no satisface las necesidades de los usuarios y un incremento desmesurado en el parque automotor. Esto ocasionó que en ambas ciudades a pesar de que la mayoría de la población se movilice en transporte público los autos particulares saturan

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

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

las calles generando aumentos excesivos en los tiempos de viaje. Al no haber soluciones que se logren al corto plazo para los mencionados problemas la medida de pico y placa fue la única alternativa que optaron los alcaldes que brindan resultados inmediatos, pero no a largo plazo como veremos a continuación.

2.3.4.1 DESARROLLO DE LA MEDIDA EN BOGOTÁ DESDE SUS INICIOS HASTA LA FECHA

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 placa³⁵.

Tabla 8 - Calendario de restricción para la ciudad de Bogotá en 1998³⁶

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

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.³⁷

³⁵ Secretaría de Tránsito y Transporte.

<http://www.transitobogota.gov.co/>

³⁶ <http://www.bogota-dc.com/trans/bog-tra.htm>

³⁷ Secretaría de Tránsito y Transporte.

<http://www.transitobogota.gov.co/>

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. Pero dicha medida no duró mucho por la inconformidad de los transportistas y tuvo que ser reformada de tal manera que 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.

Dos años después el 14 de Julio de 2003 se expidió el Decreto 212, el cual varió la rotación de las placas para vehículos particulares y también el horario de restricción para los vehículos particulares. El nuevo horario de restricción para todos los vehículos en general quedó de la siguiente manera:

Tabla 9 - Calendario de restricción para la ciudad de Bogotá en 1998³⁸

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

Y ahora en el 2010 luego de una serie de informes de efectividad del pico y placa se decretó que a partir del 1 de Julio hasta el 30 de Junio del 2011 se restringe la circulación de vehículos automotores particulares, de lunes a viernes, entre las 6:00 horas y las 20:00 horas³⁹. Mientras que para el transporte público continúa la restricción del 20% diaria incluyendo los sábados en el mismo horario.

³⁸ <http://www.bogota-dc.com/trans/bog-tra.htm>

³⁹ Sitio web de la Alcaldía

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34944>

Gráfico 3 - Calendario de restricción para la ciudad de Bogotá, año 2010-2011⁴⁰

**Pico y placa
2010 - 2011**



Pero además desde el 2006 hasta la fecha rige un pico y placa ambiental, mediante el Decreto 174 del 30 de Mayo de 2006 se adoptan algunas medidas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire. Para los vehículos de transporte público colectivo de pasajeros además de las restricciones contempladas en el Decreto 660 de 2001 se establece una restricción adicional de lunes a sábado entre las 06:00 A.M. y 10:00 A.M. de acuerdo con el último dígito de la placa respectiva.

De la misma manera y además de las restricciones contempladas en el Decreto 034 de 2009, se adopta una restricción adicional en Bogotá a los vehículos de transporte de carga de más de 5 toneladas de lunes a viernes entre las 9:00 A.M. y 10:00 A.M.

Cabe resaltar que esta medida ambiental NO aplica para vehículos particulares ni escolares y los vehículos de pasajeros o carga pesada que se acojan al programa de auto-regulación ambiental del ministerio estarán libres del pico y placa ambiental.

⁴⁰ <http://www.bogota-dc.com/trans/bog-tra.htm>

CAPITULO 3

CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD DE QUITO Y DEL PICO Y PLACA

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD DE QUITO

San Francisco de Quito, es la ciudad capital de la República de Ecuador y también de la provincia de Pichincha. Además, es la cabecera del área metropolitana que la forma, conocida como Distrito Metropolitano de Quito. El Distrito Metropolitano de Quito se divide en 8 administraciones zonales, las cuales contienen a 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales y suburbanas. Las parroquias urbanas están divididas en barrios⁴¹. La ciudad de Quito tiene una superficie de 423,000 hectáreas, de las cuales 18,860 corresponden a la ciudad propiamente dicha y lo demás se reparte como se observa en la siguiente figura.

Gráfico 4 - Ubicación del Distrito Metropolitano de Quito ⁴²



41 Página oficial Municipio, www.QUITO.GOV.EC

42 Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito

Hasta el momento la ciudad se ha ido extendiendo hacia los valles productivos, por lo que ha crecido sin mayor control que el de concentrar sus actividades en la zona centro norte, lo que la convierte en una ciudad congestionada. Además la ciudad cuenta con unos 400.000 vehículos que en la actualidad es el parque automotor más grande de todo Ecuador. Todos estos aspectos convierten a la ciudad en una de las más caóticas del mundo y han contribuido a que el territorio urbano esté muy cerca de unirse con Guayllabamba al norte, Machachi al sur, y todos los pueblos pertenecientes a los valles orientales de Los Chillos y Tumbaco estén a punto de formar también parte de él.

La ciudad es el centro político de la República, alberga los principales organismos gubernamentales, culturales, financieros, administrativos y comerciales del país, la mayoría de empresas transnacionales que trabajan en Ecuador tienen su matriz en la urbe. Quito es la segunda ciudad más poblada de Ecuador, después de Guayaquil, con 1.399.378 habitantes en el último censo ecuatoriano, conducido el 25 de noviembre del 2001 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (Inec), y 1.504.991 en el 2005 según una estimación del municipio de Quito basada en los números de población de INEC⁴³.

Por último podemos decir que el centro de Quito aloja el 72% de la población total, además se encuentra la gran mayoría de servicios públicos, comerciales y financieros. Es primordial destacar que la ciudad en sí tiene un hiper-centro donde los índices de concentración de servicios son mayores.

3.1.2 ANTECEDENTES DE LA MOVILIDAD EN QUITO

La problemática de la movilidad en Quito no puede ser entendida si no se parte de aquello que constituye su matriz; es decir, la forma en que ha

43 Página oficial INEC, www.inec.gov.ec

sido ocupado su territorio, que ha producido una ciudad más bien dispersa, que ha crecido sin planificación.

El origen del problema se da por el modelo de ordenamiento territorial que ha guiado el crecimiento de Quito se caracteriza por la expansión horizontal de la mancha urbana hacia los extremos norte y sur y los valles orientales, baja densidad de ocupación del suelo y la inequitativa distribución territorial de los servicios. Este modelo ha incentivado los viajes motorizados, para vencer distancias cada vez más largas; con un sesgo hacia el auto particular, debido a la deficiente calidad del servicio de transporte colectivo.

Esta tendencia de expansión hacia los extremos, provocaría que en los años posteriores, la población dentro de la ciudad vaya decreciendo mientras que en el resto del distrito la población se duplique para el año 2025. Si para los siguientes años no se dota de los servicios necesarios para la población en los extremos donde se concentraría la misma, generaría aún más viajes motorizados hacia el hiper-centro por razones de trabajo o de equipamiento y actividad económica.

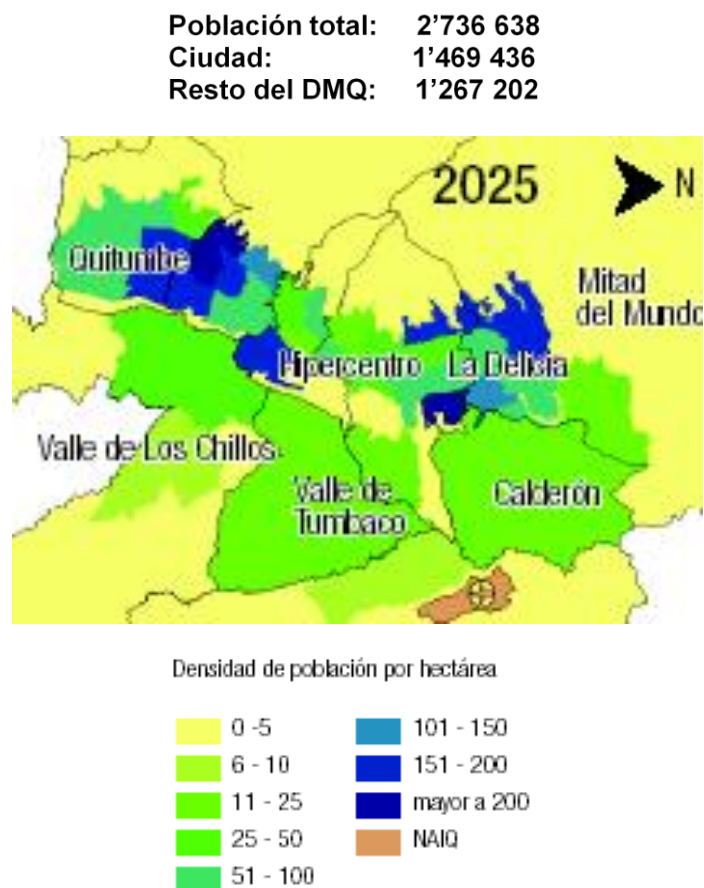
Gráfica 5 - Densidad Poblacional por hectárea, año 2009⁴⁴

Población total:	2'156 336
Ciudad:	1'546 762
Resto del DMQ:	609 574



⁴⁴ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

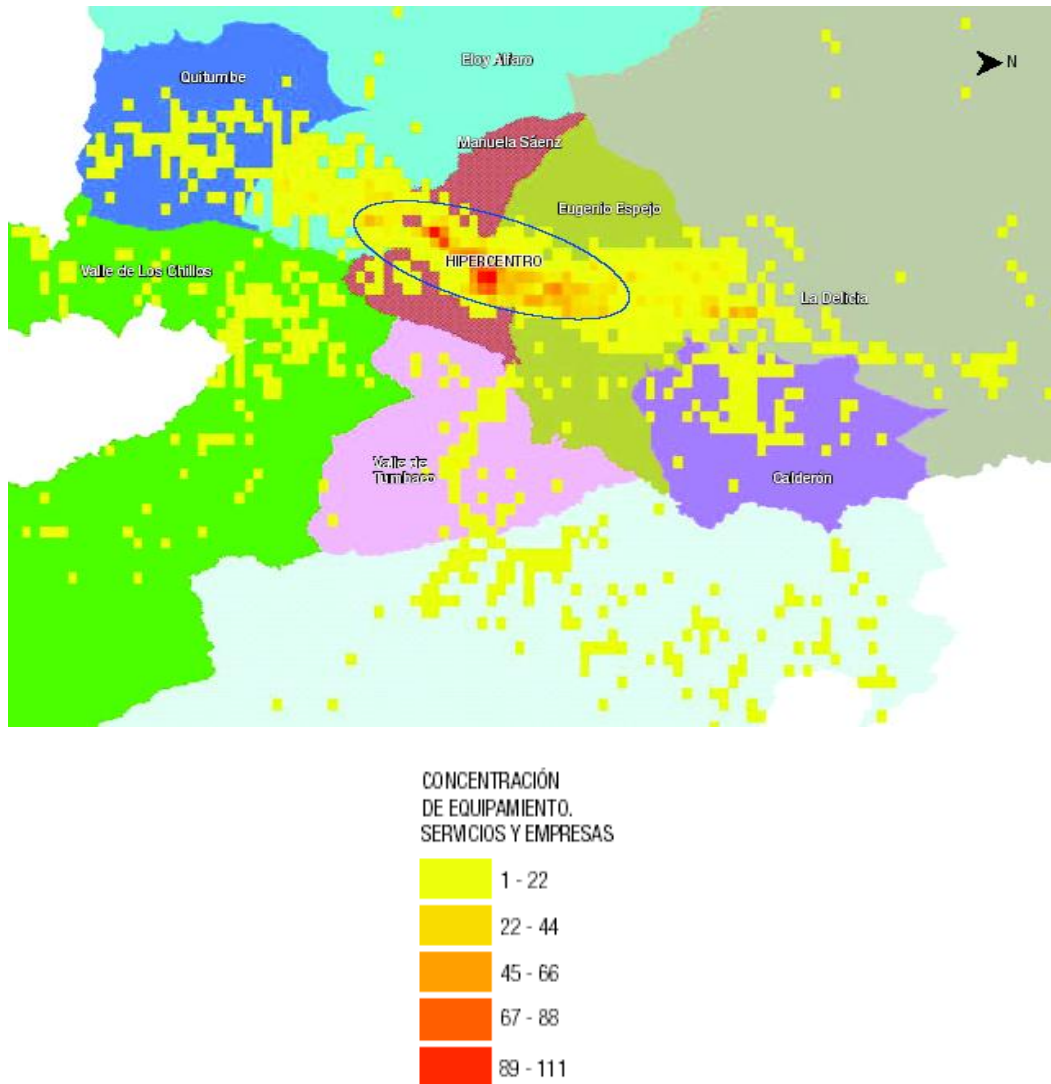
Gráfica 6 - Densidad Poblacional por hectárea, año 2025⁴⁵



Actualmente el hiper-centro (la zona de la ciudad en la que los índices de concentración de población, equipamiento y actividad económica es más intenso) de la ciudad se encuentra en el Inca al norte y la Villa Flora al sur e incluye al Centro Histórico. Demostrando la inequidad en la distribución de servicios y la necesidad de dotar de más servicios al resto de la ciudad en especial en los extremos donde las proyecciones indican que se aglomerará las poblaciones futuras.

⁴⁵ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

Gráfico 7 - Ubicación del Híper-centro en la ciudad de Quito⁴⁶



La expresión más evidente de la problemática en Quito muestra que pese a la enorme cantidad de automotores que saturan calles y avenidas, casi el 65% de la población se moviliza diariamente en transporte público y comercial, con serias limitaciones y en medio de la congestión, la contaminación del aire y la inseguridad vial, que alargan los tiempos de viaje y conspiran contra la calidad de vida y la productividad general, como explican los siguientes gráficos:

⁴⁶ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

Gráfico 8 - Desplazamientos en transporte colectivo vs. Desplazamientos en auto particular⁴⁷

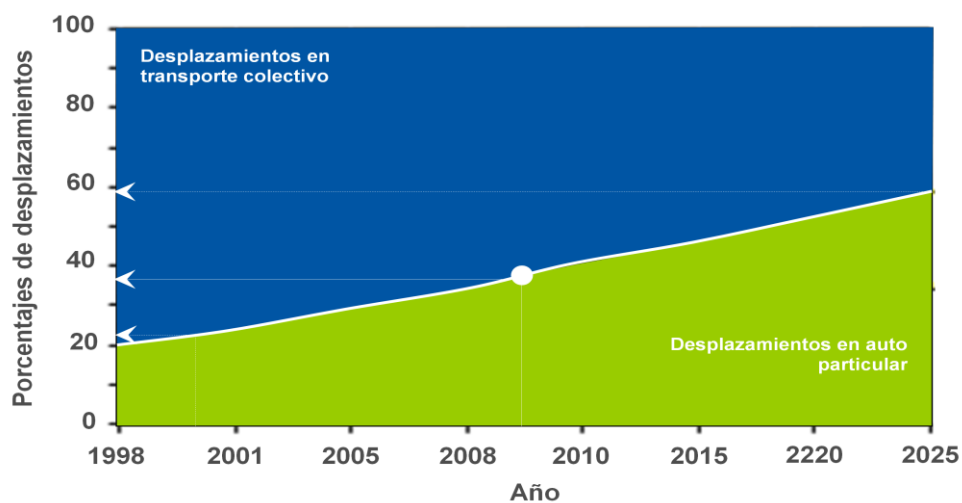
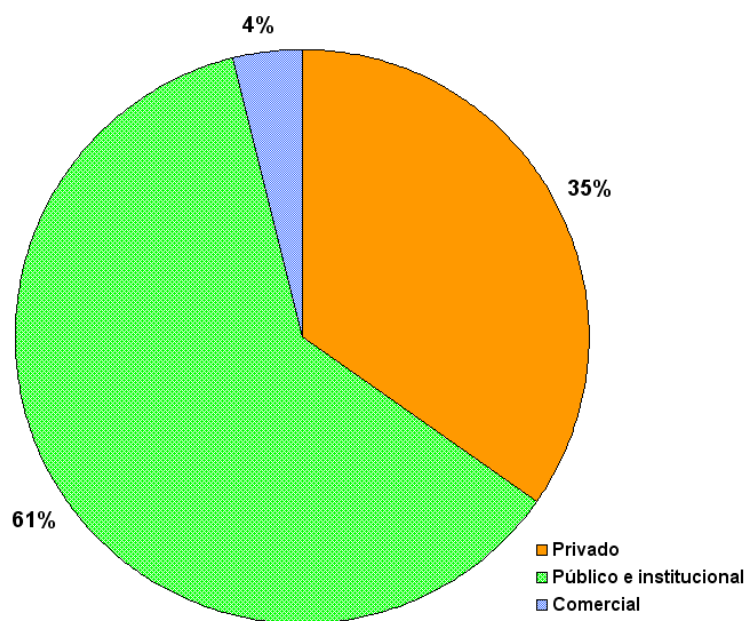


Gráfico 9 - Porcentajes de desplazamientos motorizados⁴⁸



Las deficiencias en el transporte público como irregularidad en horarios, innecesarias transferencias, exceso de pasajeros y velocidades de circulación más bajas de lo esperado provocan tiempos de viaje más

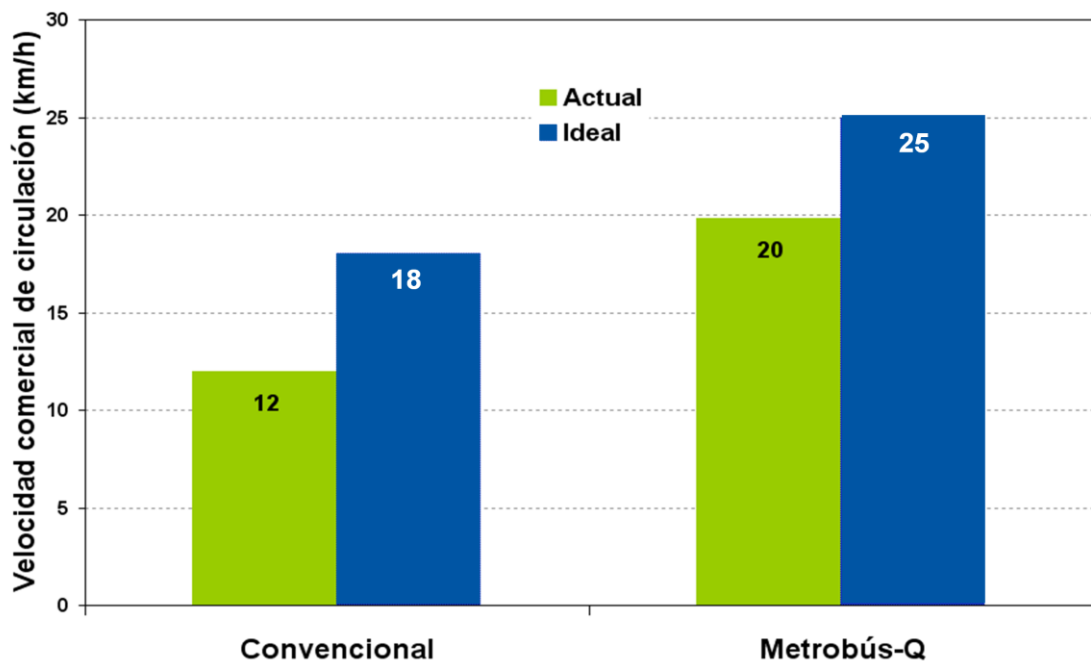
⁴⁷ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

⁴⁸ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

largos, degradan la calidad del servicio que se brinda al usuario y disminuyen la capacidad de los sistemas. Y no solo esto, el tema de la inseguridad en la movilidad y la transportación de la población es una consecuencia de la gran dificultad en la regulación del sistema de transporte público, el cual ha sido capturado por intereses particulares de quienes brindan el servicio a falta de una ley efectiva que norme y sancione la anomalías de este sector.

Todo esto ha colaborado para que la población opte por comprar un vehículo, con ello disparando el parque automotor generando tráfico y congestión.

Gráfico 10 - VELOCIDADES DEL TRANSPORTE PÚBLICO ⁴⁹

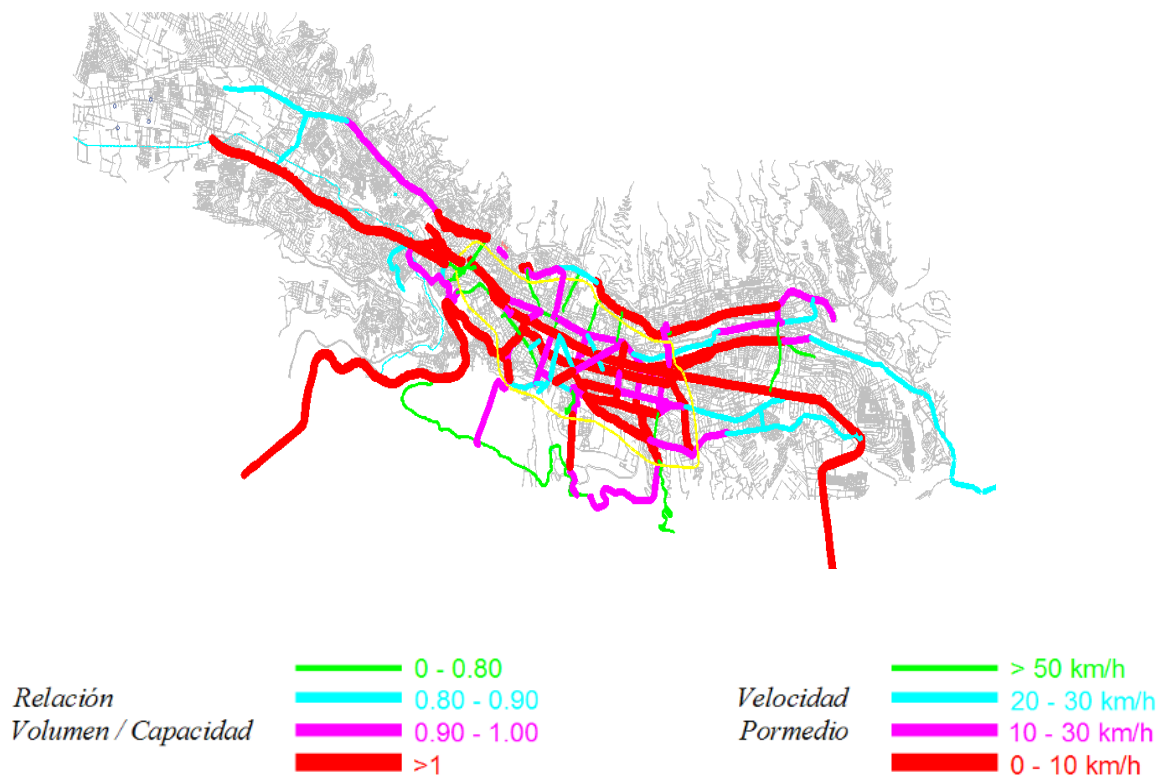


En el 2008 60% de las vías de la ciudad tenían una relación de volumen de tráfico a capacidad de la vía comprendida entre 0 y 0.8, permitiendo una velocidad promedio de desplazamiento de más de 50 km/h. Mientras tanto, 25% de las vías tenía una relación volumen/capacidad de más de 1,

⁴⁹ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

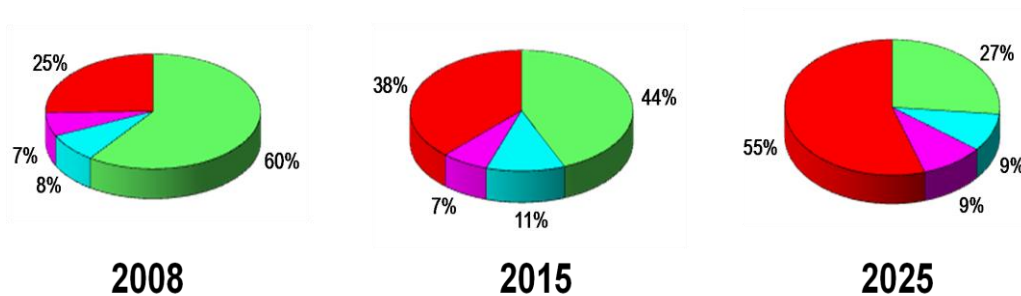
es decir que estaban saturadas con una velocidad promedio de desplazamiento de 0-10 km/h. Para el 2015, dadas las actuales condiciones de crecimiento del parque automotor y de movilización, se prevé que 44% de las vías cuenten con una relación volumen/capacidad de 0-0.8 y que 38% de las vías tenga una relación volumen/capacidad de más de 1. Este problema se agravaría aún más para el 2025, cuando se prevé que sólo 27% de las vías de la ciudad tengan una relación volumen/capacidad de 0-0.8 y 55% de las vías estén saturadas con una relación volumen/capacidad superior a 1.

Gráfico 11 - Relación volumen/capacidad en las principales avenidas de la ciudad⁵⁰



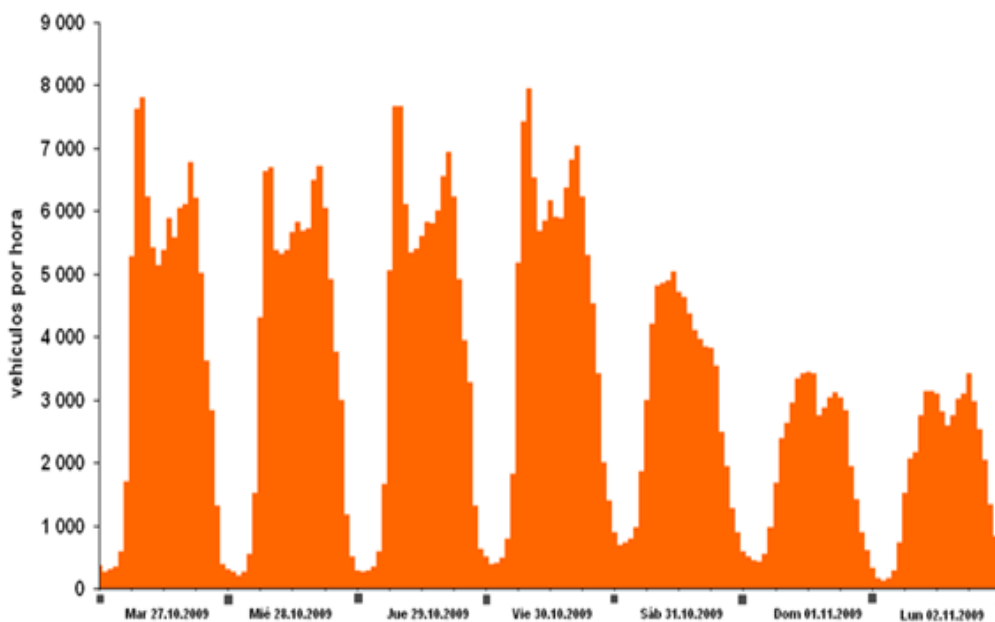
⁵⁰ Secretaría de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

Gráfico 12 - Porcentaje de vías saturadas para el 2008 y proyecciones para el 2015 y 2025⁵¹



Ahora identificando las horas más conflictivas claramente llama la atención el pico que se presenta de 7 a 9 de la mañana en una de las calles más representativas de la ciudad, la Mariscal Sucre, así como en la tarde de 5 a 8 de la noche, son las horas de mayor caos en una de las principales arterias de la ciudad.

Gráfico 13 - Conteos vehiculares realizados en la Av. Mariscal Sucre⁵²



⁵¹ Secretaria de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

⁵² Secretaria de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.

3.2. EL PICO Y PLACA EN LA CIUDAD DE QUITO

La nueva administración del municipio, encabezada por el alcalde busca corregir los vicios del modelo de crecimiento urbano y revertir las tendencias en los desplazamientos con un nuevo modelo de movilidad que parte de una concepción integral del sistema, articulando los temas de tránsito y seguridad vial, transporte y vialidad, bajo el direccionamiento político de la Alcaldía y un esfuerzo sostenido de evaluación y rendición social de cuentas.

Las estrategias adoptadas por el municipio se encaminan a cambiar mal uso del vehículo en la ciudad de Quito con el fin de obtener una movilidad sostenible y estas estrategias son:

- Incorporar la seguridad vial como un concepto transversal en el desarrollo del sistema
- Recuperar la preferencia ciudadana por el transporte colectivo
- Promover (visibilizar), crear y consolidar condiciones favorables y seguras para los desplazamientos peatonales y para el uso cotidiano de la bicicleta
- Incentivar un uso racional del vehículo liviano

Con estas estrategias, la alcaldía adoptó un plan de acción para el 2010 que incluye: regulación de la circulación vehicular, mejoramiento del transporte colectivo, sistema convencional, sistema integrado Metro bus Q, racionalización del estacionamiento, modernización del sistema semafórico, incremento y mejoramiento del control en la vía pública.

En este plan de acción, la medida más representativa y por primera vez implementada en el país es la del *Pico y Palca*, que es el tema principal de nuestro estudio, que será descrito y analizado a continuación.

3.2.1 CONCEPTO DEL PICO Y PLACA

Pico y Placa es una medida que regula el tránsito, restringiendo la circulación de ciertos automotores por unas horas cada día. Pico se refiere a las horas en que las congestiones de tráfico son mayores, y PLACA, al último dígito de la placa de cada vehículo. La medida no busca impedir el uso del auto, sino racionalizar el uso.

3.2.2 REGLAMENTO DE LA MEDIDA PICO Y PLACA EN LA CIUDAD DE QUITO

El 5 de marzo de 2010, el Concejo Metropolitano de Quito expidió la Ordenanza Metropolitana No. 305, Reformatoria de la Sección IV, Capítulo IX, Título II, Libro I del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito. La Ordenanza Metropolitana No. 305 determina que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito podrá implementar medidas de regulación de la circulación vehicular por zonas u horarios, facultando al Alcalde de Quito a expedir e implementar planes de restricción y regulación de la circulación vehicular.

Dentro de la ordenanza el municipio expide las siguientes disposiciones generales:

DISPOSICIONES GENERALES

Sección I

Objetivo y ámbito general

Artículo 1.- Objetivo.- El presente cuerpo normativo tiene por objetivo reglamentar la aplicación de las disposiciones establecidas en la Ordenanza Metropolitana No. 0305 Reformatoria de la Sección IV, Capítulo IX, Título II, Libro I del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, por medio de la cual se establecen medidas de regulación de la circulación vehicular para el mejor ordenamiento del tránsito. La planificación, fiscalización y supervisión de este Reglamento

así como lo establecido en la Ordenanza Metropolitana referida, tiene las siguientes finalidades fundamentales:

1. Motivar a los ciudadanos a la adopción de cambios en sus patrones de movilidad, orientándolos a la intermodalidad y la sustentabilidad y seguridad en sus desplazamientos como un ideal del futuro, creando conciencia y responsabilidad en los ciudadanos sobre los efectos de la agresiva motorización y sus impactos negativos en la calidad de vida;
2. Mejorar la calidad del aire, reduciendo las emisiones de gases y partículas contaminantes generadas por el parque vehicular motorizado, así como también de los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global;
3. Enfrentar de manera directa la congestión en la red vial de Quito, buscando reducir el volumen de tráfico en las horas de mayor congestión de la mañana y de la tarde, a fin de aprovechar mejor la capacidad vial existente, mejorar la velocidad de circulación y consecuentemente, disminuir los tiempos de viaje; y,
4. Promover el consumo eficiente de energía, lo cual tiene un impacto en la reducción del gasto fiscal por concepto de subsidios a los combustibles fósiles.

Artículo 2.- Ámbito general de aplicación.- El presente Reglamento establece las normas a las que están sujetos los conductores y propietarios de vehículos motorizados particulares y oficiales de cualquier procedencia jurisdiccional que circulen o deseen hacerlo en el Distrito Metropolitano de Quito, incluyendo las motocicletas, pudiendo aplicarse

posteriormente otras medidas ampliatorias de forma progresiva para mejor cumplimiento de los objetivos.

Sección II

Competencias

Artículo 3.- Aprobación de la modalidad y la programación.- El Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito aprobará la modalidad, programación y reprogramaciones de la medida de regulación vehicular.

Artículo 4.- Planificación y evaluación.- La Secretaría de Movilidad evaluará la aplicación de la medida de regulación de la circulación vehicular mediante los procedimientos y estudios técnicos correspondientes y de ser necesario planificará y establecerá ajustes o modificaciones de la medida, las mismas que serán puestas a consideración del Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito para su análisis y pronunciamiento. Los indicadores de movilidad que permitan dar a conocer el efecto de la medida serán de acceso público.

Artículo 5.- Control operativo de la medida.- El control de la medida lo ejercerá el Municipio a través de sus órganos especializados, en coordinación y con la colaboración de la Dirección Nacional de Control de Tránsito y Seguridad Vial de la Policía Nacional.

Artículo 6.- Señalización vial.- La Empresa Pública Municipal encargada de la señalización vial implementará la señalización de tránsito informativo y reglamentario correspondiente a la aplicación de la medida.

Artículo 7.- Comunicación a la ciudadanía.- La Secretaría de Comunicación, en coordinación con la Secretaría de Movilidad, informarán a la ciudadanía sobre los alcances, contenidos y resultados de la aplicación de la medida.

3.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN

3.2.3.1 MODALIDAD

La modalidad de restricción a la circulación de vehículos motorizados en la ciudad de Quito corresponde a la denominada “Pico y Placa”, la cual se

basa en la prohibición de la circulación de un grupo de vehículos seleccionados de acuerdo al último dígito de las placas, por un día laborable de la semana y durante los períodos de hora pico de la circulación vehicular.

3.2.3.2 PROGRAMACIÓN

El primer período de vigencia de esta medida será hasta el 31 de diciembre del 2010. La medida de restricción de circulación se aplicará de lunes a viernes; en la mañana, entre las 07h00 y 09h30; y, en la tarde y noche, entre las 16h00 y 19h30 de acuerdo con el siguiente calendario:

Gráfico 14 - Horario en cual rige la medida de Pico y Placa en la ciudad de Quito⁵³



3.2.3.3 ROTACIÓN

Secretaría de Movilidad definirá la programación rotativa cada seis meses, el 1 de enero y el 1 de julio de cada año, con excepción de la primera vez en la que la programación se mantendrá vigente hasta el 31 de diciembre del 2010. Al inicio de cada nueva programación, se podrá establecer una semana de aplicación de la medida sin sanción, aunque con registro del vehículo infractor para establecer posibles reincidencias.

⁵³ EMMOP-Q, Organización Diaria del Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.

3.2.3.4 EXCEPCIONES

Están exceptuados de la restricción a la circulación vehicular los siguientes vehículos:

1. Los vehículos oficiales del Presidente y Vicepresidente de la República, es decir aquellos que conforman la caravana de desplazamiento de dichas autoridades;
2. Los vehículos oficiales del cuerpo diplomático y consular que tengan placas de color azul con letras CD, CC, AT y OI;
3. Los vehículos de transporte de personas con discapacidad que cuenten con el salvoconducto que se detalla en este Reglamento;
4. Los vehículos conducidos por personas de la tercera edad, excepción que será validada en los operativos de control en la vía pública, a través de la presentación de la licencia de conducción y de la cédula de ciudadanía;
5. Los vehículos que cumplen tareas de asistencia social y emergencias pertenecientes a instituciones del Estado, al igual que ambulancias privadas, debidamente identificadas;
6. Los vehículos de transporte colectivo de pasajeros en cualquiera de sus modalidades; es decir, público, escolar, institucional y turístico, debidamente autorizados por el Municipio, y también los que realizan recorridos por cuenta propia, en cuyo caso deberán registrarse en el Municipio;
7. Los vehículos que prestan el servicio de transporte de carga liviana en las parroquias rurales del Distrito, debidamente autorizados por el Municipio, que temporalmente ingresen al área urbana consolidada del Distrito Metropolitano de Quito;
8. Los taxis legalmente autorizados por el Municipio.

3.2.3.5 SALVOCONDUCTOS

El Municipio registrará y emitirá los salvoconductos para los vehículos que transportan a personas con capacidades especiales, en los siguientes casos:

1. Vehículos particulares que son conducidos por personas con discapacidad, con movilidad reducida; y,
2. Vehículos particulares que trasladan a personas con discapacidad, conducidos por terceras personas y que se dirijan hacia y desde lugares de rehabilitación, salud, educativas o de instrucción; y, a lugares de trabajo.

Los salvoconductos serán emitidos por el Municipio, previa acreditación del Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS). La acreditación será emitida a favor de la persona con discapacidad o de la persona que conduzca el vehículo en el que se transporte la persona con discapacidad, previa a la presentación de los documentos pertinentes.

Gráfico15 - Ejemplo de Salvoconducto entregado en la ciudad⁵⁴



54 EMMOP-Q, Marco Regulatorio Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.

3.2.3.6 ÁREA DE REESTRICCIÓN

Se aplicará en la zona urbana de la ciudad de Quito, comprendida dentro de los límites viales de referencia descritos a continuación e ilustrados en la Figura No. 1:

- Por el occidente: Av. Mariscal Sucre, entre Av. Morán Valverde y Av. Manuel Córdova Galarza (tramo vial con restricción); y, Av. Mariscal Sucre entre Av. Manuel Córdova Galarza y Av. Diego Vásquez de Cepeda (tramo sin restricción).
- Por el norte: Av. Diego Vásquez de Cepeda, entre Av. Galo Plaza y Av. Manuel Córdova Galarza (tramo vial sin restricción); y, Panamericana Norte, entre la Av. Simón Bolívar y Av. Galo Plaza (tramo vial sin restricción).
- Por el oriente: Av. Simón Bolívar (tramo vial sin restricción).
- Por el sur: Av. Morán Valverde, entre Av. Simón Bolívar y Av. Mariscal Sucre (vía sin restricción).

Las avenidas Morán Valverde, Simón Bolívar, Panamericana Norte y Diego Vásquez de Cepeda (en los tramos antes indicados) se constituirán al mismo tiempo en límites como en ejes viales sin restricción de circulación, de manera que permitirán el cruce perimetral de la ciudad para los viajeros de largas distancias, tanto hacia el norte y sur, como al noroccidente del país.

Gráfico 16 - Mapa de la ciudad de Quito con los límites de la restricción⁵⁵



3.2.3.7 PARQUEADEROS

Al implementar la medida de Pico y Placa, el Municipio de Quito se vio en la necesidad de crear una serie de parqueos por distintas necesidades que trae consigo esta medida. Todo esto con el fin de ayudar a la población para que sus vehículos se encuentren seguros mientras ellos se desplazan por otro medio. Aparte de esto se implementaron parqueos de retención vehicular para los infractores. A continuación explicaremos cada una de ellos.

a) PATIOS DE RETENCIÓN VEHICULAR

Con la aplicación de la medida pico y placa, la cantidad de vehículos retenidos ha aumentado drásticamente, razón por la cual el municipio de Quito se vio en la necesidad de construir patios de retención vehicular exclusivos para los infractores de dicha medida. Dado que una de las principales sanciones del pico y placa es la retención con el fin de concientizar a la población.

La ubicación de dichos patios es estratégica:

⁵⁵ EMMOP-Q, Marco Regulatorio Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.

2 se encuentran en el Sur: *PRV. Guamaní* (Capacidad 150 vehículos), *PRV Las Cuadras* (Capacidad 200 vehículos)

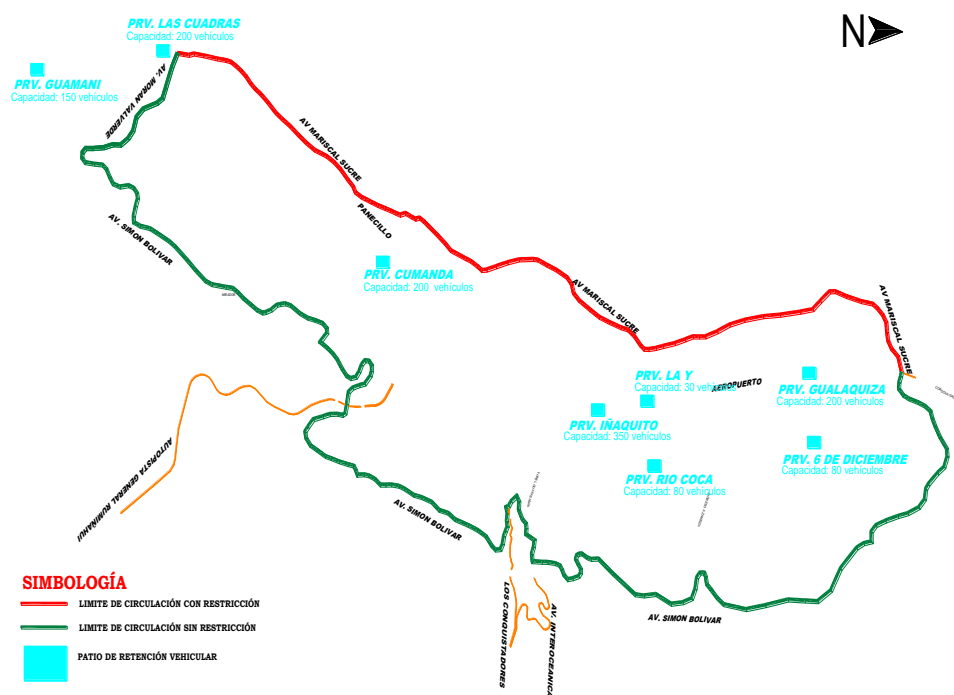
1 en el centro *PRV. Cumandá* (capacidad 200 vehículos)

5 en el norte: *PRV La Y* (Capacidad 30 vehículos), *PRV Iñaquito* (Capacidad 350 vehículos), *PRV. Río Coca* (Capacidad 80 vehículos) *PRV La Gualaquiza* (capacidad 200 vehículos) y *PRV. 6 de diciembre* (Capacidad 80 vehículos)

De esta manera el vehículo de la persona sancionada será traslado al patio de retención más cercano, sin que recorra grandes distancias, sin importar el sector de la ciudad en el que se encuentre.

A continuación detallamos la ubicación de los 8 patios de retención:

Gráfico 17 - Mapa que indica los patios de retención vehicular⁵⁶



⁵⁶ EMMOP-Q, Marco Regulatorio Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.

b) ESTACIONAMIENTOS DE BORDE

Estos estacionamientos fueron creados para beneficiar o ayudar a las personas que viven fuera del perímetro de la ciudad por la dificultad y tiempo que conlleva trasladarse desde dichos sitios hasta la ciudad.

Son estacionamientos ubicados estratégicamente en 5 sitios de acceso al Distrito Metropolitanos de Quito:

- CUSCUNGO: Dirección: Autopista Gral. Rumiñahui (Sector 1ro. de Mayo Monjas) Servicios de transporte público: 19 rutas convencionales y 1 ruta expresa desde el Estacionamiento hasta la Marín.
- EL CONDADO: Dirección: Calle La Esperanza y Av. Mariscal Sucre (Ponciano) Servicios de transporte público: 4 rutas convencionales y 5 rutas alimentadoras hacia la Terminal la Ofelia (Corredor Central Norte)
- MONTE OLIVO Dirección: Av. Simón Bolívar (frente a la Casa de la Selección) Servicio de transporte público: 4 rutas convencionales (a 500) hacia la Terminal Microregional de la Río Coca y una ruta alimentadora expresa desde el Estacionamiento hacia la Terminal Río Coca de la Ecovía. (intervalos de 15 y 30 minutos)
- LAS CUADRAS Dirección: Calle Matilde Álvarez y Av. Mariscal Sucre (frente a Fundeporte) Servicio de transporte público: 27 rutas convencionales
- CARAPUNGO Dirección: Panamericana norte entre Vaccari y Av. Simón Bolívar 12 rutas convencionales, 3 rutas alimentadoras hacia Terminal Ofelia (Corredor Central Norte) y 1 ruta alimentadora hacia la Terminal la Y (Sistema Trolebús)

c) ESTACIONAMIENTOS INTERNOS

Al igual que los estacionamientos de borde, los internos pretenden ayudar a la población pero para quienes viven dentro de la ciudad, específicamente cerca del hipercentro:

CUMANDÁ Dirección: Antiguo Terminal Terrestre Cumandá (Av. 24 de Mayo). Capacidad: 230 vehículos

IÑAQUITO Dirección: Juan José de Villalengua y M. José Ayora. Capacidad: 350 vehículos.

Gráfico 18 - Estacionamientos internos⁵⁷



d) ESTACIONAMIENTOS DE TRANSFERENCIA

Estos estacionamientos fueron concebidos para fomentar el uso de transporte público rápido como son el Trole Bus, Eco-vía y Metro-Bus. Así los usuarios dejan su vehículo a un costado de las terminales y toman el bus. En total son 4 parqueaderos localizados en las siguientes terminales:

- La "Y" (Dentro de la Terminal Norte La Y):

Enlace con el Corredor Trolebús. Paradas y Terminales: 47, Circuitos troncales: 5, Rutas alimentadoras: 16.

Costo Estacionamiento de Transferencia: Gratuito de 06h00 a 20h00. El usuario deberá cubrir únicamente el valor del pasaje en el sistema. De

⁵⁷ EMMOP-Q, Marco Regulatorio Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.

20h30 en adelante \$0,56 hora o fracción, costo 24 horas de estacionamiento \$0,26 hora o fracción.

- *Río Coca* (Dentro de la Terminal Río Coca)

Enlace con el Corredor Ecovía. Paradas y Terminales: 20 Circuitos Troncales: 1, Rutas alimentadoras: 8

Costo Estacionamiento de Transferencia: Gratuito de 06h00 a 20h00. El usuario deberá cubrir únicamente el valor del pasaje en el sistema. De 20h30 en adelante \$0,56 hora o fracción, costo 24 horas de estacionamiento \$0,26 hora o fracción.

- *Ofelia* (Diagonal a la Terminal La Ofelia)

Enlace con el corredor Central Norte. Paradas y Terminales: 50

Circuitos troncales: 2. Rutas alimentadoras: 18 Servicios. Expresos: 3

Costo Estacionamiento de Transferencia: Gratuito de 06h00 a 21h30.

El usuario deberá cubrir únicamente el valor del pasaje en el sistema.

Terminal Terrestre Quitumbe (dentro de la Terminal Terrestre)

Enlace con el Sistema Trolebús. CIRCUITO TROLEBÚS: Estación La Y – Terminal Quitumbe; Ejido – Terminal Quitumbe; El Recreo – Terminal Quitumbe. Sectores rutas alimentadoras Camal Metropolitano, Ciudadela del Ejército.

Costo Estacionamiento de Transferencia: \$0,50 hora o fracción de 06h00 a 21h30

3.2.3.8 GESTIÓN Y CONTROL

a) CARACTERÍSTICAS DE LOS OPERATIVOS

Los operativos de control de la restricción vehicular podrán realizarse exclusivamente con ese propósito o en combinación con el control de otras disposiciones legales, entre las que constan:

1. El irrespeto de los horarios de circulación del transporte de carga y de sustancias peligrosas;
2. La invasión del carril exclusivo para el Sistema Metrobús-Q;
3. El mal estacionamiento en la vía pública o los espacios peatonales;
4. El incumplimiento de la revisión técnica vehicular; y,
5. La prestación no autorizada de servicios de transporte público y comercial.

b) TIPOS DE OPERATIVOS

Se efectuarán dos tipos de operativos de control:

1. En puntos fijos ubicados en los límites del área de restricción, de manera general coincidentes con los sitios de ingreso a la ciudad; y,
2. Móviles dentro de las zonas definidas en el área de restricción, de manera prioritaria en los ejes viales principales de éstas.

c) RESPONSABILIDADES

Las funciones de gestión y control recaen sobre el municipio y la policía nacional de la siguiente manera:

1. *Corresponde al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito:*
 - Asignar a cada punto fijo o brigada móvil el grupo operativo y la logística correspondiente.
 - Coordinar con la Policía Nacional para actuar sobre los vehículos que incumplan la medida de restricción.
 - Informar al conductor la infracción en la que ha incurrido y sobre las diferentes alternativas de movilidad para los días de restricción: vías sin restricción, ubicación de estacionamientos de borde, rutas de transporte público, horarios, etc., el procedimiento de pago de la multa correspondiente.
 - Reportar a la Central de Radio en el momento en que van a proceder con el vehículo retenido hacia los patios de retención.

- Realizar registros fotográficos, colocar sellos de seguridad y realizar el parte de levantamiento del vehículo infractor.
- Trasladar el vehículo infractor al patio de retención vehicular más cercano habilitado para el efecto, con el apoyo de la Policía Metropolitana, utilizando para ello grúas plataforma.
- Informar a la Central de Radio sobre los detalles de cada uno de los procesos antes indicados, para lo cual el personal de dicha Central deberá llenar formularios diseñados para el efecto con la finalidad de conformar una base de datos con fines estadísticos y de evaluación de la medida.
- Realizar el informe diario de las novedades suscitadas, utilizando para ello un formato establecido.

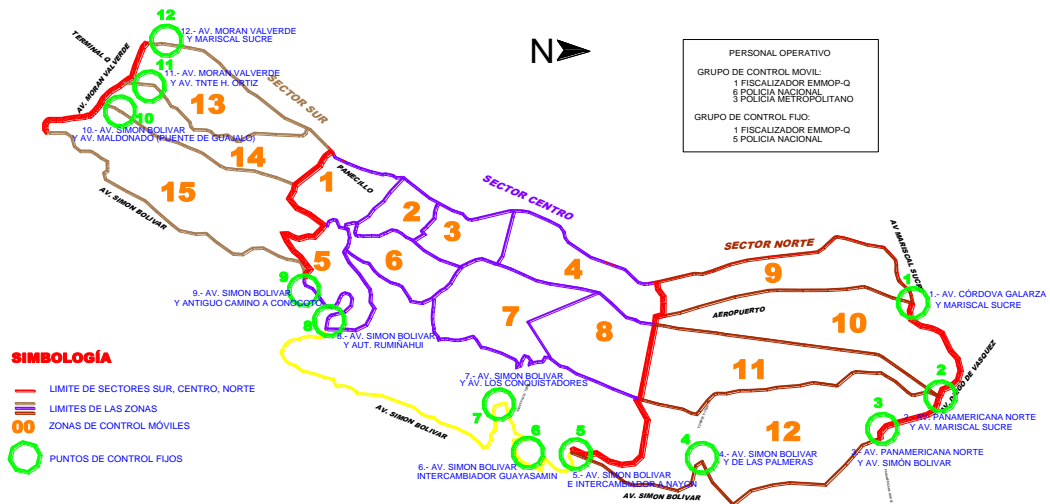
2. *Corresponde a la Policía Nacional:*

- Asignar a cada punto fijo y brigada móvil el grupo operativo y la logística correspondiente.
- Coordinar y apoyar al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito para actuar sobre los vehículos que incumplan la medida de restricción de circulación.
- Realizar con los grupos operativos móviles, el control de la invasión vehicular en los carriles exclusivos de los corredores del Sistema Integrado de Transporte Metrobús-Q, así como el control de vehículos mal estacionados.
- Controlar con el personal de los Grupos Operativos Fijos y Móviles el cumplimiento de las Ordenanzas Municipales No. 0147 (Control de circulación de Transporte de Carga y sustancias químicas peligrosas) y No. 0247 (Operación de vehículos de transporte público y comercial autorizados), como de cualquier otra norma que promulgue la Municipalidad para mejorar la movilidad.
- Utilizar el dispositivo Procesador de Actualización de Datos (PDA) en cada uno de los Grupos Operativos de Control Fijos y Móviles, con la

finalidad de verificar y establecer datos informativos tanto de conductores como de vehículos.

- Realizar el informe diario de las novedades suscitadas, utilizando para ello un formato establecido.

Gráfico 19 - Mapa con la ubicación de los puntos de control fijos y móviles⁵⁸



3.2.3.8 INFRACCIONES Y SANCIONES

a) PROCEDIMIENTO PARA FORMALIZAR UNA SANCIÓN

El responsable de formalizar la infracción procederá de la siguiente manera una vez detenido el vehículo:

1. Informar verbalmente al conductor sobre la infracción;
2. Recoger evidencia física y fotográfica;
3. Verificar reincidencia a través de consulta a la central de radio u otra ayuda tecnológica como la consulta en línea de la base de datos;
4. Registrar y suscribir el formulario correspondiente;
5. Entregar la notificación al conductor;

⁵⁸ EMMOP-Q, Marco Regulatorio Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.

6. Proceder al retiro del vehículo de la vía pública y conducirlo al patio de retención vehicular, por parte del propio conductor, acompañado de un funcionario municipal o de la policía o, ante su negativa, se utilizará un vehículo de remolque; y,
7. Reportar al Municipio para su registro y la emisión de la respectiva orden de pago.

b) SANCIÓN

La sanción administrativa ante el cometimiento de la infracción a la medida de regulación de la circulación vehicular es la siguiente:

1. El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor por primera vez será sancionado con una multa equivalente a la tercera parte de la remuneración básica unificada y el vehículo será retenido por un día en el patio de retención que la Municipalidad haya habilitado para el efecto.
2. El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor por segunda vez será sancionado con una multa equivalente a la mitad de la remuneración básica unificada y el vehículo será retenido por tres días en el patio correspondiente.
3. El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor por tercera vez o más, será sancionado con una multa equivalente a una remuneración básica unificada y el vehículo será retenido por cinco días en el patio correspondiente.

La reincidencia en el cometimiento de la infracción se refiere al vehículo y no al conductor. Se entenderá que existe reincidencia cuando el vehículo comete una nueva infracción dentro de un año calendario; consecuentemente, si comete una nueva infracción dentro de un período mayor a un año, se aplicará la multa como si se tratara de la primera vez. En el evento de que el infractor rehúse conducir el vehículo a los patios de retención vehicular, el vehículo será remolcado a costo del infractor por una plataforma auto cargable hasta el patio de retención más cercano.

En el caso de que el vehículo infractor transporte correspondencia o bienes perecibles, en el patio de retención se facilitará la descarga hacia otro vehículo autorizado para circular, bajo la entera y absoluta responsabilidad del propietario y el conductor. En ningún caso el Municipio asumirá compensación o indemnización alguna por los perjuicios que pudieran devenir por problemas originados en esta operación.

c) PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO

El órgano competente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito para efectuar el cobro y la administración de las multas originadas por falta contra la medida de regulación a la circulación vehicular será la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, hasta tanto se cree la Agencia Metropolitana de Control, que establecerá los procedimientos administrativos, legales y operativos pertinentes para su ejecución, pudiendo ejercer la potestad coactiva para el cobro de las multas.

CAPÍTULO 4

LÍNEA BASE

La línea de base es la primera medición de todos los indicadores contemplados en el diseño de un proyecto, que para nuestro caso será el Pico y Placa. Además permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el punto de partida del proyecto. Su utilidad es de gran importancia ya que establece la situación inicial del escenario en que se va a implementar un proyecto, sirve como un punto de comparación para que en futuras evaluaciones se pueda determinar qué tanto se ha logrado alcanzar los objetivos, corroborar los datos obtenidos en el diagnóstico⁵⁹.

4.1 Situación de la ciudad antes del Pico y Placa

Como los objetivos principales de la medida pico y placa son implementar un cambio en el patrón de movilidad, mejorar la calidad del aire, reducir el volumen de tráfico y promover el consumo eficiente de la energía(gasolina) es de vital importancia conocer dichos patrones e indicadores entre los cuales destacamos: 1) Tasa de ocupación de vehículos particulares y taxis 2) Determinación de la velocidad del vehículo 3) Tasa de ocupación de buses de transporte público 4) Longitud de cola de vehículos en intersecciones 5) Informe sobre la calidad del aire 6) Consumo de Gasolina en el DMQ.

La información que mostraremos a continuación se basa en un estudio realizado por la Universidad Central del Ecuador que cuenta con el aval del municipio de Quito.

59 Aramburú, Carlos Eduardo (2001). «Métodos y técnicas de investigación social». Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. Lima-Perú: Universidad del Pacífico. ISBN 9972-603-32-6.

4.1.1 Tasa de ocupación de vehículos particulares y taxis

Este índice consiste en cuantificar el número de personas que son transportadas en los vehículos particulares y en taxis. Es de esperar que con la medida se optimice el uso de estos vehículos, haciéndolos más eficientes, lo cual se reflejará en el incremento de la tasa de ocupación en estos modos. Este estudio se realizó durante 5 días laborales entre el 20 y 30 de Abril del 2010 en el horario de 6:30 a 19:30, Se realizó la medición en ocho puntos de alta afluencia de tráfico del área urbana del Distrito Metropolitano de Quito. Los puntos fueron distribuidos geográficamente de la siguiente manera: 2 en la zona sur, 2 en la zona centro, 2 en la zona norte, 1 en la vía al Valle de Los Chillos y 1 en la vía al Valle de Tumbaco.

A continuación se presentan los resultados de las mediciones de volúmenes de tráfico y del cálculo de tasa de ocupación de las zonas más representativas de la ciudad.

Cuadro 1 - Volumen de Automotores en las vías Mariscal Sucre y Ajaví⁶⁰

NOMBRE DE LA VÍA	MARISCAL SUCRE Y AJAVI														
UBICACIÓN:	SUR														
FECHA DEL AFORO	MARTES 20 DE ABRIL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
				OCUPACIÓN											
	VEHICULOS	TAXIS	MOTOS	VEHICULOS					TAXIS					MOTOS	
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	8,580	2,971	1,090	3,818	3,222	1,149	237	154	935	1,212	567	215	42	768	322
TOTAL			12,641					8,580						2,971	1,090
DISTRIBUCIÓN %	67.9%	23.5%	8.6%	44.5%	37.6%	13.4%	2.8%	1.8%	31.5%	40.8%	19.1%	7.2%	1.4%	70.5%	29.5%
EFFECTIVIDAD				100.00%					100.00%					100.00%	
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
				OCUPACIÓN											
				VEHICULOS					TAXIS					MOTOS	
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
No. PERSONAS				3,818	6,444	3,447	948	770	935	2,424	1,701	860	210	768	644
TOTAL PERSONAS								15,427					6,130		1,412
TASA DE OCUPACIÓN								1.80					1.06		1.30

⁶⁰ Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 2 - Volumen de Automotores en las vías Venezuela y Chile⁶¹

NOMBRE DE LA VÍA	VENEZUELA Y CHILE														
UBICACIÓN:	CENTRO														
FECHA DEL AFORO	MIÉRCOLES 21 DE ABRIL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	6,674	1,809	764	3,306	2,371	689	195	113	612	688	334	115	60	595	169
TOTAL			9,247					6,674						1,809	764
DISTRIBUCIÓN %	72.2%	19.6%	8.3%	49.5%	35.5%	10.3%	2.9%	1.7%	33.8%	38.0%	18.5%	6.4%	3.3%	77.9%	22.1%
EFFECTIVIDAD				100.00%					100.00%				100.00%		
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2			
No. PERSONAS	3,306	4,742	2,067	780	565	612	1,376	1,002	460	300	595	338			
TOTAL PERSONAS					11,460					3,750		933			
TASA DE OCUPACIÓN					1.72					1.07		1.22			

Cuadro 3 - Volumen de Automotores en las vías 10 de Agosto y Colón⁶²

NOMBRE DE LA VÍA	AV. 10 DE AGOSTO Y COLON														
UBICACIÓN:	norte														
FECHA DEL AFORO	JUEVES 22 DE ABRIL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30-19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	14,823	5,498	2,019	7,798	5,130	1,305	371	219	1,476	2,784	871	312	55	1,633	386
TOTAL			22,340					14,823					5,498		2,019
DISTRIBUCIÓN %	66.4%	24.6%	9.0%	52.6%	34.6%	8.8%	2.5%	1.5%	26.8%	50.6%	15.8%	5.7%	1.0%	80.9%	19.1%
EFFECTIVIDAD				100.00%					100.00%				100.00%		
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2			
No. PERSONAS	7,798	10,260	3,915	1,484	1,095	1,476	5,568	2,613	1,248	275	1,633	772			
TOTAL PERSONAS					24,552					11,180		2,405			
TASA DE OCUPACIÓN					1.66					1.03		1.19			

61 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

62 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 4 - Volumen de Automotores en las vías 10 de Agosto y Colón ⁶³

NOMBRE DE LA VÍA **TREBOL SENTIDO NORTE ORIENTAL**
 UBICACIÓN: **VALLE DE LOS CHILLOS**
 FECHA DEL AFORO **VIERNES 23 DE ABRIL 2010**
 HORARIO DE MONITOREO **6:30-19:30**

RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES

	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	OCUPACIÓN											
				VEHICULOS					TAXIS					MOTOS	
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	15,010	560	454	7,667	5,498	1,086	538	221	187	243	94	28	8	367	87
TOTAL			16,024					15,010					560		454
DISTRIBUCIÓN %	93.7%	3.5%	2.8%	51.1%	36.6%	7.2%	3.6%	1.5%	33.4%	43.4%	16.8%	5.0%	1.4%	80.8%	19.2%
EFFECTIVIDAD								100.00%					100.00%		100.00%

RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION

	OCUPACIÓN											
	VEHICULOS					TAXIS					MOTOS	
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
No. PERSONAS	7,667	10,998	3,258	2,152	1,105	187	486	282	112	40	367	174
TOTAL PERSONAS					25,178					1,107		541
TASA DE OCUPACIÓN					1.68					0.98		1.19

Cuadro 5 - Volumen de Automotores en el túnel Guayasamín ⁶⁴

NOMBRE DE LA VÍA **TÚNEL GUAYASAMÍN**
 UBICACIÓN: **VALLE DE CUMBAYÁ - TUMBACO**
 FECHA DEL AFORO **JUEVES 22 DE ABRIL 2010**
 HORARIO DE MONITOREO **6:30-19:30**

RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES

	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	OCUPACIÓN											
				VEHICULOS					TAXIS					MOTOS	
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	18,928	357	407	10,783	6,026	1,425	438	256	72	182	74	22	7	350	57
TOTAL			19,692					18,928					357		407
DISTRIBUCIÓN %	96.1%	1.8%	2.1%	57.0%	31.8%	7.5%	2.3%	1.4%	20.2%	51.0%	20.7%	6.2%	2.0%	86.0%	14.0%
EFFECTIVIDAD								100.00%					100.00%		100.00%

RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION

	OCUPACIÓN											
	VEHICULOS					TAXIS					MOTOS	
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
No. PERSONAS	10,783	12,052	4,275	1,752	1,280	72	364	222	88	35	350	114
TOTAL PERSONAS					30,142					781		464
TASA DE OCUPACIÓN					1.59					1.19		1.14

63 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

64 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 6 - Resumen del Volumen de Automotores en las vías del DMQ ⁶⁵

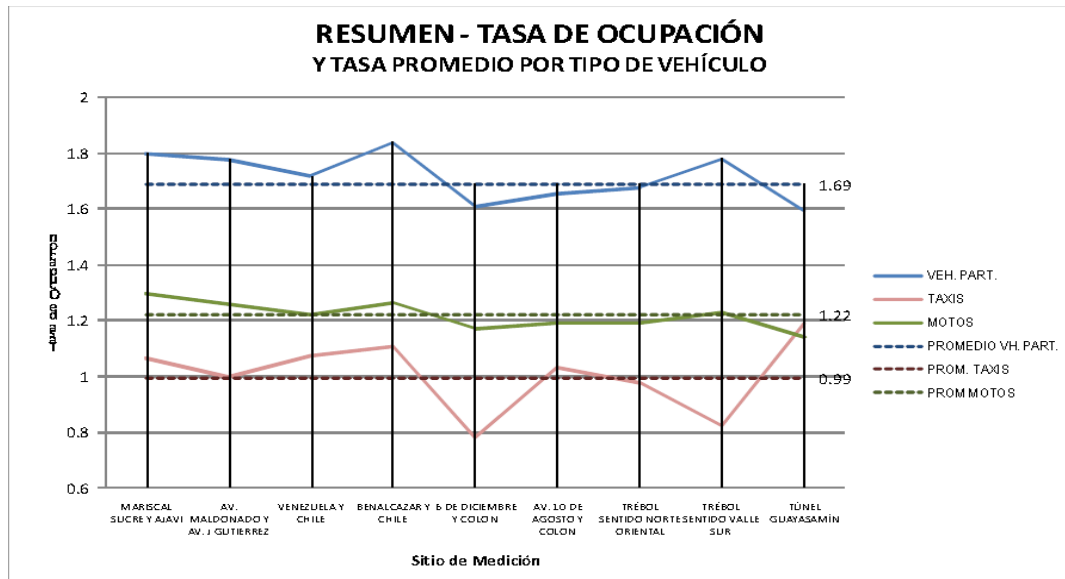
RESUMEN GENERAL		DMQ														
TASA DE OCUPACIÓN VEHICULAR																
HORARIO DE MONITOREO		6:30-19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES																
			OCUPACIÓN													
			VEHICULOS					TAXIS					MOTOS			
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2	
VOLUMEN	94,139	17,667	7,390	47,930	33,549	8,452	2,637	1,571	5,860	7,631	2,935	953	288	5,767	1,623	
TOTAL			119,196					94,139					17,667		7,390	
DISTRIBUCIÓN %	79.0%	14.8%	6.2%	50.9%	35.6%	9.0%	2.8%	1.7%	33.2%	43.2%	16.6%	5.4%	1.6%	78.0%	22.0%	
EFFECTIVIDAD				100.00%									100.00%		100.00%	
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION																
			OCUPACIÓN													
			VEHICULOS					TAXIS					MOTOS			
			1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2		
No. PERSONAS			47,930	67,098	25,356	10,548	7,855	5,860	15,262	8,805	3,812	1,440	5,767	3,246		
TOTAL PERSONAS							158,787					35,179		9,013		
TASA DE OCUPACIÓN							1.69					0.99		1.22		

Una vez con los resultados mostrados, se realizó un gráfico general que resume la tasa de ocupación en las distintas zonas y también se hizo un promedio ponderado considerando los aforos con mayor número de vehículos.

Dentro del gráfico mencionado destacamos que la mayor tasa de ocupación para vehículos particulares se encuentra en la zona centro en las calles Benalcazar y Chile, mientras que la tasa de ocupación más baja en la zona norte en las calles 6 de diciembre y Colón. Mientras que para taxis las tasas de ocupación más altas están en el valle (túnel Guayasamín) y el segundo punto más alto nuevamente en el centro (Benalcazar y Chile), y el punto más bajo se repite en el norte (6 de diciembre y Colón). Para motos los datos se mantienen regulares y no sobresale ningún punto importante.

65 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 20 - Tasa de ocupación y tasa promedio en las principales vías de la ciudad66



4.1.2 Determinación de la velocidad del vehículo

La velocidad de los vehículos en zonas urbanas, están influenciadas por tres factores principales: características de las calles, interacción con el resto del tráfico y tipo de control de tráfico. Estos tres factores también afectan la calidad de servicio. Con la medida de restricción vehicular las velocidades de circulación (relación entre longitud recorrida y tiempo de recorrido, excluyendo los tiempos de parada) y la Velocidad de Viaje (relación entre longitud recorrida y tiempo de recorrido, incluyendo los tiempos de parada), deberían aumentar y son una medida efectiva de la calidad de servicio que se está prestando a los usuarios.

El estudio de velocidades se efectuó en los tramos viales que constan en el siguiente cuadro:

66 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Tabla 10 - Avenidas donde se realizo el estudio ⁶⁷

No.	Nombre de la vía principal	Intersección Inicio – Intersección Fin	Distancia Ida (Km)	Distancia Regreso (Km)
1	Aut. General Rumiñahui	Av. Simón Bolívar - Trébol	3.25	3.35
2	Av. Maldonado	Alamor – Catarama	2,49	2.50
3	Av. De los Shyris	Bélgica – Isla Floreana	2.13	2.10
4	Av. Interoceánica	Miravalle- Lumbisí	4.45	4.70
5	Av. Mariscal Sucre (Occidental)	Av. Carvajal y Av. La Florida	2.15	2.14
6	Av. Eloy Alfaro	Bélgica – Los Ángeles	1.30	1.30
7	*Calle Guayaquil	Estrada – Sucre	1.69	1.73
8	**Calle Cuenca	Galápagos- Rocafuerte	0,96	1.13

Las mediciones de velocidad y volúmenes de tráfico en los tramos ya mencionados anteriormente, se realizaron durante 8 días, desde el 20 de abril al 29 de abril del 2010, sólo en los días laborables. Dichas mediciones fueron ejecutas en los períodos de 06h30 a 10h30 y de 16h00 a 20h00. La medición de la velocidad del vehículo se la realizó utilizando el dispositivo GPS, el cual estaba conectado directamente a un computador tipo laptop, el cual recolectaba los datos generados por el GPS mediante el Software Arc Gis versión 9.2. La información generada corresponde a: coordenadas, velocidad media en movimiento y el tiempo, además de otros datos, en períodos de cada segundo.

Los resultados obtenidos en cada tramo seleccionado fueron los siguientes:

- Velocidad Promedio de Circulación. Incluye solo los períodos en que el vehículo está en movimiento.
- Velocidad Promedio de Viaje. Incluye todo el período durante el recorrido incluso los tiempos de espera donde la velocidad es 0 kph.
- Volúmenes de tráfico de vehículos livianos, taxis, motos, buses y camiones.

67 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Dichas velocidades las graficaremos en el acápite a continuación, comparándolas con las velocidades después de aplicada la medida.

Estas velocidades y volúmenes fueron computadas para los siguientes cinco intervalos de tiempo, que coinciden con la aplicación del Pico y Placa.

- De 06h30 a 07h00
- De 07h00 a 09h30
- De 09h30 a 10h30
- De 16h00 a 19h30
- De 19h30 a 20h00

Adicionalmente, estos intervalos de tiempo permiten realizar el análisis en las horas pico y valle de la mañana y la tarde.

Estos resultados van a ser comparados con los obtenidos después de aplicada la medida de pico y placa y se mostraran posteriormente.

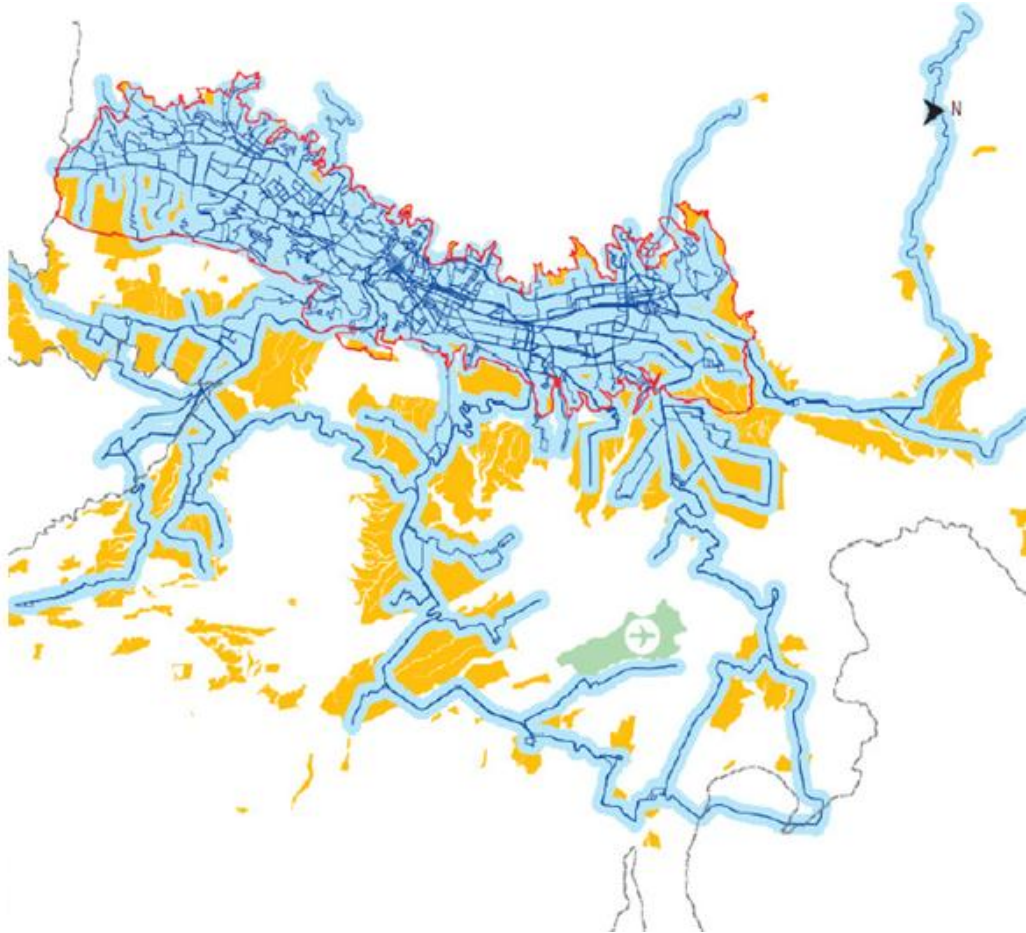
4.1.3 Tasa de ocupación de buses de transporte público

El principal objetivo que se busca con la medida de restricción vehicular como el Pico & Placa, es el incremento, por parte de los automovilistas del uso del Transporte Público, mejorando así la utilización del limitado espacio vial que se dispone en la urbe. Su medida permitirá determinar el grado de eficacia que esta medida ha tenido y el grado de penetración en la población. Debe indicarse además que uno de los objetivos principales que tiene el Plan Maestro de Movilidad del IMDMQ, es reducir el uso de vehículos livianos y el incremento del uso de transporte público.

La cobertura actual de las líneas de transporte público en el Distrito Metropolitano de Quito. Este sistema de transporte público denominado convencional, está operado por 41 operadores entre empresas y cooperativas, con 131 líneas de transporte y una flota de 2.034 buses, de igual forma los servicios convencionales inter-parroquiales son operados por 27 operadoras con 70 rutas y una flota de 414 unidades. Según fuente

del Plan Maestro de Movilidad para el DMQ 2009-20025, este sistema moviliza alrededor del 76% de los usuarios en el DMQ.

Gráfico 21 - Red de transporte público en el DMQ⁶⁸



La selección de las líneas de transporte público urbano para ejecutar las mediciones, fue un total de 10. De ellas se tienen 2 para cada uno de las siguientes coberturas: norte – centro, norte – sur, sur – centro, Los Chillos – Quito y Tumbaco – Quito.

68 Plan Maestro de movilidad para el DMQ

Tabla 11 - Líneas de buses en estudio⁶⁹

No.	Nombre de la Línea	O-D	Operadora	Longitud [km]	Flota
1	Marín – Carcelén Bajo	Norte-centro	Monserrat	19,2	20
2	Comité del Pueblo – La Marín		Alborada	14,6	44
3	Colón- Camal	Norte-Sur	Victoria	13,3	35
4	Plaza Artigas- Buenaventura		Serviagosto	20,0	14
5	18 de Octubre - San Roque	Sur - Centro	Ecuatoriana	17,8	10
6	Marín - Guamaní		Juan Pablo II	18,6	13
7	Playón – La Merced	Chillos-Quito	Termas-Turis	25,4	17
8	Playón – Selva Alegre		Marco Polo	12,5	15
9	El Arenal– Río Coca	Tumbaco-Quito	Tumbaco	21,3	16
10	Puembo – Río Coca		Puembo-Trapuca	26,1	22

Los aforos fueron ejecutados durante cuatro días laborables, para lo cual se agruparon las rutas, según su ubicación. La toma de datos se realizó los días 22, 23, 26 y 27 de abril del 2010. Las mediciones, se totalizaron para cada tramo y el horario cubrió desde las 6h30 hasta las 19h30, cubriendo de esta manera todas las horas de la aplicación de la restricción vehicular. Debe señalarse que varias rutas no operan desde las primeras horas de la mañana, en cuyo caso el inicio de la toma de datos se acopló a aquello.

A continuación se presentan los cuadros de resumen, conteniendo la siguiente información obtenida de este estudio:

- Tasa de ocupación de buses, discriminada por hora correspondiente al período del P&P am, P&P pm y al período intermedio: de 9:30 a 16:00.
- Tiempo de viaje total y velocidad promedio de buses, discriminados por hora, correspondientes al período del P&P am, P&P pm y al período intermedio: de 9:30 a 16:00.

69 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 7 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Carcelén bajo-Marín ⁷⁰

Líneas de sentido norte - centro

		PROMEDIO DIARIO			
CARCELEN BAJO - MARIN	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
CENTRO-NORTE	19,2	47%	1:08	16,8	
NORTE-CENTRO	19,2	42%	1:17	14,9	
		COMITÉ DEL PUEBLO - MARÍN			
	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
CENTRO-NORTE	14,6	41%	1:10	12,4	
NORTE-CENTRO	14,6	37%	1:06	13,2	
CARCELEN BAJO - MARIN			PICO AM	RESTO	PICO PM
CENTRO-NORTE	Ocupación	%	55%	45%	32%
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:06	1:24	1:07
	Velocidad	[km/h]	17,5	14,9	17,7
NORTE-CENTRO	Ocupación	%	55%	41%	54%
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:10	17:54	1:20
	Velocidad	Velocidad	16,5	13,0	14,6
COMITÉ DEL PUEBLO - MARÍN			PICO AM	RESTO	PICO PM
CENTRO-NORTE	Ocupación	%	29%	50%	47%
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:02	1:14	1:15
	Velocidad	[km/h]	14,2	12,0	12,0
NORTE-CENTRO	Ocupación	%	34%	37%	37%
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:01	1:08	1:05
	Velocidad	Velocidad	14,4	12,9	13,7

70 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 8 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Artigas-Buena Aventura⁷¹

Líneas de sentido norte - sur

		PROMEDIO DIARIO					
PLAZA ARTIGAS - BUENAVENTURA	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]			
CENTRO-NORTE	20	42%	1:27	13,7			
NORTE- CENTRO	20	42%	1:30	13,3			
COLÓN - CAMAL	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]			
CENTRO-NORTE	13,3	22%	1:04	12,3			
NORTE- CENTRO	13,3	24%	1:06	12,0			
PLAZA ARTIGAS - BUENAVENTURA			PICO AM	RESTO	PICO PM		
CENTRO-NORTE	Ocupación	%	49%	42%	32%		
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:35	1:23	1:22		
	Velocidad	[km/h]	12,6	14,5	14,6		
NORTE- CENTRO	Ocupación	%	22%	41%	76%		
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:20	1:43	1:28		
	Velocidad	Velocidad	14,9	11,7	13,6		
COLÓN - CAMAL			PICO AM	RESTO	PICO PM		
CENTRO-NORTE	Ocupación	%	17%	22%	25%		
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:50	1:08	1:16		
	Velocidad	[km/h]	16,3	11,7	10,8		
NORTE- CENTRO	Ocupación	%	44%	20%	17%		
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:21	1:02	1:07		
	Velocidad	Velocidad	9,8	12,8	11,9		

71 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 9 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Río Coca-Puembo⁷²

Líneas Valle Tumbaco						
PROMEDIO DIARIO						
RIO COCA - PUEMBO		Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
VALLE-QUITO		26,1	35%	1:03	24,6	
QUITO-VALLE		26,1	42%	1:10	22,2	
RIO COCA-EL ARENAL		Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
VALLE-QUITO		21,3	31%	0:57	22,2	
QUITO-VALLE		21,3	64%	0:54	23,7	
RIO COCA - PUEMBO				PICO AM	RESTO	PICO PM
VALLE-QUITO		Ocupación	%	44%	31%	32%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:08	1:01	1:03
		Velocidad	[km/h]	23,0	25,4	24,9
QUITO-VALLE		Ocupación	%	39%	35%	67%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:08	1:08	1:18
		Velocidad	Velocidad	23,1	22,8	20,1
RIO COCA-EL ARENAL				PICO AM	RESTO	PICO PM
VALLE-QUITO		Ocupación	%	32%	31%	34%
		Tiempo de viaje	hh:mm	0:51	1:01	1:06
		Velocidad	[km/h]	24,9	21,2	19,6
QUITO-VALLE		Ocupación	%	65%	29%	43%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:00	0:53	0:54
		Velocidad	Velocidad	21,2	24,1	23,6

La tasa de ocupación de buses no constituye un índice válido para evaluar la medida de pico y placa, los resultados que arroja no responde a un patrón de comportamiento lógico. Posiblemente se deba a que el transporte público convencional no tiene horarios ni frecuencias establecidas, lo que lleva a que cada vehículo se movilice de conformidad con la decisión que tome el conductor, a la velocidad que el escoja, pues su única finalidad es tratar de llenar el vehículo.

72 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

4.1.4 Longitud de cola

Este índice permite cuantificar el resultado de una medida, pues compila algunos índices de movilidad, como son tiempos de viaje, demoras, volúmenes de tráfico, semaforización, obstrucciones laterales, etc. Se cuantificaron los vehículos que se acumulan en el ramal de entrada, cuando el semáforo se encuentra en rojo. Adicionalmente a ello y como unos datos suplementarios a los requerimientos, se determinó la longitud de cola inicial, que mide si durante el ciclo del semáforo, todos los vehículos en espera pueden ser descargados o si por el contrario, la cola en períodos de tiempo de 15 minutos, se incrementa. Este índice demuestra claramente cuando la intersección en cuestión, se encuentra en un período de saturación. En las intersecciones cuyos ramales de entrada tienen múltiples carriles, las mediciones se realizaron en los carriles principales de cada vía.

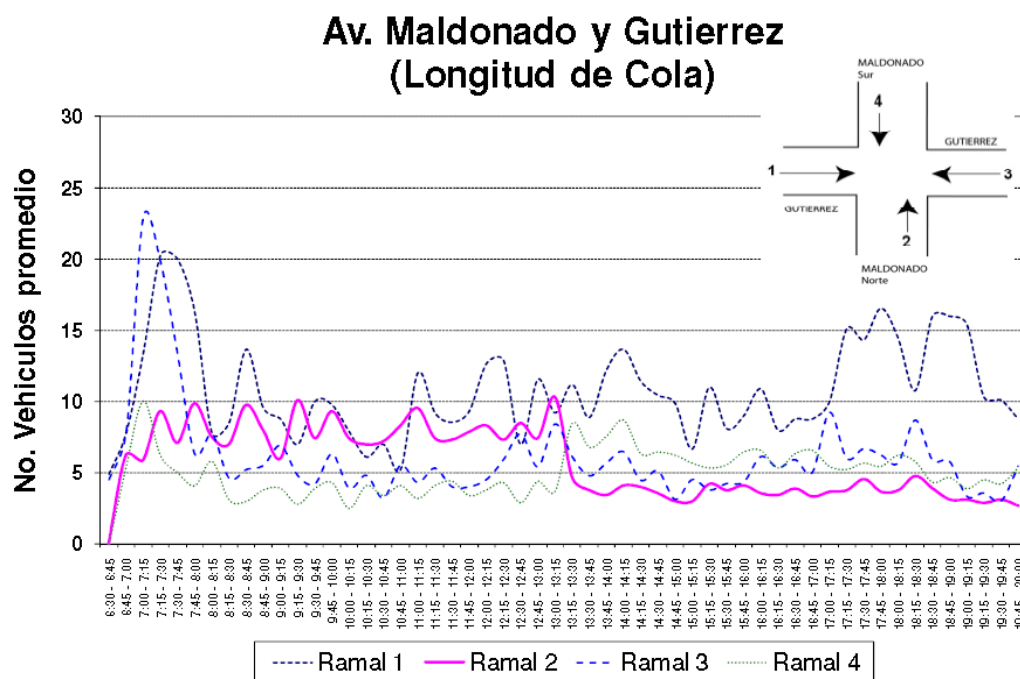
De conformidad con lo establecido, se efectuaron mediciones de la longitud de colas de vehículos en seis intersecciones semaforizadas principales del DMQ. En cada una de ellas, se midió cuando termina la fase de “rojo”, el número de vehículos que se habían acumulado a la espera de que el semáforo cambie a “verde” y así poder cruzar la intersección. El levantamiento de datos se desarrolló durante tres días: 27, 28 y 29 de abril del 2010, para lo cual se asignaron suficientes aforadores para poder realizar los trabajos en dos intersecciones cada día. Las intersecciones en la que se realizó este estudio, se distribuyen en el norte, centro y sur de la ciudad y fueron las siguientes:

Tabla 12 - Intersecciones a realizar el estudio⁷³

No.	Nombre de la intersección	No. Carriles	SECTOR
1	Av. Mariscal Sucre y Ajaví	6	SUR
2	Av. Maldonado y Tomás Gutiérrez	4	SUR
3	Calle García Moreno y Mejía	2	CENTRO
4	Av. Maldonado y Av. El Sena	5	CENTRO
5	Av. Eloy Alfaro y Av. República	16	NORTE
6	Av. Seis de Diciembre y El Inca	10	NORTE

A continuación se presentan dos gráficos para cada intersección, que corresponden a: longitud de cola y de cola inicial en los diversos ramales medidos, desde las 06:30 hasta las 20:00:

Gráfico 22 - Longitud de Cola en la intersección Maldonado y Gutiérrez⁷⁴



73 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE INDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

74 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE INDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 23 - Longitud de Cola inicial en la intersección Maldonado y Gutiérrez ⁷⁵
Av. Maldonado y Gutiérrez
(Cola Inicial)

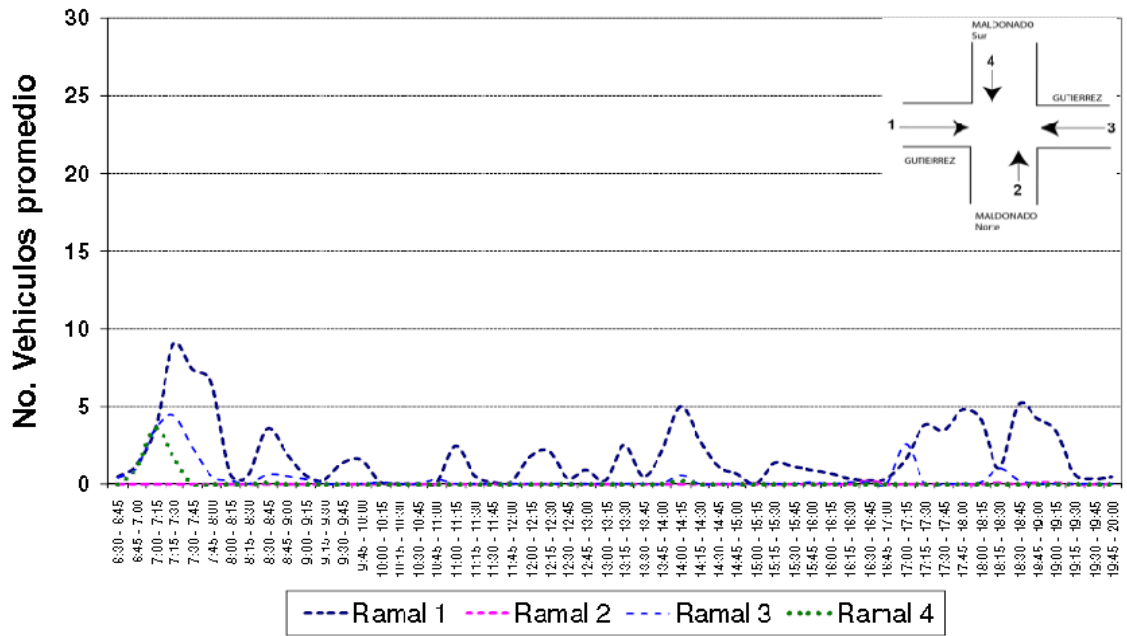
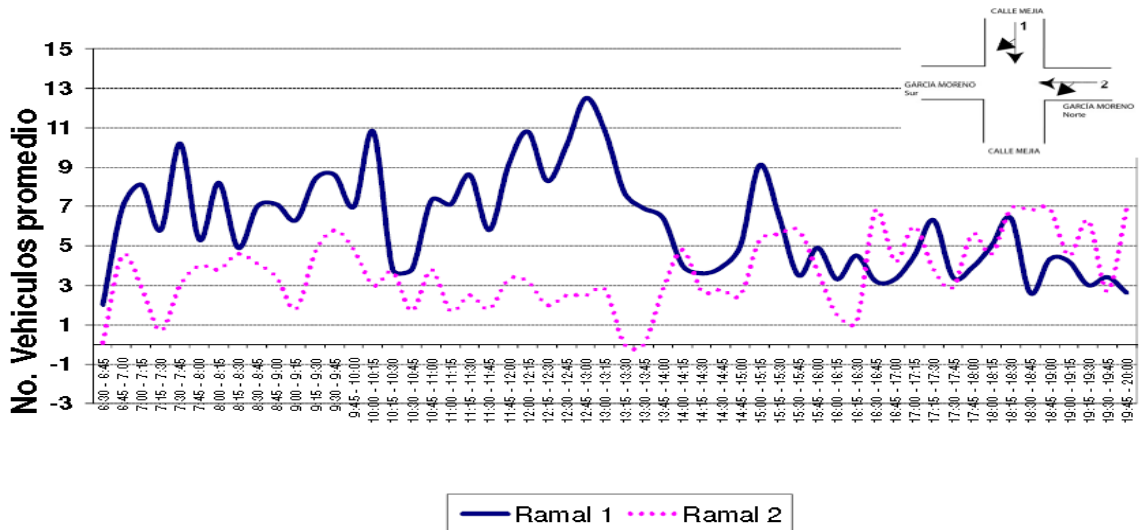


Gráfico 24 - Longitud de Cola en la intersección Mejía y García Moreno ⁷⁶

Mejía y García Moreno
(Longitud de Cola)



75 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

76 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 25 - Longitud de Cola inicial en la intersección Mejía y García Moreno ⁷⁷

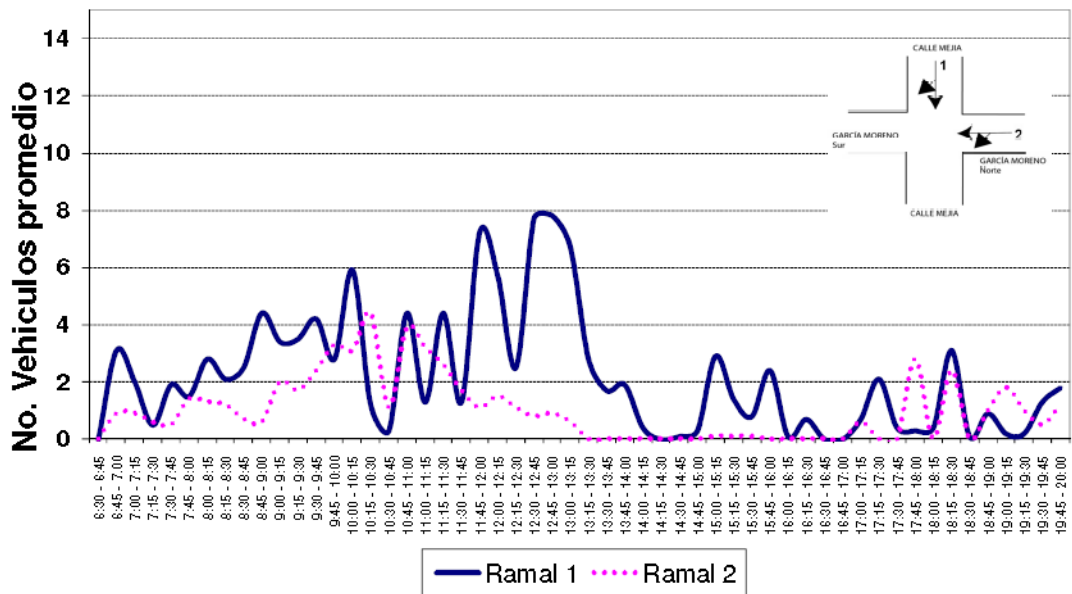
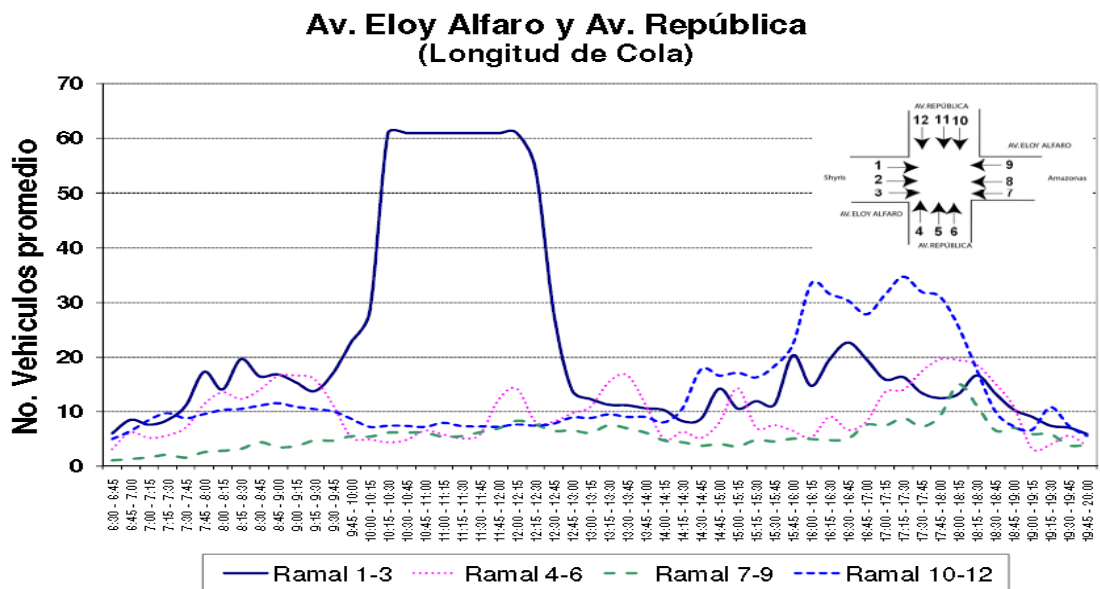


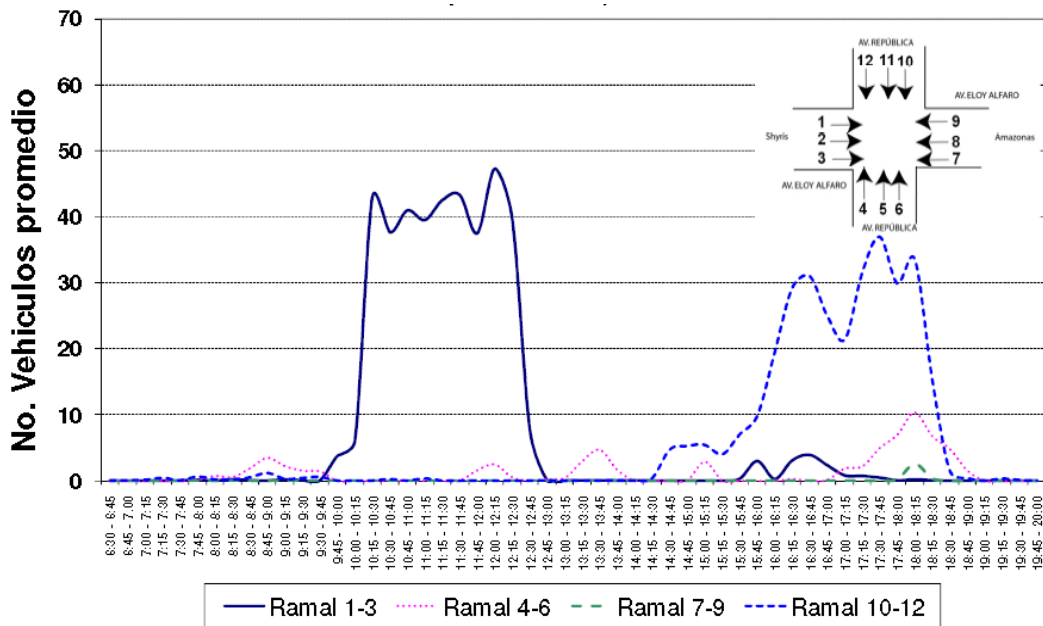
Gráfico 26 - Longitud de Cola en la intersección Eloy Alfaro y República ⁷⁸



77 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

78 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 27 - Longitud de Cola inicial en la intersección Eloy Alfaro y república 79



De los gráficos mostrados encontramos que de los tres sectores en análisis, el que presente mayor congestión es en el Norte en las avenidas Eloy Alfaro y República, donde el pico de la mañana es mayor que el de la tarde y la longitud de cola se mantiene alrededor de 60 vehículos por 3 horas. Mientras que en el centro en las calles Mejía y García Moreno se registran múltiples picos durante la mañana, y el pico más alto de todo el día se registra de 12:30 a 1:30 pm. En el sur encontramos el pico más alto muy temprano en la mañana de 6:45 hasta 8 am con un promedio de cola de 24 vehículos y en la tarde los picos se presentan de 17:00 a 19:30. Estos comportamientos nos indican que norte, centro, sur se comportan de distinta manera, donde la mayor congestión se registra en el norte y la menor en el centro.

79 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

4.1.5 Calidad del Aire

Uno de los grandes problemas que tienen las ciudades desarrolladas es el control en la calidad del aire, para que este no genere problemas de salud en la población, como ya ha sucedido en ciudades de América como en México y Chile. Por ello en la ciudad de Quito se concibió la red de monitoreo de calidad del aire para vigilar los niveles de contaminación atmosférica en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), y generar información fiable para diversas aplicaciones relacionadas con: la verificación del cumplimiento de la Legislación Nacional, el análisis de tendencias y su comparación con las guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la generación de información para estudios epidemiológicos y de exposición de la población.

Existen cinco subsistemas que conforman la red de monitoreo atmosférico de Quito, estos son:

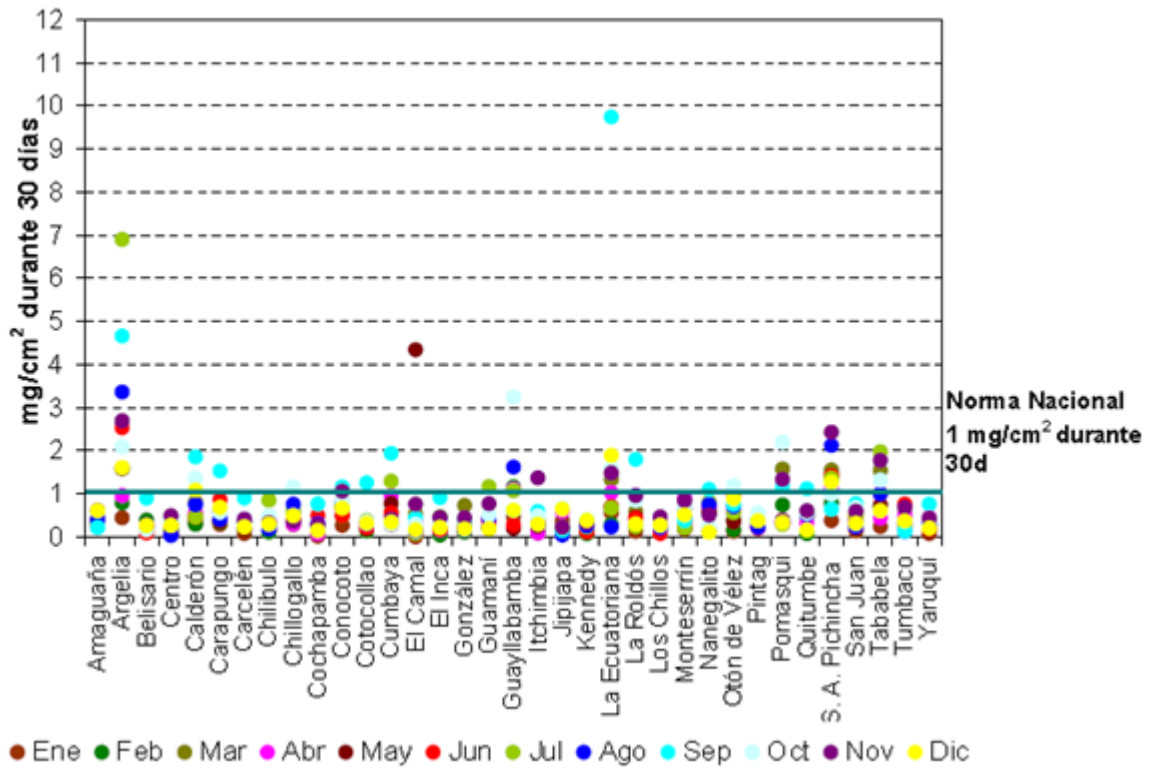
- a) Red automática de calidad del aire (RAUTO): compuesta de ocho estaciones en línea que se localizan en cada una de las ocho administraciones zonales del DMQ
- b) Red de monitoreo pasivo (REMPA): Permite realizar el muestreo simultáneo en cuarenta y cuatro puntos del DMQ, principalmente en zonas de alta densidad poblacional y tráfico vehicular
- c) Red de depósito (REDEP): Actualmente se conforma de treinta y cinco puntos de monitoreo que registran el sedimento de polvo atmosférico
- d) Red activa de material particulado (RAPAR): Comprende tres muestreadores activos semiautomáticos de alto volumen para partículas totales en suspensión (PTS), siete para material particulado grueso PM10 y dos para material particulado fino PM2.5
- e) Red meteorológica (REMET): Conformada por seis estaciones cuyos sensores se localizan en los emplazamientos de las estaciones

automáticas de Carapungo, Cotocollao, Belisario, El Camal, Tumbaco y Los Chillos. Se conforman de sensores automáticos de velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar global, temperatura, presión atmosférica y precipitación⁸⁰.

Los resultados de los principales contaminantes para el año 2009 (antes del pico y placa) del aire son:

a) Partículas Sedimentables

Figura 1 - Concentración acumulada en 30 días de partículas sedimentables (mg/cm²)⁸¹



80 Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Corporación Municipal Para el Mejoramiento del Aire de

Quito, INFORME ANUAL 2009 LA CALIDAD DEL AIRE EN QUITO, Quito – 2010

81 Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Corporación Municipal Para el Mejoramiento del Aire de

Quito, INFORME ANUAL 2009 LA CALIDAD DEL AIRE EN QUITO, Quito – 2010

Figura 2- Concentración media anual de material particulado fino (Pm_{2.5} en ug/m³)⁸²

b) PM 2.5

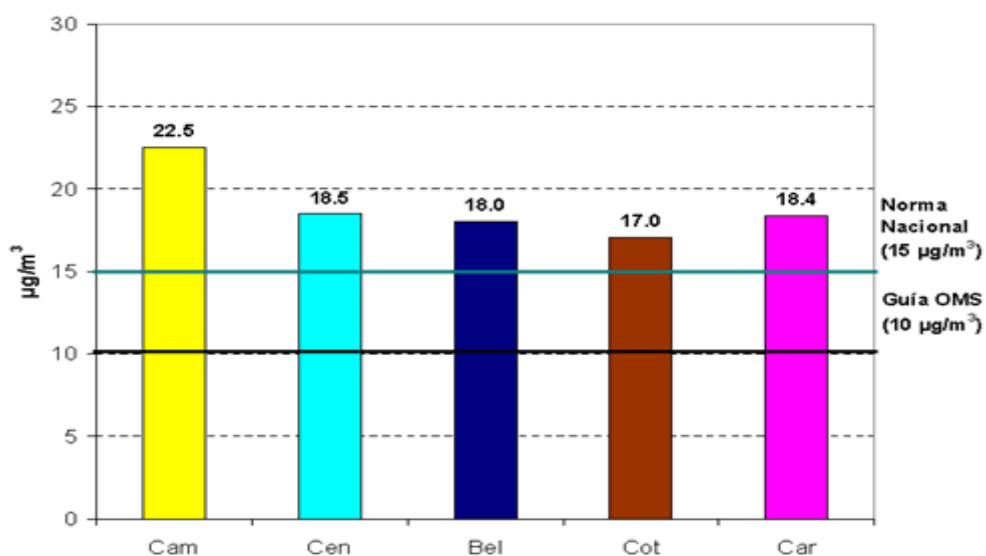
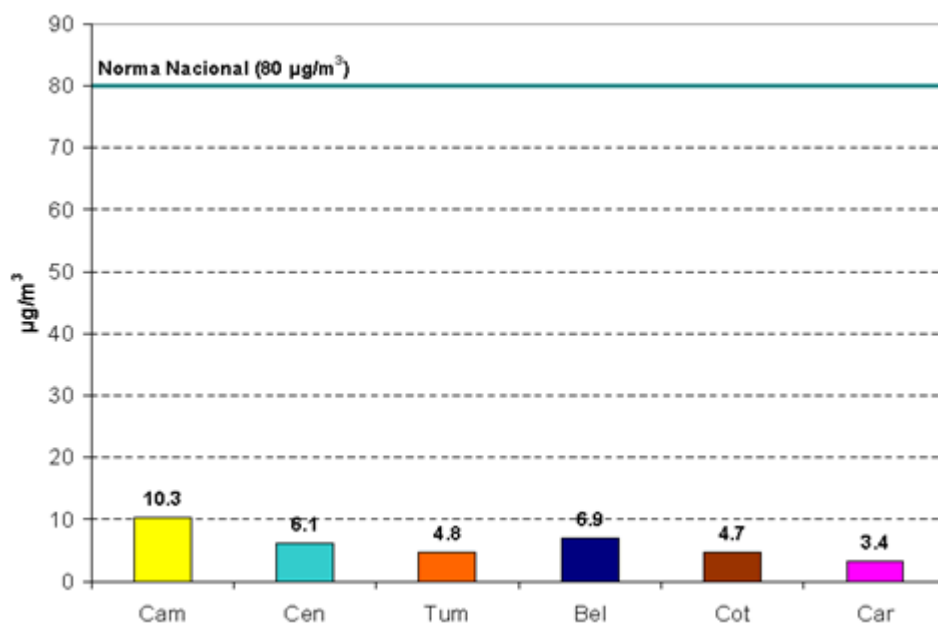


Figura 3 - Concentración media anual de dióxido de azufre (SO₂) en ug/m³⁸³

c) Dióxido de Azufre (SO₂)

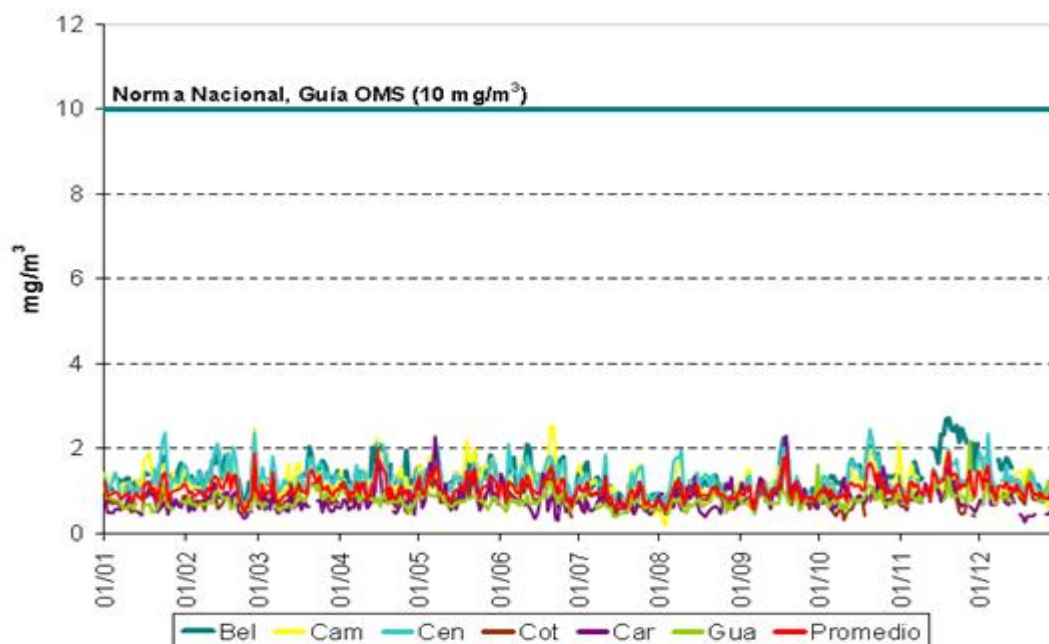


82 Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Corporación Municipal Para el Mejoramiento del Aire de Quito, INFORME ANUAL 2009 LA CALIDAD DEL AIRE EN QUITO, Quito – 2010

83 Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Corporación Municipal Para el Mejoramiento del Aire de Quito, INFORME ANUAL 2009 LA CALIDAD DEL AIRE EN QUITO, Quito – 2010

Figura 4 - Concentración máxima diaria de los promedios móviles de

d) Monóxido de Carbono



8 horas, de monóxido de carbono (CO) en mg/m^3 ⁸⁴

Las partículas sedimentables siguen superando lo establecido en la Norma de Calidad del Aire Ambiente (NCAA) 1 mg/cm^2 durante 30 días. Al sur, en La Argelia y La Ecuatoriana potencialmente la contribución más importante de partículas sedimentables proviene del tráfico en vías sin pavimento y actividades de construcción. En Tababela, zona de escasa vegetación y vientos fuertes, la emisión de material particulado se ha fomentado por las obras civiles del nuevo aeropuerto para Quito.

En relación a los contaminantes comunes del aire, el PM_{2.5} es el más crítico. La concentración media anual establecida por la NCAA ($15 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) fue superada en todas las estaciones de la RAUTO (El Camal, Belisario, Centro, Cotocollao y Carapungo). De igual manera en estas estaciones se superó sistemáticamente el valor guía de la OMS ($25 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), especialmente en los meses de agosto a noviembre. Las concentraciones

⁸⁴ Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Corporación Municipal Para el Mejoramiento del Aire de Quito, INFORME ANUAL 2009 LA CALIDAD DEL AIRE EN QUITO, Quito – 2010

en estos meses se asocian con la reducción de lluvia durante el segundo semestre del 2009 y la crisis energética. El PM2.5 se genera por cualquier proceso de combustión que involucre combustibles fósiles; especialmente por vehículos a diesel, vehículos a gasolina, combustión en industrias y generación eléctrica. Además hay el aporte por la quema de biomasa mediante incendios forestales. Los efectos del PM2.5 sobre la salud son variados, especialmente en los sistemas respiratorio y cardiovascular.

Para el SO₂, todas las estaciones de la RAUTO registraron valores inferiores a las concentraciones máximas permitidas por la NCAA para el promedio en 24 horas (350 µg/m³) y en el año (80 µg/m³). Al respecto la NCAA es excesivamente permisiva. La guía de la OMS para 24 horas (20 µg/m³) fue superada en varias ocasiones en El Camal.

4.2 Situación de la ciudad después del pico y placa

La medición de la ciudad después del pico y placa se realizó una vez que el programa de restricción se ha consolidado, luego de siete meses de iniciado y antes de que factores exógenos, como son crecimiento normal poblacional y vehicular afecten los índices de movilidad.

Dicho estudio cubre el levantamiento y análisis de los mismos índices de movilidad ya estudiados, pero en una condición diferente de tráfico, esto es, una vez que el programa de Pico & Placa ya ha sido implementado y durante un período de asistencia normal a clases en escuelas y colegios.

4.2.1 Tasa de ocupación de vehículos particulares y taxis

El estudio se realizó durante cuatro días laborables, entre el martes 23 de noviembre hasta el viernes 26 de noviembre del 2010, en el horario de 6h30 a 19h30. La medición de la ocupación visual de las motocicletas, taxis y vehículos particulares así como el volumen de los automotores se totalizó en períodos de quince minutos desde las 6h30 hasta las 19h30.

Para una comparación veraz de tasas de ocupación se realizó en las mismas zonas que el estudio antes del pico y placa.

Tabla 13 - Vías a realizar el estudio⁸⁵

NÚMERO	LOCALIDAD
1	Avs. Mariscal Sucre y Ajaví
2	Avs. Maldonado y J. Gutiérrez
3	Calles Venezuela y Chile
4	Calle Benalcázar y Chile
5	Avs. Seis de Diciembre y Colón
6	Avs. 10 de Agosto y Colón
7	Autop. Gral Rumiñahui, sentido Valle - Quito
8	Autop. Gral Rumiñahui, sentido Quito – Valle
9	Túnel O. Guayasamín

A continuación presentaremos los resultados de los sectores más representativos, al igual que se hizo antes del pico y placa.

Cuadro10 - Volumen de Automotores en las vías Mariscal Sucre y Ajaví⁸⁶

NOMBRE DE LA VÍA	MARISCAL SUCRE Y AJAVI														
UBICACIÓN:	SUR														
FECHA DEL AFORO	MARTE 23 DE NOVIEMBRE DEL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
				OCUPACIÓN											
				VEHÍCULOS					TAXIS				MOTOS		
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	9,973	3,196	1,072	4,582	3,894	1,118	199	180	1,038	1,375	553	163	67	814	258
TOTAL			14,316					9,973						3,196	1,072
DISTRIBUCIÓN %	70.2%	22.2%	7.6%	45.9%	39.0%	11.2%	2.0%	1.8%	32.5%	43.0%	17.3%	5.1%	2.1%	75.9%	24.1%
EFFECTIVIDAD				100.00%					100.00%				100.00%		
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
				OCUPACIÓN											
				VEHÍCULOS					TAXIS				MOTOS		
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
No. PERSONAS				4,582	7,788	3,354	796	900	1,038	2,750	1,659	652	335	814	516
TOTAL PERSONAS								17,420						6,434	1,330
TASA DE OCUPACIÓN								1.75						1.01	1.24

85 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

86 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadros 11 y 12 Volumen de Automotores en las vías Mariscal Sucre- Ajaví y 10 de Agosto-Colón ⁸⁷

NOMBRE DE LA VÍA	VENEZUELAY CHILE														
UBICACIÓN:	CENTRO														
FECHA DEL AFORO	MIÉRCOLES 24 DE NOVIEMBRE DEL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
				OCUPACIÓN											
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	VEHÍCULOS					TAXIS				MOTOS		
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	5,376	2,138	521	2,758	1,901	457	192	68	475	781	585	228	69	350	171
TOTAL			8,070					5,376					2,138		521
DISTRIBUCIÓN %	67.7%	25.9%	6.5%	51.3%	35.4%	8.5%	3.6%	1.3%	22.2%	36.5%	27.4%	10.7%	3.2%	67.2%	32.8%
EFFECTIVIDAD				100.00%					100.00%				100.00%		
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
				OCUPACIÓN											
				VEHÍCULOS					TAXIS				MOTOS		
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
No. PERSONAS				2,758	3,802	1,371	768	340	475	1,562	1,755	912	345	350	342
TOTAL PERSONAS							9,039						5,049		692
TASA DE OCUPACIÓN							1.68						1.36		1.33

NOMBRE DE LA VÍA	AV. 10 DE AGOSTO Y COLON														
UBICACIÓN:	NORTE														
FECHA DEL AFORO	JUEVES 25 DE NOVIEMBRE DEL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
				OCUPACIÓN											
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	VEHÍCULOS					TAXIS				MOTOS		
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	13,800	6,280	1,673	7,229	5,006	1,156	226	183	1,712	3,222	976	240	130	1,433	240
TOTAL			21,841					13,800					6,280		1,673
DISTRIBUCIÓN %	63.5%	28.8%	7.6%	52.4%	36.3%	8.4%	1.6%	1.3%	27.3%	51.3%	15.5%	3.8%	2.1%	85.7%	14.3%
EFFECTIVIDAD				100.00%					100.00%				100.00%		
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
				OCUPACIÓN											
				VEHÍCULOS					TAXIS				MOTOS		
				1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
No. PERSONAS				7,229	10,012	3,468	904	915	1,712	6,444	2,928	960	650	1,433	480
TOTAL PERSONAS							22,528						12,694		1,913
TASA DE OCUPACIÓN							1.63						1.02		1.14

87 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadros 13 y 14 Volumen de Automotores en las vías General Rumiñahui y Túnel Guayasamín⁸⁸

NOMBRE DE LA VÍA	GENERAL RUMIÑAHUI														
UBICACIÓN:	VALLE DE LOS CHILLOS A CENTRO NORTE														
FECHA DEL AFORO	VIERNES 26 DE NOVIEMBRE DEL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	11,691	846	256	5,439	4,634	990	381	247	374	257	147	48	20	194	62
TOTAL			12,791					11,691					846		256
DISTRIBUCIÓN %	91.1%	6.9%	2.1%	46.5%	39.6%	8.5%	3.3%	2.1%	44.2%	30.4%	17.4%	5.7%	2.4%	75.8%	24.2%
EFFECTIVIDAD	100.00%					100.00%					100.00%				
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2			
No. PERSONAS	5,439	9,268	2,970	1,524	1,235	374	514	441	192	100	194	124			
TOTAL PERSONAS					20,436					1,621		318			
TASA DE OCUPACIÓN					1.75					0.92		1.24			

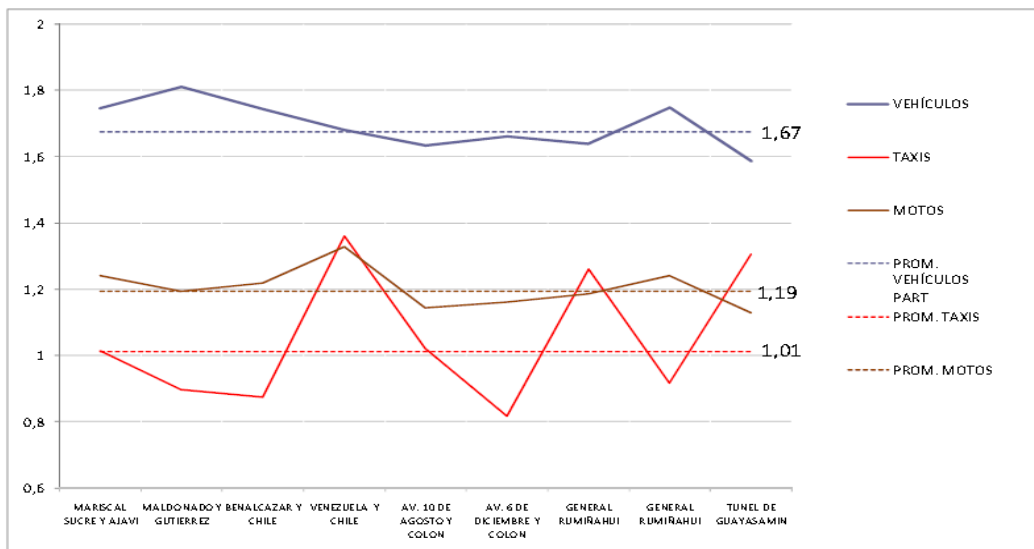
NOMBRE DE LA VÍA	TUNEL DE GUAYASAMIN														
UBICACIÓN:	VALLE DE CUMBAYA														
FECHA DEL AFORO	VIERNES 26 DE NOVIEMBRE DEL 2010														
HORARIO DE MONITOREO	6:30 - 19:30														
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	VEHÍCULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	18,780	364	410	10,803	5,921	1,391	355	310	56	195	72	28	13	357	53
TOTAL			19,261					18,780					364		410
DISTRIBUCIÓN %	96.0%	2.8%	2.1%	57.5%	31.5%	7.4%	1.9%	1.7%	15.4%	53.6%	19.8%	7.7%	3.6%	87.1%	12.9%
EFFECTIVIDAD	100.00%					100.00%					100.00%				
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
	OCUPACIÓN														
	VEHÍCULOS					TAXIS					MOTOS				
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2			
No. PERSONAS	10,803	11,842	4,173	1,420	1,550	56	390	216	112	65	357	106			
TOTAL PERSONAS					29,788					839		463			
TASA DE OCUPACIÓN					1.59					1.30		1.13			

88 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 15 Resumen General del Volumen de automotores en el DMQ⁸⁹

RESUMEN GENERAL		DMQ													
TASA DE OCUPACIÓN VEHICULAR		6:30 - 19:30													
HORARIO DE MONITOREO		6:30 - 19:30													
RESUMEN DE VOLUMENES DE AUTOMOTORES															
				OCUPACIÓN											
				VEHICULOS					TAXIS				MOTOS		
	VEHICULOS	TAXIS	MOTOS	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2
VOLUMEN	90,914	19,546	6,303	46,376	33,082	7,642	2,355	1,439	6,337	8,499	3,292	967	451	5,083	1,220
TOTAL			114,934					90,914						19,546	6,303
DISTRIBUCIÓN %	79.1%	17.0%	5.5%	51.0%	36.4%	8.4%	2.6%	1.6%	32.4%	43.5%	16.8%	4.9%	2.3%	80.6%	19.4%
EFFECTIVIDAD	100.00%					100.00%				100.00%			100.00%		
RESUMEN DE TASAS DE OCUPACION															
				OCUPACIÓN											
				VEHICULOS					TAXIS				MOTOS		
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	1	2			
No. PERSONAS	46,376	66,164	22,926	9,420	7,295	6,337	16,998	9,876	3,868	2,255	5,083	2,440			
TOTAL PERSONAS					152,181					39,334		7,523			
TASA DE OCUPACIÓN					1.67					1.01		1.19			

Gráfico 28 - Resumen tasa de ocupación y tasa promedio por tipo de vehículo 90



En el gráfico de resultados observamos que la tasa de ocupación más alta (1,8) para vehículos particulares se encuentra en el sur (Maldonado y Gutiérrez); para taxis la tasa más alta en el centro en la calle Venezuela y Chile con un valor de 1,38; finalmente para motos no hay tasas

89 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

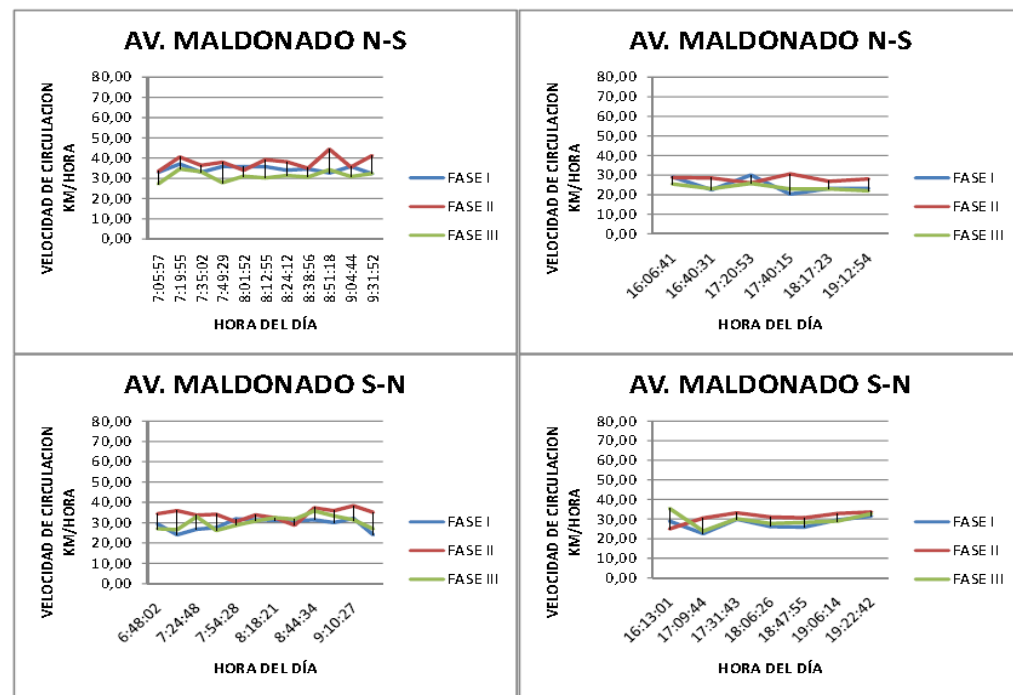
90 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

sobresalientes, por lo que se mantiene la ocupación constante en un valor.

4.2.2 Velocidades de Circulación

Los siguientes resultados se obtuvieron de la misma manera como se procedió anteriormente, se efectuaron recorridos de prueba en los tramos escogidos, se verificó el buen funcionamiento de equipo (GPS, laptop, antena) y se efectuaron los procedimientos ya establecidos para obtener la información de campo. Las mediciones de velocidad y volúmenes de tráfico en los tramos ya mencionados anteriormente se realizaron durante 7 días, desde el 23 de noviembre al 2 de diciembre del 2010, sólo en los días laborables; dichas mediciones fueron ejecutas en los períodos de 06h30 a 10h30 y de 16h00 a 20h00.

Gráfico 29- Velocidades de circulación en la Av. Maldonado ⁹¹



91 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 30 - Velocidades de circulación en la Av. Eloy Alfaro ⁹²

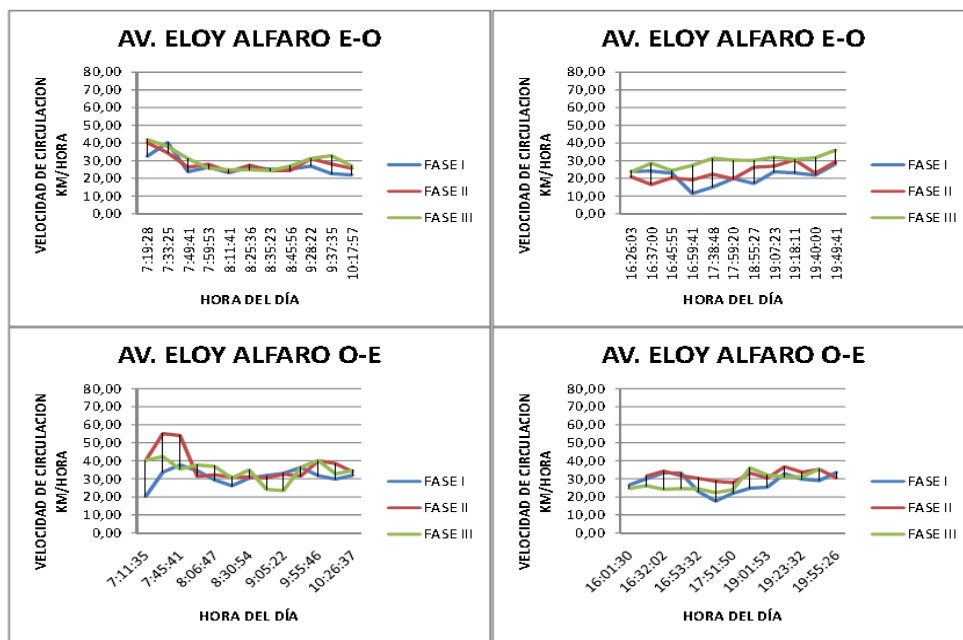
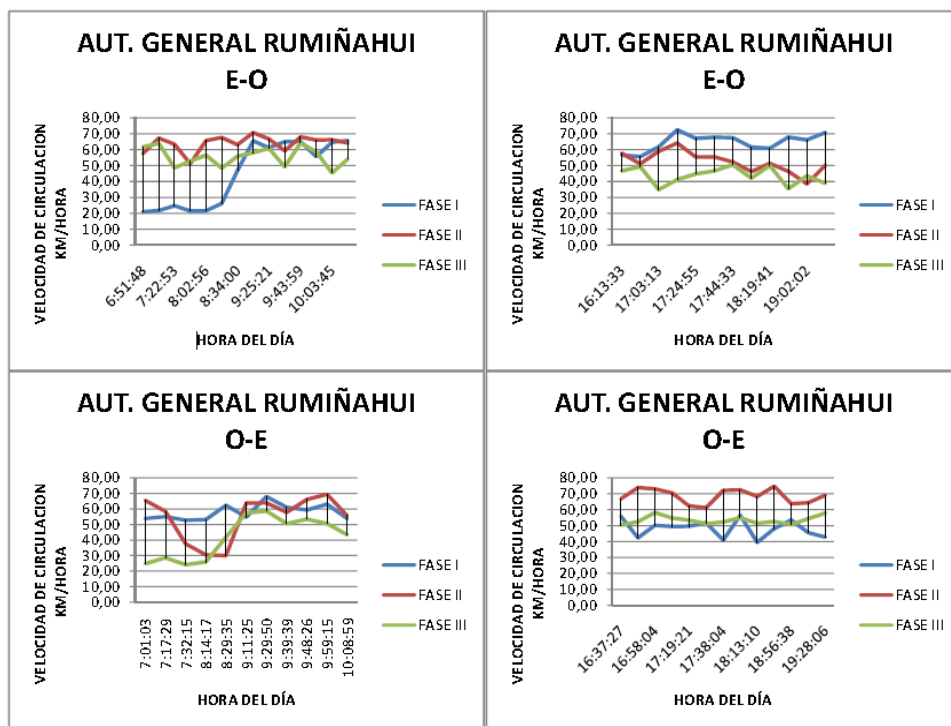


Gráfico 31 - Velocidades de circulación en la Av. General Rumiñahui ⁹³



92 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

93 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico32 - Velocidades de circulación en la Av. Mariscal Sucre⁹⁴

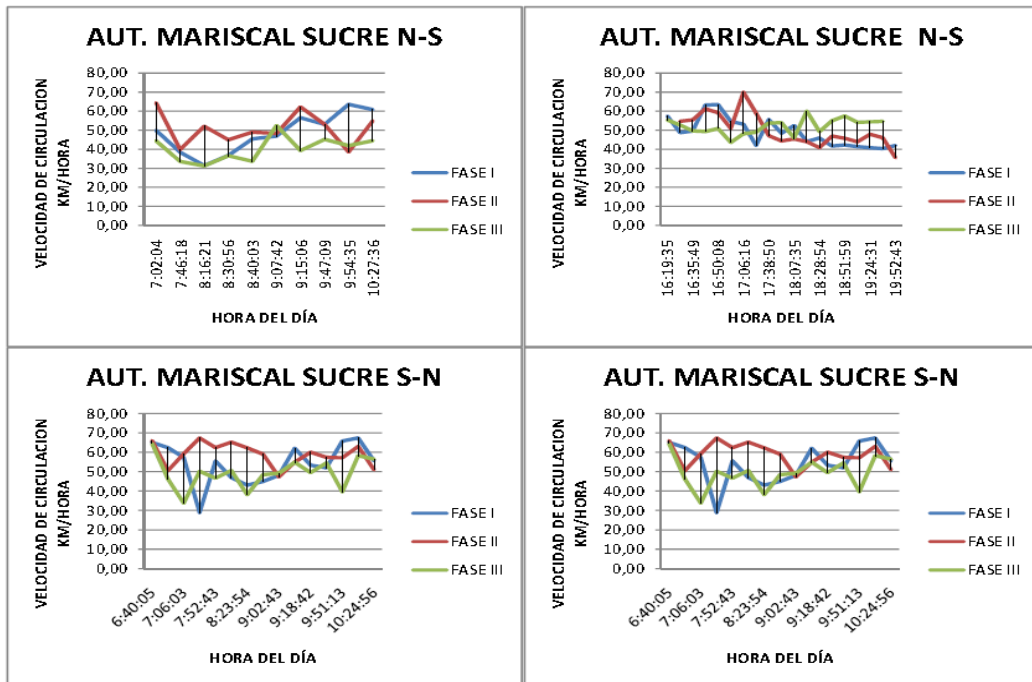
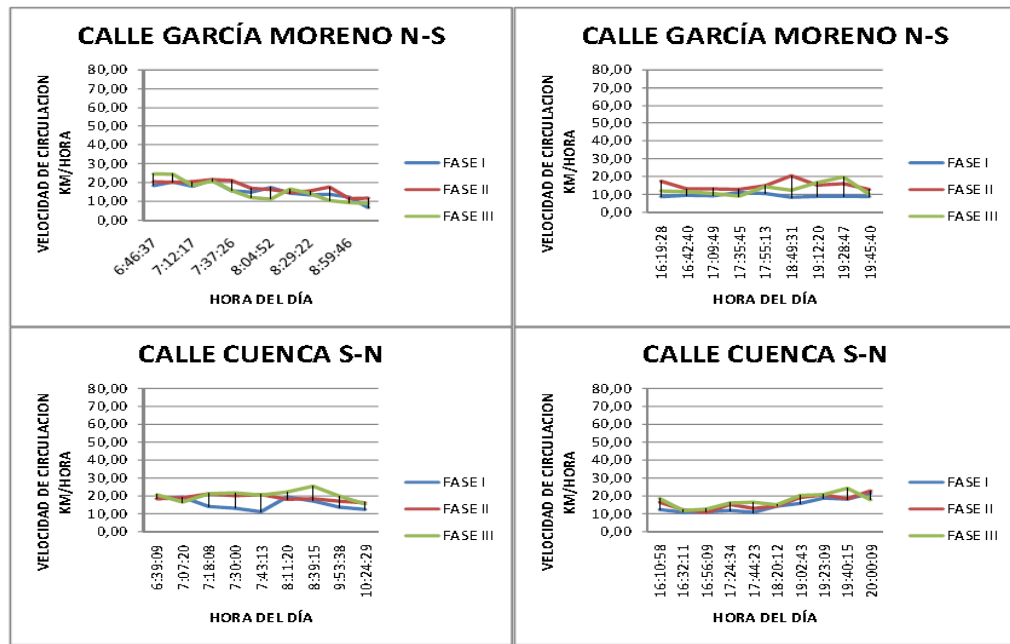


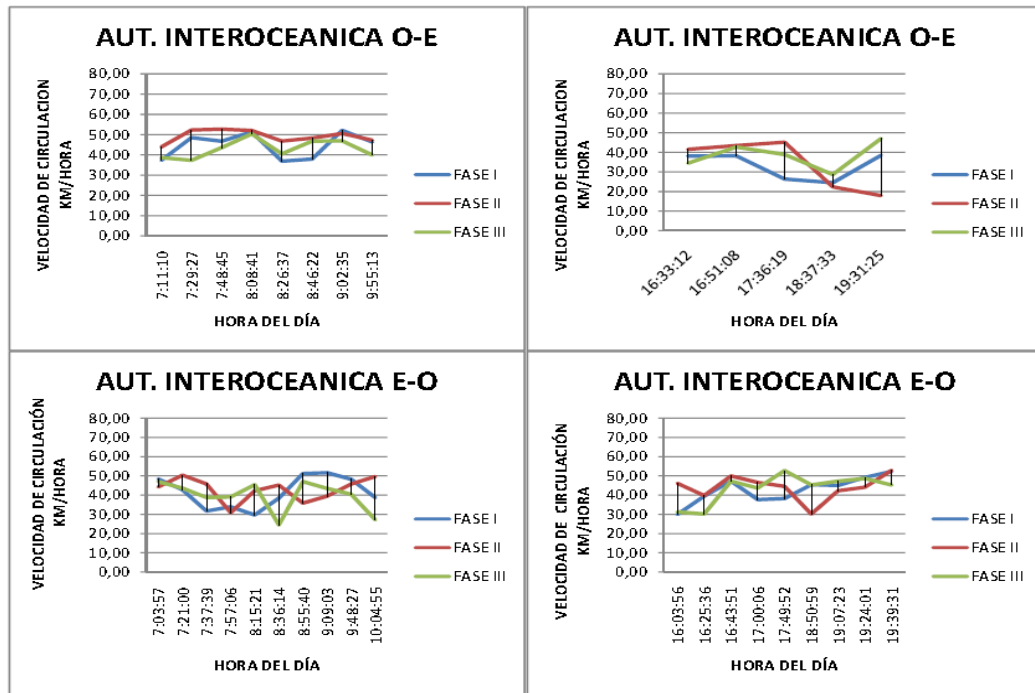
Gráfico 33 Velocidades de circulación en la calle García Moreno⁹⁵



94 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

95 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 34 Velocidades de circulación en la Av. Interoceánica ⁹⁶



Para los gráficos mostrados cabe explicar, que la Fase I se refiere a datos antes del pico y placa, la Fase III muestra datos 7 meses después del pico y placa una vez consolidada la medida, y la Fase II la cual descartamos ya que dichos datos fueron tomados en el mes de Agosto, donde la mayor parte de la población (escuela, colegios, universidades) se encontraba en vacaciones o fuera de la ciudad, razón por la cual los datos no son representativos ni la medida se encontraba totalmente consolidada.

En los gráficos podemos observar que en el Sur (Av. Maldonado) las velocidades antes y después del pico y placa se mantienen prácticamente iguales, únicamente en el sentido Sur-Norte se aprecia un mínimo de aumento en la velocidad. Ahora en el Norte (Av. Eloy Alfaro) se evidencia una mejora en las velocidades a partir de las 16:00 hasta la hora que rige el pico y placa. Mientras que en el valle de los chillos (General Rumiñahui) en el sentido Este-Oeste en la mañana se evidencia una mejora

96 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

significativa después de aplicada la medida (fase III), pero en la tarde a partir de 16:00 no hay mejoras incluso las velocidades disminuyen en comparación de las velocidades antes del pico y placa, pero si hablamos del sentido Oeste-Este en las mañanas las velocidades bajaron a comparación de las velocidades iniciales (antes del pico y placa). En la autopista Mariscal Sucre, una de las vías más rápidas de la ciudad, observamos que en la mañana cuando rige el pico y placa de 7-9, las velocidades antes y después de la medida son prácticamente las mismas, pero a partir de las 9:30 las velocidades bajan comparándolas antes de la medida. En el centro de la ciudad (García Moreno) no hay cambios significativos, las velocidades antes y después de la medida son prácticamente iguales. Finalmente en la Av. Interoceánica (Valle) las mejoras en las velocidades no son mayores y estas ocurren de 7:20 a 8:20, después las velocidades caen a comparación de las tomadas antes de la medida, y en la tarde de igual manera las mejoras ocurren desde las 16:30 hasta las 18:50, luego de esto las velocidades se mantiene igual que antes.

4.2.3 Tasa de ocupación de buses de transporte público (después de la medida)

Este índice, bajo las mismas condiciones de medición, debería permitir determinar el grado de eficacia que esta medida ha tenido y el grado de penetración en la población.

Los aforos fueron ejecutados en desde el 24 al 30 de noviembre del 2010. Las mediciones, se totalizaron cada tramo previamente definido y el horario cubrió desde las 6h30 hasta las 19h30 incluyendo así las horas de la aplicación de la restricción vehicular.

Los resultados que se mostrarán a continuación, son los mismos que se presentaron antes de aplicada la medida y estos son: Tasa de ocupación

de buses discriminada por hora correspondiente al período del P&P am, P&P pm y período intermedio: de 9:30 a 16:00. Tiempo de viaje total y velocidad promedio de buses discriminados por hora correspondiente al período del P&P am, período intermedio: de 9:30 a 16:00., y P&P pm. Las líneas de buses estudiadas, son las mismas que se presentaron antes de la medida:

Tabla 14 Líneas de buses a realizar el estudio 97

No.	Nombre de la Línea	O-D	Operadora	Longitud [km]	Flota
1	Marín – Carcelén Bajo	Norte-centro	Montserrat	19,2	20
2	Comité del Pueblo – La Marín		Alborada	14,6	44
3	Colón- Camal	Norte-Sur	Victoria	13,3	35
4	Plaza Artigas- Buenaventura		Serviagosto	20,0	14
5	18 de Octubre - San Roque	Sur - Centro	Ecuatoriana	17,8	10
6	Marín - Guamaní		Juan Pablo II	18,6	13
7	Playón – La Merced	Chillos-Quito	Termas-Turis	25,4	17
8	Playón – Selva Alegre		Marco Polo	12,5	15
9	El Arenal– Río Coca	Tumbaco-Quito	Tumbaco	21,3	16
10	Puambo – Río Coca		Puambo-Trapuca	26,1	22

Los resultados una vez aplicada la medida son:

Cuadro 16 Porcentajes de ocupación en la línea de bus Carcelén - Marín ⁹⁸

Líneas de sentido norte - centro

		PROMEDIO DIARIO				
CARCELEN BAJO - MARIN		Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
CENTRO-NORTE		19.2	60%	1:09	16.5	
NORTE-CENTRO		19.2	63%	1:12	15.8	
COMITÉ DEL PUEBLO - MARÍN		Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
CENTRO-NORTE		14.6	41%	1:08	12.8	
NORTE-CENTRO		14.6	44%	1:08	12.9	
CARCELEN BAJO - MARIN				PICO AM	RESTO	PICO PM
CENTRO-NORTE		Ocupación	%	68%	54%	62%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:08	1:09	1:11
		Velocidad	[km/h]	16.8	16.7	16.3
NORTE-CENTRO		Ocupación	%	87%	47%	56%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:06	1:11	1:21
		Velocidad	Velocidad	17.5	16.2	14.2
COMITÉ DEL PUEBLO - MARÍN				PICO AM	RESTO	PICO PM
CENTRO-NORTE		Ocupación	%	55%	30%	32%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:03	1:03	1:01
		Velocidad	[km/h]	15.4	14.1	9.2
NORTE-CENTRO		Ocupación	%	64%	42%	37%
		Tiempo de viaje	hh:mm	1:01	1:07	1:14
		Velocidad	Velocidad	14.3	13.1	11.8

98 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 17 - Porcentajes de ocupación en las línea de buses de Tumbaco ⁹⁹

Líneas Valle Tumbaco					
PROMEDIO DIARIO					
RIO COCA - PUEMBO	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
VALLE-QUITO	26.1	31%	1:03	24.8	
QUITO-VALLE	26.1	25%	1:02	25.1	
RIO COCA-EL ARENAL	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
VALLE-QUITO	21.3	29%	1:01	20.9	
QUITO-VALLE	21.3	80%	0:56	22.8	
RIO COCA - PUEMBO			PICO AM	RESTO	PICO PM
VALLE-QUITO	Ocupación	%	55%	29%	20%
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:57	1:01	1:12
	Velocidad	[km/h]	27.5	26.8	21.8
QUITO-VALLE	Ocupación	%	18%	27%	24%
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:56	1:01	1:23
	Velocidad	Velocidad	28.9	27.9	18.8
RIO COCA-EL ARENAL			PICO AM	RESTO	PICO PM
VALLE-QUITO	Ocupación	%	19%	24%	47%
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:53	0:59	1:11
	Velocidad	[km/h]	24.1	21.9	18.0
QUITO-VALLE	Ocupación	%	39%	18%	29%
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:50	1:00	0:58
	Velocidad	Velocidad	25.4	21.1	22.0

99 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Cuadro 18 - Porcentajes de ocupación en la línea de bus Plaza Artigas-Buena Aventura ¹⁰⁰

Líneas de sentido norte - sur

		PROMEDIO DIARIO			
PLAZA ARTIGAS - BUENAVENTURA	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
CENTRO-NORTE	20	45%	1:26	13.9	
NORTE- CENTRO	20	37%	1:30	13.3	
COLÓN - CAMAL	Longitud [km]	Ocupación [%]	Tiempo Viaje [h:mm]	Velocidad [km/h]	
CENTRO-NORTE	13.3	17%	1:00	13.3	
NORTE- CENTRO	13.3	25%	1:00	13.1	
PLAZA ARTIGAS - BUENAVENTURA			PICO AM	RESTO	PICO PM
CENTRO-NORTE	Ocupación	%	80%	38%	15%
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:22	1:31	1:26
	Velocidad	[km/h]	14.6	13.2	13.9
NORTE- CENTRO	Ocupación	%	30%	31%	51%
	Tiempo de viaje	hh:mm	1:44	1:29	1:32
	Velocidad	Velocidad	11.9	14.1	13.1
COLÓN - CAMAL			PICO AM	RESTO	PICO PM
CENTRO-NORTE	Ocupación	%	11%	19%	25%
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:50	1:00	1:13
	Velocidad	[km/h]	16.0	13.3	10.9
NORTE- CENTRO	Ocupación	%	27%	25%	19%
	Tiempo de viaje	hh:mm	0:58	1:03	1:03
	Velocidad	Velocidad	13.8	12.7	12.6

Los valores de velocidades de circulación de transporte público, tampoco dan valores que se ajusten a un comportamiento lógico. Las velocidades de circulación de buses convencionales se deben a las variabilidades que durante un recorrido, hace el conductor y que no responde a un mayor o menor nivel de congestión, sino más bien al objetivo de captar un mayor número de pasajeros.

4.2.4 Longitud de Colas

Siguiendo la misma metodología que en las Fase I (antes del pico y placa) se efectuaron mediciones de la longitud de colas de vehículos en seis intersecciones principales del DMQ, controladas con semáforos. En cada

100 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

una de ellas, se midió cuando termina la fase de “rojo”, el número de vehículos que se habían acumulado a la espera de que el semáforo cambie a verde y así poder cruzar la intersección.

Durante la etapa preparación de los aforos para la Fase I (antes del pico y placa), se decidió realizar una medición adicional, que también se la realizó en esta fase (aplicada y consolidada la medida) que permite tener una idea aún más clara de la condición en que opera la intersección. Esto consistió en contar adicionalmente el número de vehículos que habiendo estado esperando en la cola para cruzar, durante la fase de “rojo”, no lo pudieron hacer. A estos se les denominó la “cola Inicial”, o sea los vehículos que conforman la demanda insatisfecha, pues no pudieron cruzar la intersección en un ciclo completo, concepto que tiene una base técnica definida en el Highway Capacity Manual y representa un estado de saturación y de bajo nivel de servicio.

Las intersecciones en la que se realizó este estudio fueron las mismas que en la Etapa I y se distribuyen en el norte, centro y sur de la ciudad y fueron las siguientes:

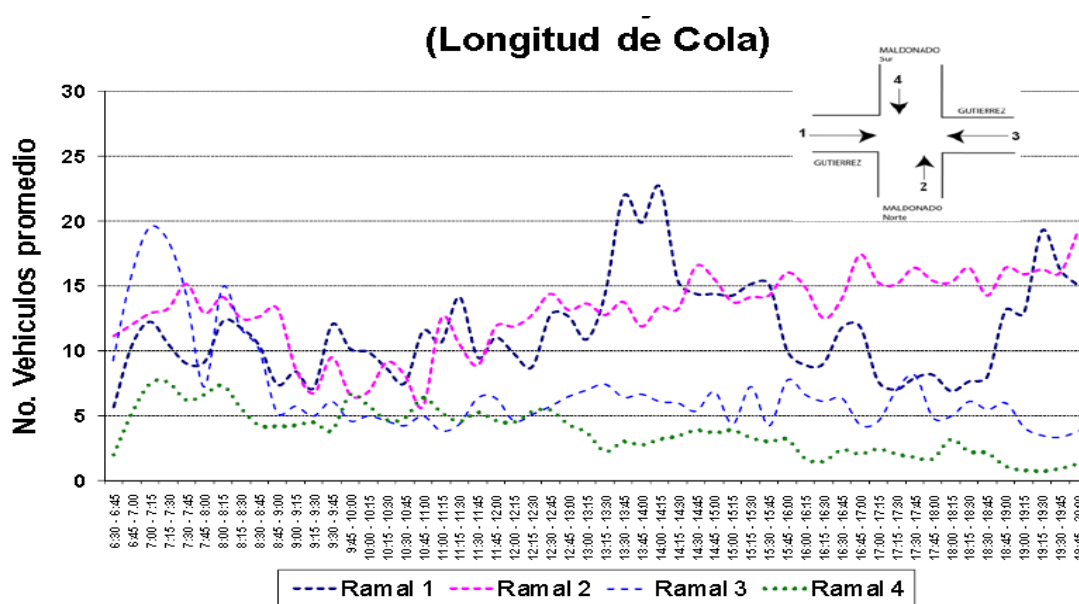
Tabla 15 - Vías a realizar el estudio ¹⁰¹

No.	Nombre de la intersección	No. Carriles	SECTOR
1	Av. Mariscal Sucre y Ajaví	6	SUR
2	Av. Maldonado y Tomás Gutiérrez	4	SUR
3	Calle García Moreno y Mejía	2	CENTRO
4	Av. Maldonado y Av. El Sena	5	CENTRO
5	Av. Eloy Alfaro y Av. República	16	NORTE
6	Av. Seis de Diciembre y El Inca	10	NORTE

101 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

El levantamiento de datos se desarrolló durante cuatro días: 30 de noviembre y los días 1, 2 y 3 de diciembre del 2010. A continuación se presentan los gráficos para cada intersección, que corresponden a las longitudes de colas en los diversos ramales medidos a lo largo del período diario. Para cada intersección se presentan dos gráfico: el de longitud de cola y el de longitud de cola inicial, según lo explicado anteriormente:

Gráfico 35 - Longitud de Cola en la Av. Maldonado Y Gutiérrez ¹⁰²



¹⁰² Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 36 - Longitud de Cola inicial en la Av. Maldonado Y Gutiérrez 103
(Cola Inicial)

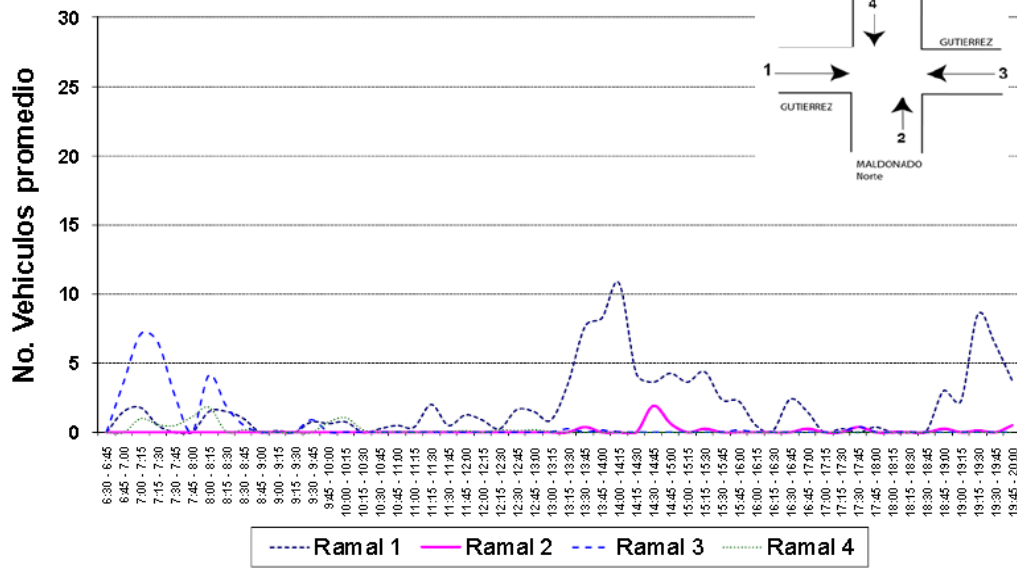
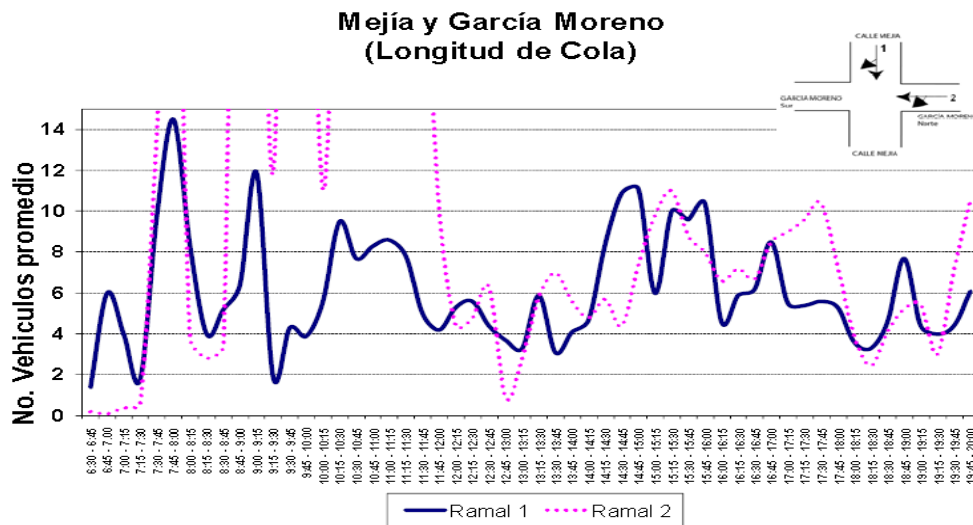


Gráfico 37 - Longitud de Cola en las calles Mejía y García Moreno 104



103 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

104 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 38 - Longitud de Cola Inicial en las calles Mejía y García Moreno¹⁰⁵

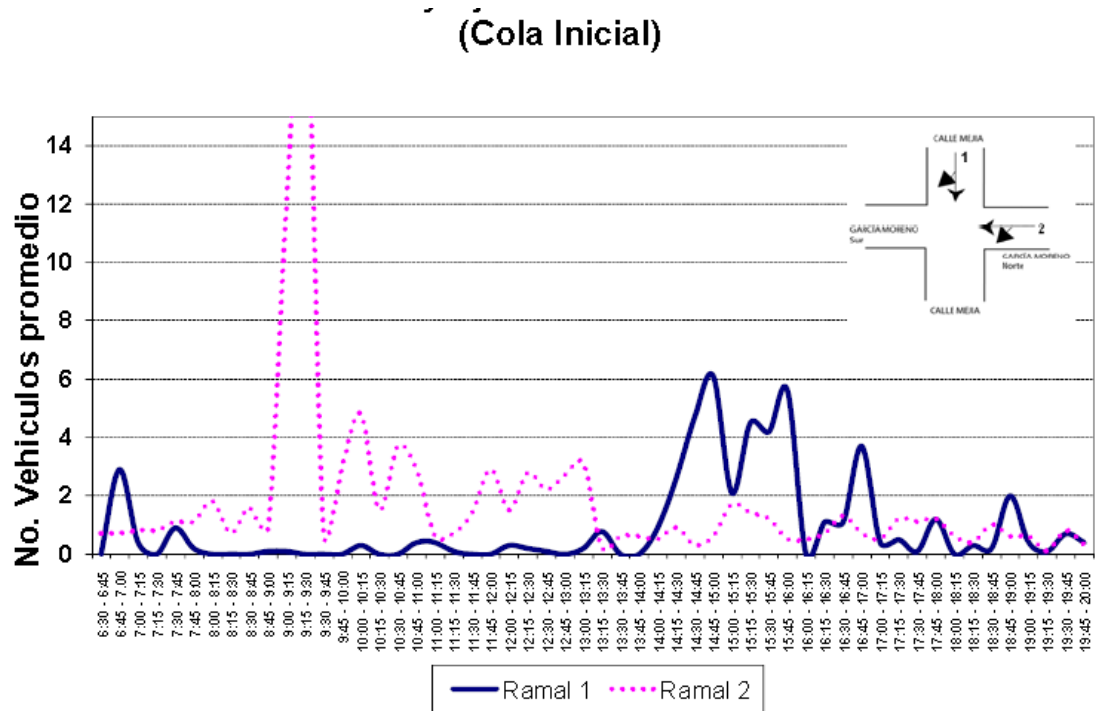
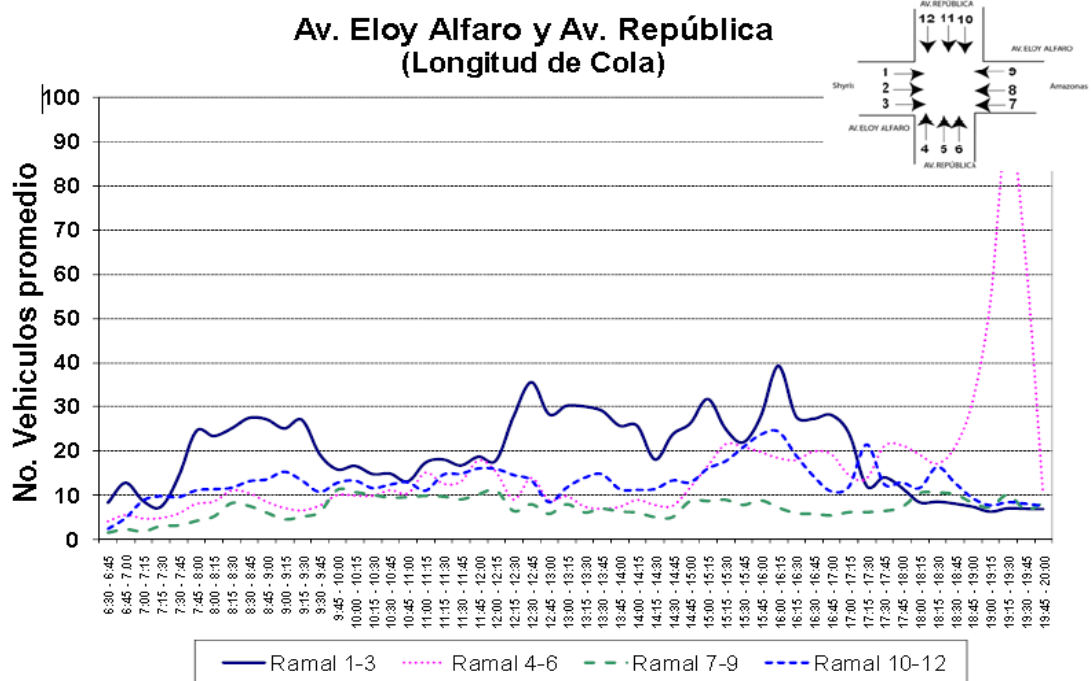


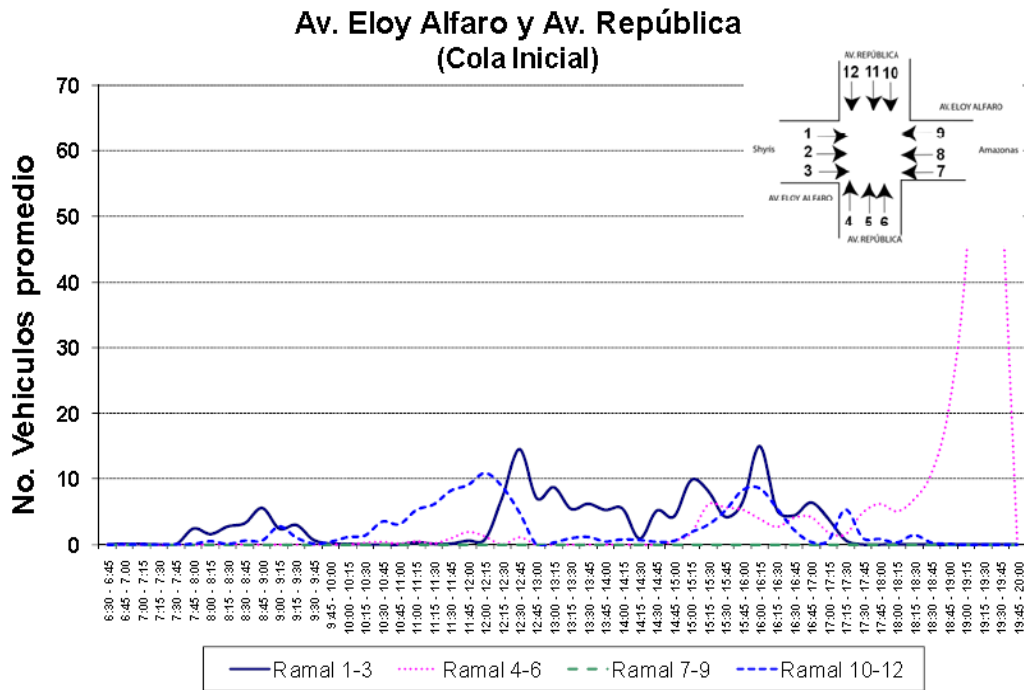
Gráfico 39 -Longitud de Cola en la Av. Eloy Alfaro y República 106



105 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

106 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

Gráfico 40 -Longitud de Cola (inicial) en la Av. Eloy Alfaro Y República 107



De los siguientes gráficos, tomaremos como referencia la Av. Maldonado y Gutiérrez ya que en ella se presentan cambios visibles antes y después del pico y placa; en el resto de avenidas los cambios nos son tan notorios, por ejemplo en la República y Eloy Alfaro los promedios de longitud de cola y cola inicial se mantienen con una variación baja. Por otro lado, en la intersección de las calles Mejía y García Moreno la cola inicial en la calle Mejía se ha reducido considerablemente y se mantiene similar en la García Moreno.

En la Av. Maldonado y Gutiérrez se encontró un incremento significativo en las longitudes de colas, la explicación de ello radica en la puesta en marcha del Corredor de Transporte Sur Oriental. Este corredor inició sus operaciones antes de la Fase III(aplicada y consolidada la medida), hasta entonces los carriles exclusivos podían ser utilizados por el tráfico común,

107 Universidad Central del Ecuador, "ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO", Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.

lo cual ahora está restringido y por lo tanto existen dos carriles menos de circulación, lo que genera un incremento de colas de vehículos.

La tendencia que observamos en las avenidas en las que se realizó el estudio, es que antes de las 9:30 hay una sensible reducción de longitud de colas y a partir de las 9:30 hay un incremento significativo por aquellos vehículos que teniendo restricción ese día han esperado para iniciar sus recorridos más tarde y de la misma manera en la noche al terminar el pico y placa, después de las 19:30.

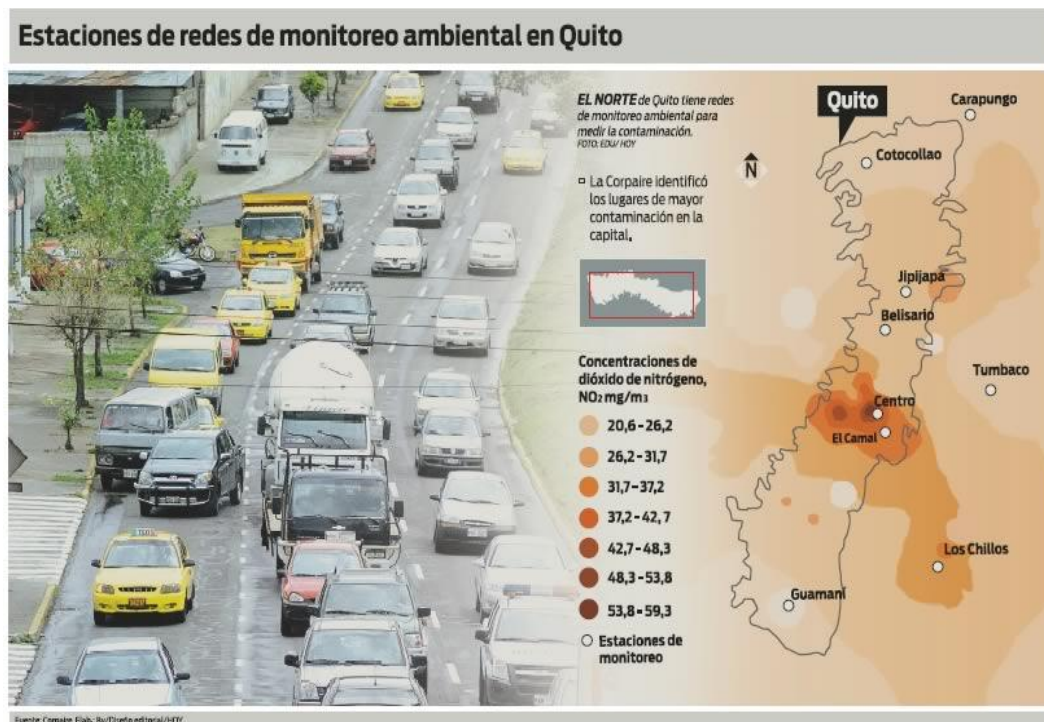
4.2.5 Calidad del Aire después del Pico y Placa

A pesar que el municipio todavía no emite el informe de calidad del aire del 2010, utilizaremos datos preliminares que se brindaron a inicio de año para comprobar si el pico y placa ayudo para mejorar la calidad del aire en la ciudad de Quito.

Desde que inició el pico y placa hasta octubre, la concentración de contaminantes ambientales se redujo un 6% en las horas pico, según fuentes del municipio. Para medir los niveles de contaminación, la Corpaire implementó estaciones de monitoreo en nueve lugares de la ciudad: Cotocollao, Carapungo, San Gabriel, Jipijapa, El Camal, Centro, Guamaní, Tumbaco y los Chillos. Estos lugares fueron ubicados en forma estratégica porque son los puntos de mayor congestión vehicular en la ciudad. En cada uno se encuentra una red de monitoreo ambiental que mide la concentración de contaminantes en microgramos por metro cúbico (mg/m^3)¹⁰⁸

108 Fuente: http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/informe_de_la_calidad_del_aire_en_quito_al_finalizar_el_2010--2240, Página Oficial del DMQ

Gráfico 41 - Estaciones de monitoreo Ambiental en el DMQ¹⁰⁹



De los datos preliminares se evidencian que la variación más significativa es la disminución del 20% en las concentraciones promedio del dióxido de azufre en el Distrito, en comparación con los datos del 2009¹¹⁰.

En cuanto al monóxido de carbono, valor que debería presentar un cambio favorable debido al pico y placa, según los resultados preliminares permitió una disminución significativa en las concentraciones pico de monóxido de carbono principalmente en las estaciones Belisario (Colegio San Gabriel) y El Camal. Especialmente en el centro histórico, donde los habituales 2,7 mg/m³ de monóxido de carbono (CO) se han reducido a 0,77 mg/m³ al comparar con el período mayo-septiembre de 2010¹¹¹.

109 http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/informe_de_la_calidad_del_aire_en_quito_al_finalizar_el_2010--2240. Página Oficial del DMQ

110 Fuente: http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/informe_de_la_calidad_del_aire_en_quito_al_finalizar_el_2010--2240. Página Oficial del DMQ

111 Fuente: http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/informe_de_la_calidad_del_aire_en_quito_al_finalizar_el_2010--2240. Página Oficial del DMQ

Durante el 2010 se registraron dos excedencias, en los promedios de corto plazo (1 hora, 8 horas o 24 horas), correspondiente al material particulado PM2.5 del 1 de enero de 2010

Al igual que en el 2009, los principales problemas del aire de Quito están relacionados con la presencia de PM2.5 y partículas sedimentables. A pesar de la implementación del pico y placa no se ha logrado mejoras en este ámbito y los valores son los siguientes: Las concentraciones promedio anuales de PM2.5 de El Camal (23.4), Centro (19.4), Carapungo (18.7), Belisario (18.4) y Cotocollao (16.4) exceden la concentración máxima permitida por la norma ecuatoriana ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)¹¹².

Las partículas sedimentables presentan excedencias a la norma ($1.0 \text{ mg}/\text{cm}^2/30\text{días}$) casi todos los meses del año, con promedios generales más altos en julio, agosto y septiembre. Los sitios que registran valores más altos son, en primer lugar, en San Antonio de Pichincha (excedencias en 11 de los 12 meses) y, en segundo lugar: Quitumbe, La Ecuatoriana y Calderón.

¹¹²http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/informe_de_la_calidad_del_aire_en_quito_al_finalizar_el_2010--2240

CAPÍTULO 5

MEDIDA DE LA PERCEPCIÓN CIUDADANA ANTE EL PICO Y PLACA

5.1 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

5.1.1 Tamaño de la Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra de encuestados se utilizó la siguiente metodología

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 p \cdot q}$$

En donde

n = tamaño de la muestra

e = error de estimación.

N = Universo

p = Probabilidad de que ocurra el evento

q = Probabilidad de que no ocurra el evento

Se debe considerar que la suma de los valores p + q será invariablemente siempre igual a 1, y cuando no exista suficiente información, se asignará p =0.50 q =0.50

Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.27%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.6745
Z²	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1.00	0.45
e	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.20	0.37	0.50
e²	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Tabla de apoyo al cálculo del tamaño de una muestra por niveles de confianza Autor: Lic. Salvador Elías Rodríguez Solís Docente de Cómputo de la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía. (ENBA), México D.F.

Se Utilizó una certeza del 95%, para lo cual tenemos:

e=	0.05
z=	1,96
p=	0,5
q=	0,5
N=	400000
n=	384

El tamaño mínimo de la muestra deberá ser de 384 encuestas, pero para nuestro estudio realizamos 817 para abarcar los distintos sectores de la ciudad de Quito, como son el Norte, Centro, Sur y los Valles.

5.1.2 ZONAS A REALIZAR EL ESTUDIO

Para saber si la medida es más efectiva en un sector específico o por el contrario es deficiente en otro, hemos decidido dividir la ciudad en 3 grandes zonas: Norte, Centro y Sur. Dentro de estas grandes zonas hemos decidido tomar lugares representativos, como universidades, centros comerciales, lugares de trabajo, estaciones de transferencia de pasajeros, interior de buses, cooperativas de taxis, ya que ahí se encuentra la mayor concentración de personas afectadas por la medida.

Estos lugares son:

- Zona Norte: Universidad de las Américas, Universidad Tecnológica Equinoccial, Estación La Y (Trole-Bus), estación Rio Coca (Eco vía), estación La Ofelia (Metro-Bus), Estación Carcelén, Baxter, Hospital Metropolitano, SALUD SA.
- Zona Centro: Banco Nacional Fomento

- Zona Sur: CC. Quicentro Sur, CC. El Recreo

5.1.3. ENCUESTAS A LOS DISTINTOS TIPOS DE ACTORES

Para poder medir la percepción ciudadana ante la medida de Pico y Placa, se procedió a realizar encuestas a todos los actores que intervienen en la movilidad de la ciudad, intento incluir a todos ellos y estos son:

- a) Conductores de vehículos particulares
- b) Operados de Taxis
- c) Usuarios de transporte público (Bus ordinario, Trole, Eco-Vía, Metro-Bus)
- d) Operadores de Buses

5.1.3.1. Conductores vehículos particulares

Para este actor se realizó una encuesta de 10 preguntas, en toda la ciudad, incluyendo norte, sur, centro y valles. Se selecciono lugares representativos de cada sector, como son: universidades, centros comerciales y sitios de trabajo, como Baxter, Salud, Hospital Metropolitano y el Banco de Fomento.

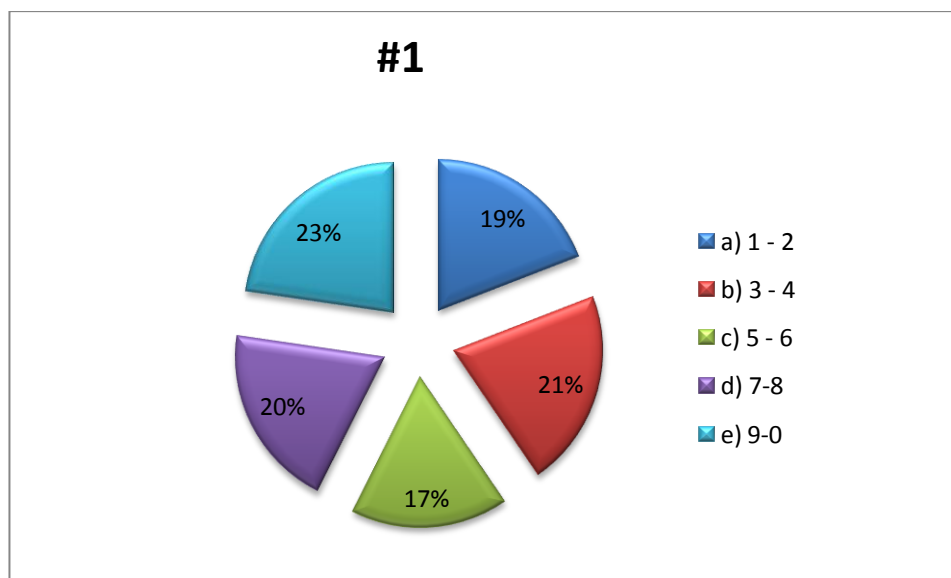
La primera pregunta la elegimos debido a que es importante porque las personas con su vehículo les interesa saber el día en que deben cumplir la restricción de circulación. La segunda pregunta está relacionada a la limitación en su desplazamiento dentro del Distrito Metropolitano de Quito, con el objeto de cuantificar los tiempos que disponen para este objetivo. La tercera y cuarta pregunta se refiere a una evaluación antes y después de la medida con el objeto de determinar la conveniencia o no de la misma. La quinta pregunta hace referencia a la adopción de las medidas substitutivas debido a la restricción de circulación buscando que la misma sea optima para que no afecte en el desempeño de sus actividades. La

sexta y la séptima pregunta tienen que ver con el volumen de tránsito que la gente percibe en las calles cuando está en funcionamiento la medida y cuando no lo está, solo de esta forma sabremos si este plan está ayudando a que las calles se descongestionen. La octava y novena se la hace con el objeto de que las personas que utilizan vehículo están decididas a colaborar con el objetivo propuesto por el municipio de Quito o de buscar soluciones para continuar con su comodidad de desplazamiento y la última pregunta se la realiza con el objeto de evaluar al entrevistado su apreciación positiva o negativa de la adopción de esta medida y que en caso de ser negativa sugiera otras formas alternas para lograr el mismo objetivo.

A continuación mostramos las preguntas y sus respectivas respuestas

1) ¿Cuál es el número en el que termina su placa?

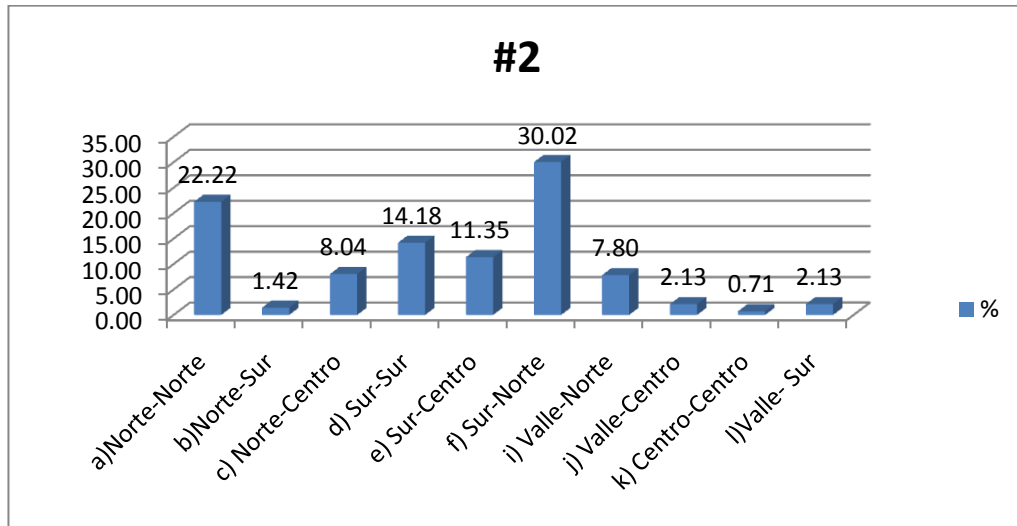
Gráfico 42 - Clasificación de conductores según su último número de placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suarez

2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

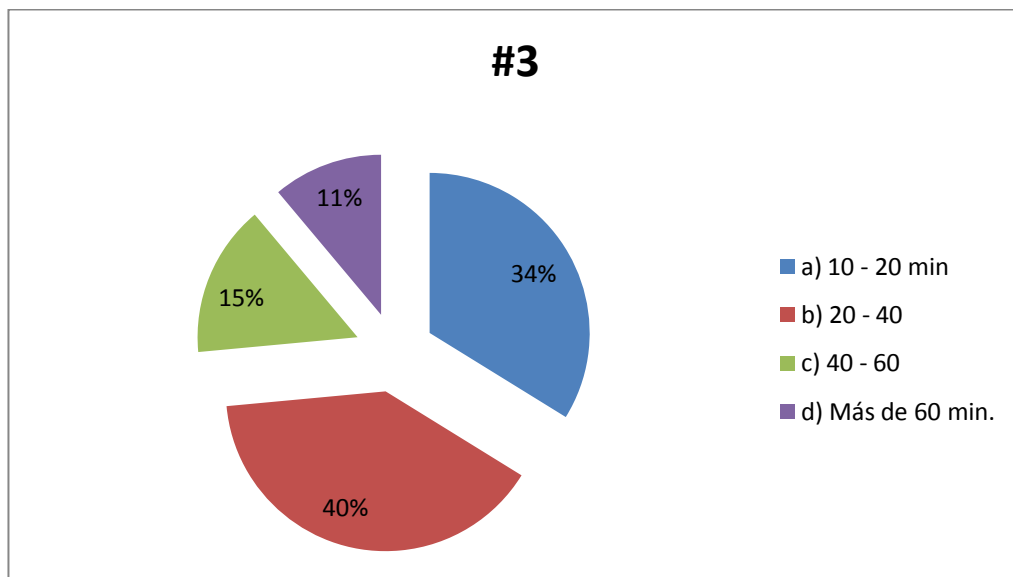
Gráfico 43 - Origen y Destino de los encuestados



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suarez

3) Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

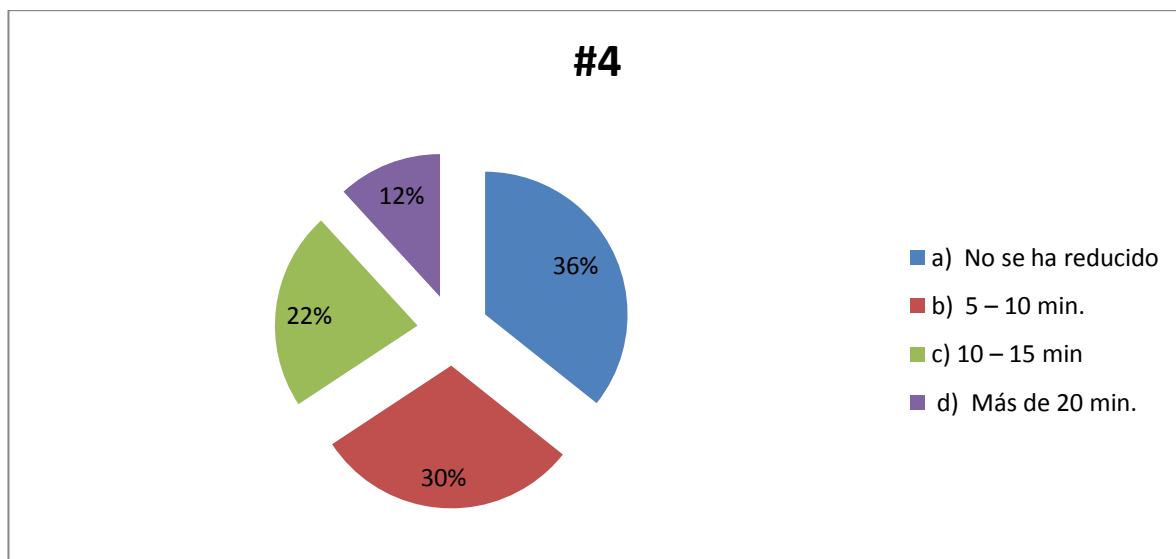
Gráfico 44 - Tiempo aproximado de Viaje de los encuestados para un viaje regular de lunes a viernes



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

4) **AHORA VIGENTE** el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

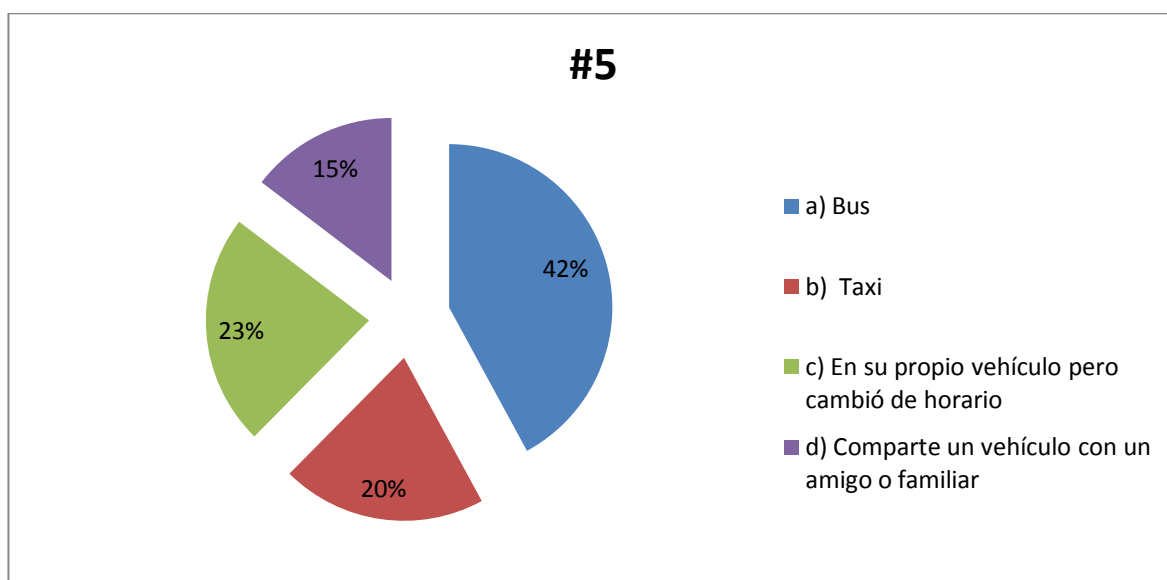
Gráfico 45 - Reducción en los tiempos de viaje, vigente el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

5) **Los días de restricción** usted opta por transportarse en

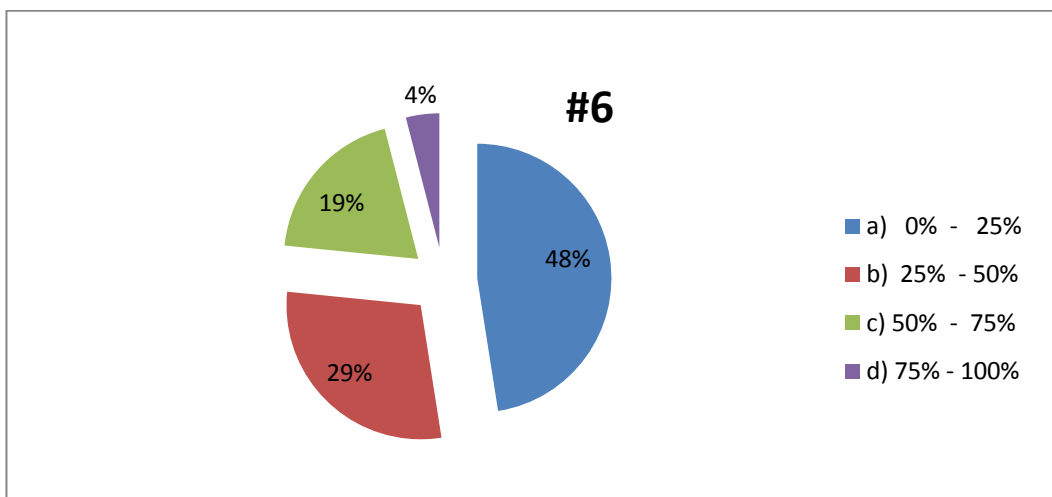
Gráfico 46- : Alternativa de transporte en el día de restricción



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

6) ¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

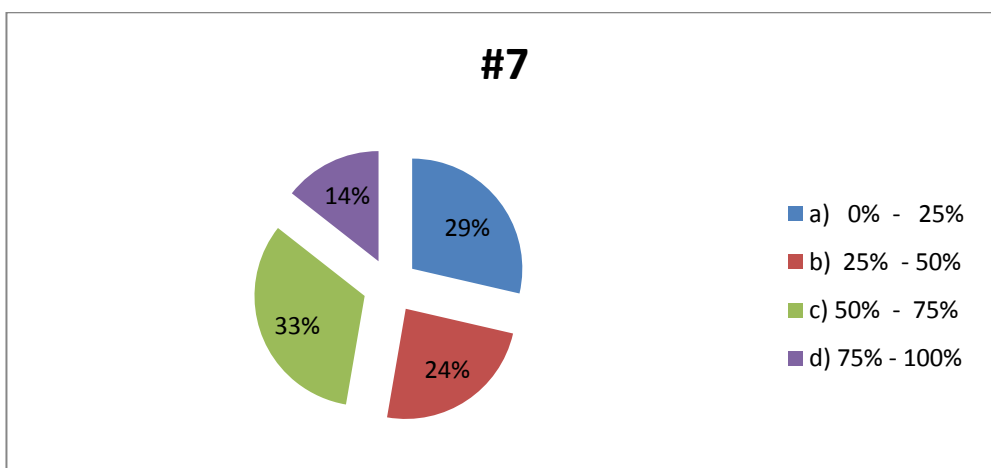
Gráfico 47 - Porcentaje de disminución vehicular, en horarios que rige el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

7) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un AUMENTO de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?

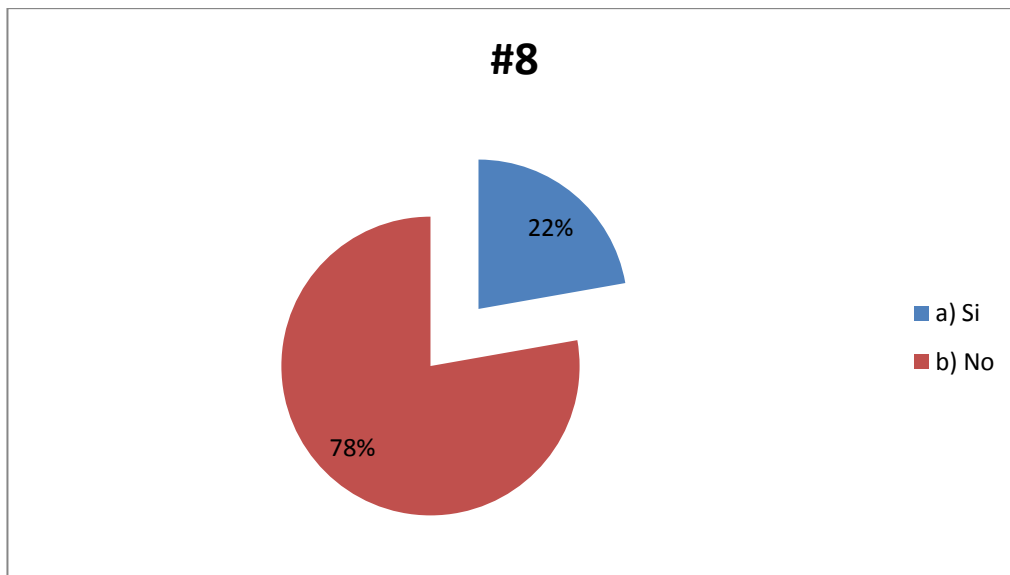
Gráfico 48 - Porcentaje de aumento vehicular en horas que NO rige el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

8) ¿Estaría dispuesto a comprar otro vehículo para evitar el pico y placa?

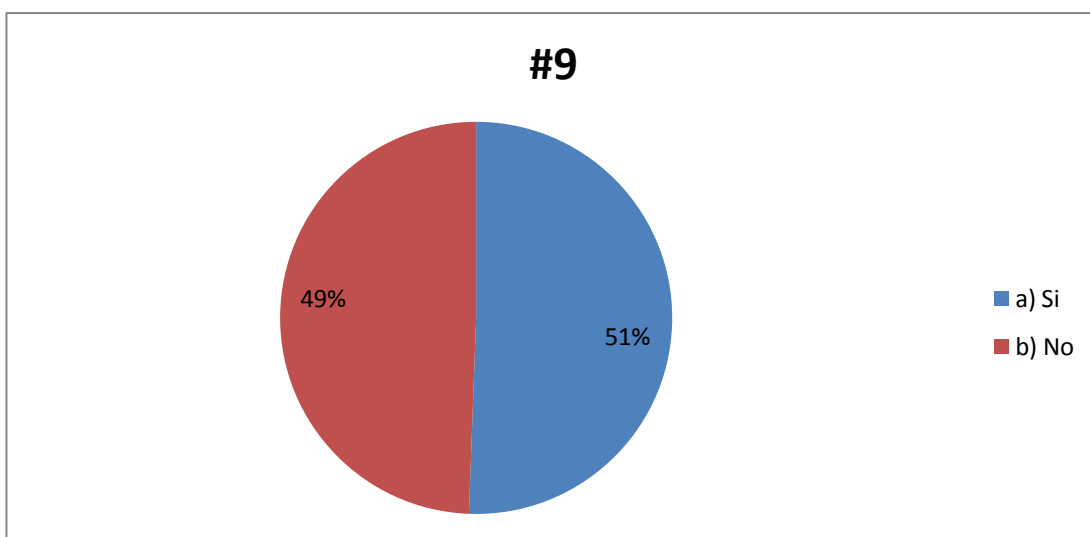
Gráfico 49 - Disposición de los usuarios para comprar otro vehículo



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

9) ¿La medida de pico y placa lo desmotiva (desincentiva) a usar su vehículo?

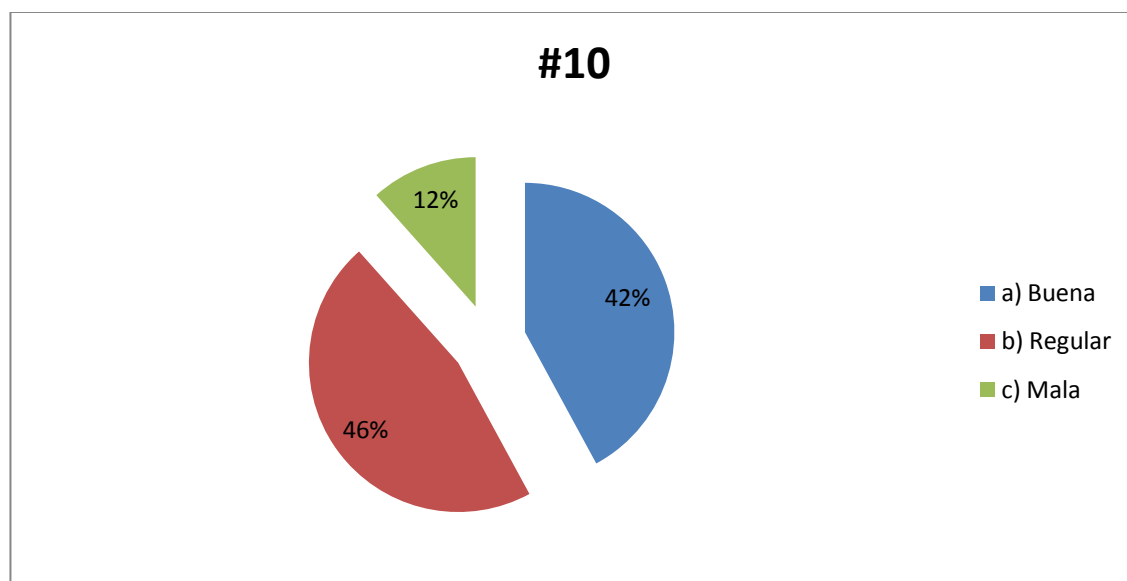
Gráfico 50 - Desmotivación al usar un vehículo por el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

10) ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

Gráfico 51 - Calificación a la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Con los resultados obtenidos podemos comentar lo siguiente:

De la pregunta número 1 observamos que las encuestas fueron realizadas equitativamente a los distintos números de placa, donde se obtuvo el mayor porcentaje en las placas terminadas en 9-0 con un 23% y el menor apenas difiere con un 6% que corresponde a placas terminadas en 5-6.

Concerniente a la pregunta número 2, observamos que el destino predominante es hacia el norte.

Ahora en la pregunta número 3 obtenemos que un 40% de la población dice que su tiempo de viaje promedio de lunes a viernes es aproximadamente de 20-40 minutos.

En la cuarta pregunta, una de las más importantes ya que un objetivo principal de la medida es reducir los tiempos de viaje, vemos que la mayor parte de la población (64%) admite que su tiempo de viaje se ha reducido, pero no para todos en un mismo rango; incluso un importante 36% de la población encuestada percibe que su tiempo de viaje NO se ha reducido.

Los días de restricción un 42% de la población, que es el porcentaje más alto dice transportarse en bus público, mientras que le sigue el 23% de los encuestados que utiliza su propio vehículo pero cambiando de horario para esquivar la medida, generando otras horas pico como lo observamos en la línea base según el informe de la universidad central.

El porcentaje de reducción vehicular en las horas que rige el pico y placa según los encuestados es de 0-25%, esto lo percibe el 48% de la población.

Mientras que en las horas que NO rige el pico y placa, la mayoría de los encuestados (33%) perciben un aumento vehicular del 50-75%.

El 78% de los encuestados dice NO estar dispuesto a comprar otro vehículo para evitar el pico y placa.

El 51% de la población encuestada dice que la medida le desmotiva a usar su vehículo.

Finalmente el 46% de las personas encuestadas califican a la medida como Regular, es decir, ayuda para descongestionar en algo las horas pico pero no es una solución definitiva ni a largo plazo e incluso un 12% la califica como mala, es decir, seguimos igual que antes.

5.1.3.1.1. Operadores de Taxi

Para los operadores de taxis, se realizaron encuestas en 4 distintas cooperativas de la ciudad. Estos actores tienen una importancia especial ya que recorren toda la ciudad (centro-sur-norte) a toda hora y no están sujetos a la restricción vehicular, por lo que tienen una clara idea de la movilidad en Quito.

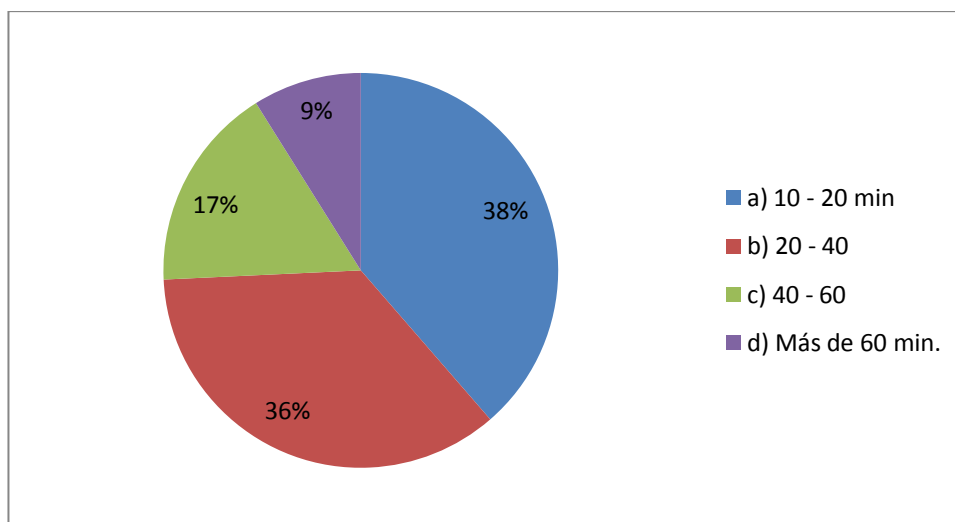
La primera y segunda pregunta se refiere a una percepción en el sentido comercial que es la de evaluar los tiempos de recorrido con o sin la medida que deben reflejarse en el aspecto económico. La tercera pregunta se desea determinar si antes y después de la medida se ha incrementado la frecuencia del uso del transporte que también influye en

el aspecto económico. La cuarta pregunta es para determinar si con el uso de esta medida y al creer que se aumenta la utilización del transporte público, se crea el problema de incentivar el transporte irregular (taxis piratas). La quinta y sexta pregunta se refiere a una evaluación antes y después de la medida con el objeto de determinar la conveniencia o no de la misma. La séptima pregunta es para conocer la percepción de estos operadores, si es conveniente o inconveniente económicamente que la medida se adopte todo el día y la última pregunta se la realiza con el objeto de evaluar al entrevistado su apreciación positiva o negativa de la adopción de esta medida y que en caso de ser negativa sugiera otras formas alternas para lograr el mismo objetivo.

Las preguntas y resultados son los siguientes:

Para carreras normales ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

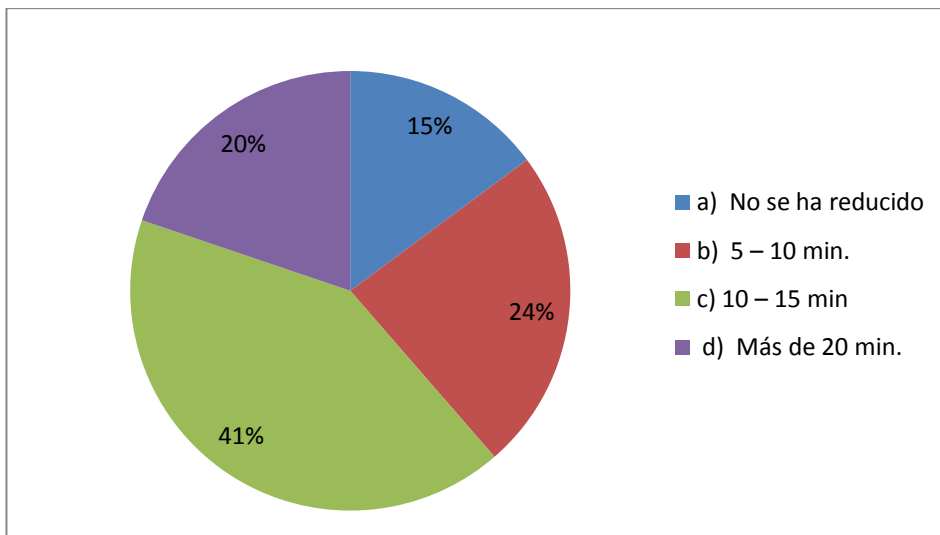
Gráfico 52 - Tiempos aproximados de viaje



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

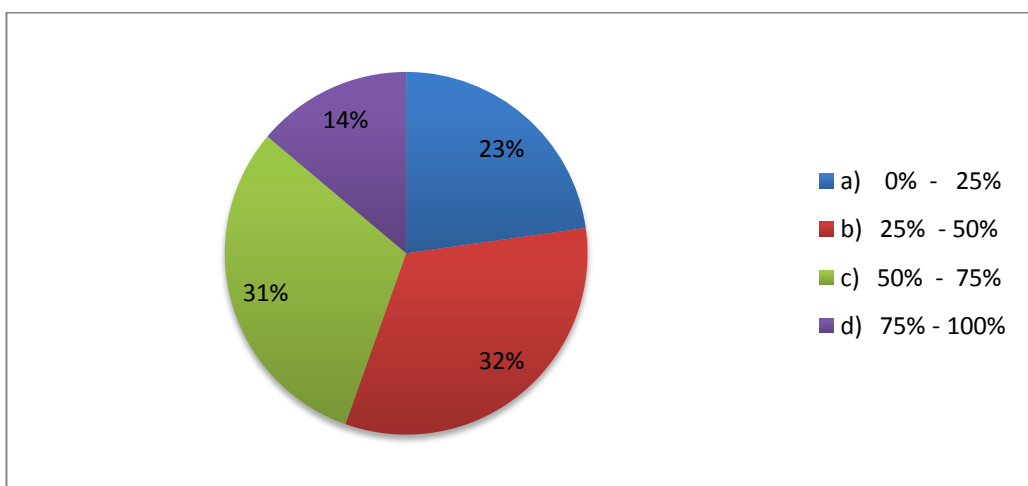
Gráfico 53 - Reducción en el tiempo de viaje, vigente el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

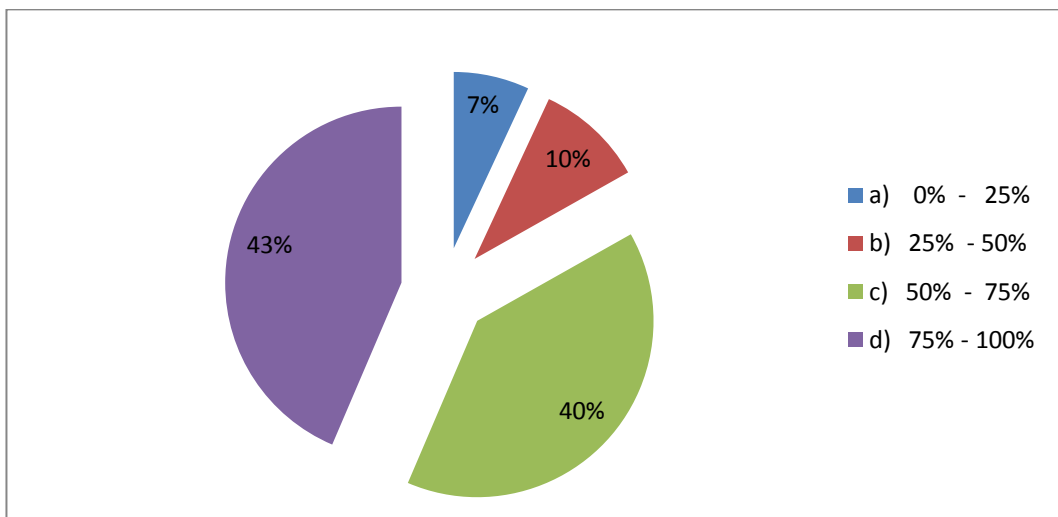
Gráfico 54 - Porcentaje de aumento de pasajeros en horas pico, aplicada la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de taxis informales en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

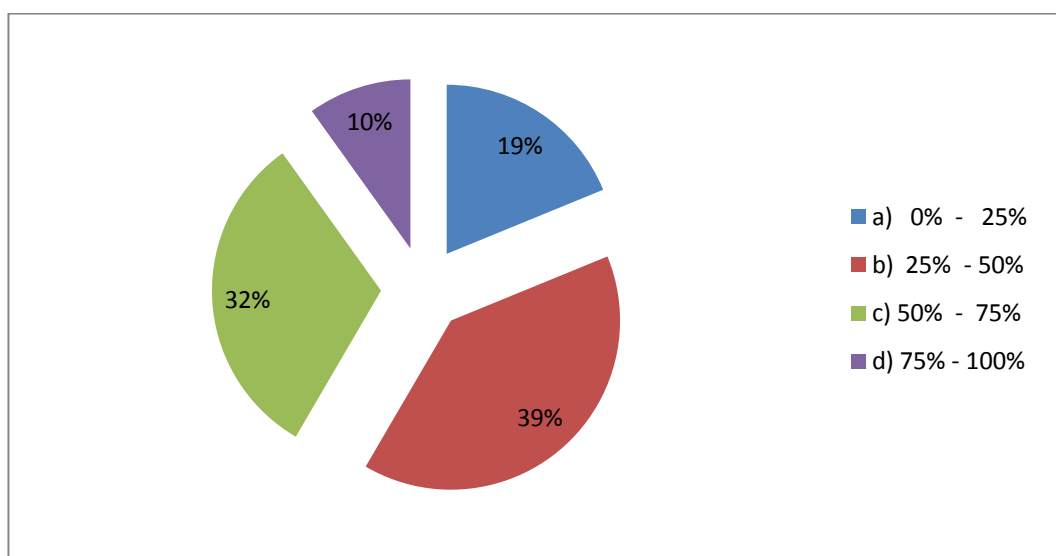
Gráfico 55 - Aumento de taxis informales, una vez aplicada la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

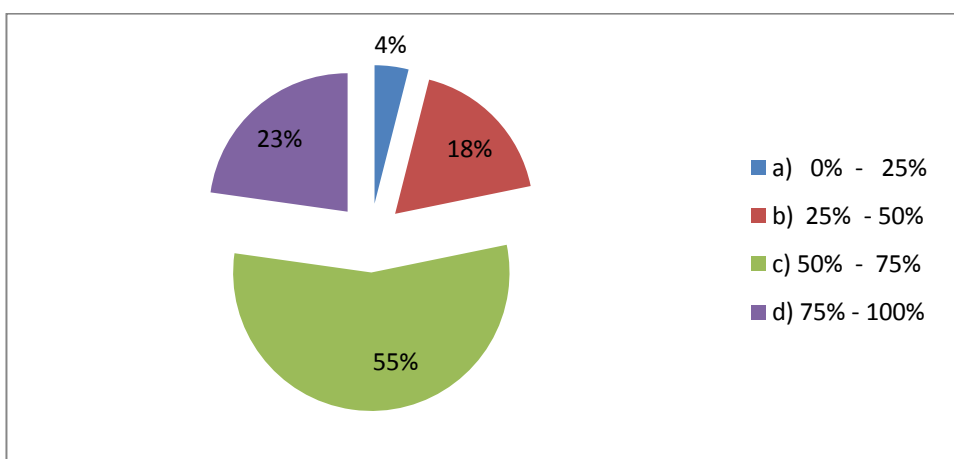
Gráfico 56 - Porcentaje de disminución vehicular, aplicada la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿En qué porcentaje (%) percibe usted un AUMENTO de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?

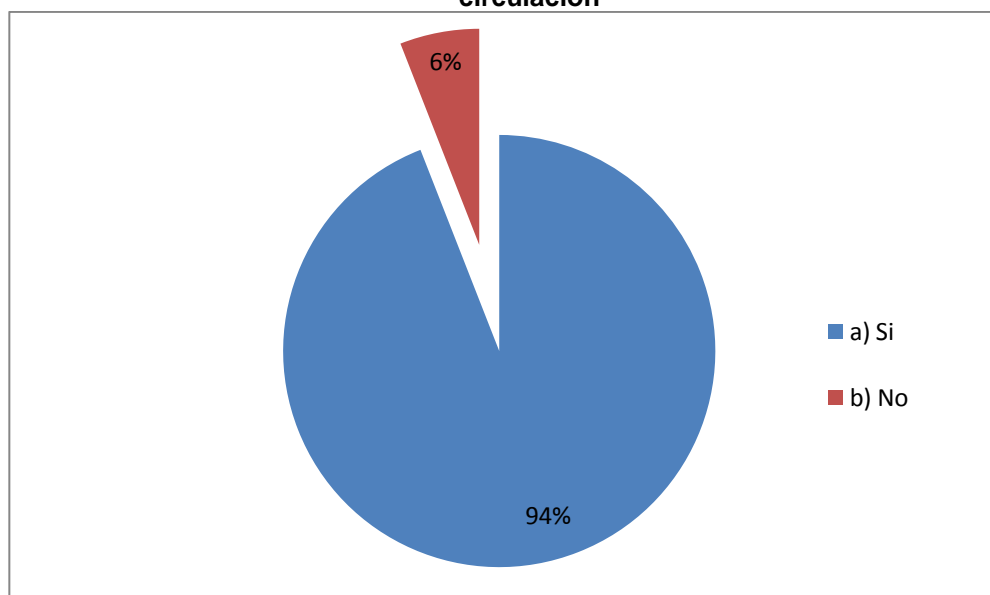
Gráfico 57 - Porcentaje de aumento vehicular en horas que NO rige el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Cree que la medida de pico y placa mejoraría si se restringe la circulación de vehículos todo el día?

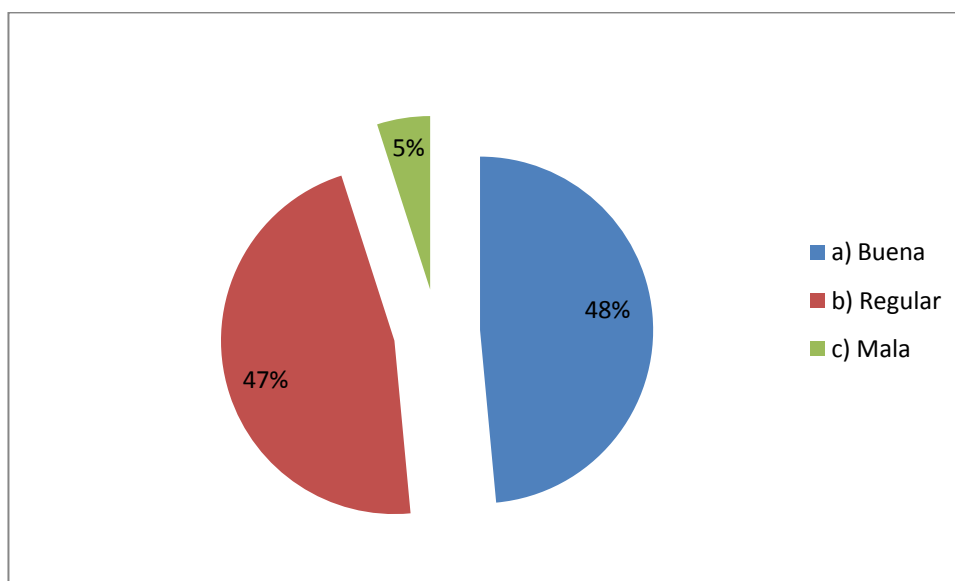
Gráfico 58 - Percepción de mejorar la medida, si se restringe todo el día la circulación



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

Gráfico 59 - Calificación a la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

El 85% de los taxis encuestados admite que su tiempo de viaje si se ha reducido y solo un 15% que no.

En las horas pico que rige el pico y placa los operadores de taxis perciben que SI ha aumentado el número de pasajeros por lo menos en un 25%.

Al igual como lo indicado en la línea base los taxis informales se han incrementado significativamente. Los encuestados responden (83%) que los informales han aumentado en un rango del 50-100%.

La mayor parte de los encuestados (39%) percibe que hay una disminución vehicular del 25-50% en las horas que rige el pico y placa. Mientras que en horas que NO rige el pico y placa la mayoría (78%) perciben un aumento de vehículos del 50-100%.

Prácticamente la totalidad de los encuestados (94%) coinciden que la medida mejoraría si se extiende todo el día.

La percepción de los operadores de taxis acerca de la medida es buena en un 48%, principalmente por el aumento de pasajeros en horas pico.

5.1.3.2. Usuarios de transporte Público

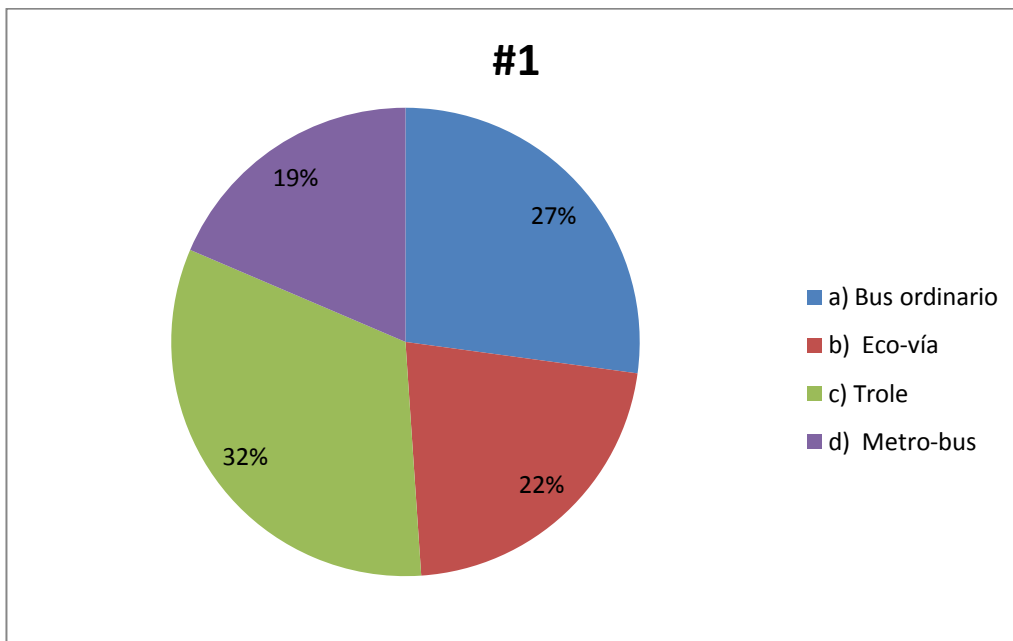
A pesar que la restricción vehicular no incluye al transporte público, uno de los objetivos principales de la medida es incentivar el uso de este medio y reducir sus tiempos de viaje, por lo que es de vital importancia conocer la percepción de los usuarios de transporte público y así saber si su situación ha cambiado. Las encuestas se realizaron en las terminales principales de la eco-vía, trole y metro-bus y además a usuarios de buses ordinarios.

Con la primera pregunta queremos conocer cual de los sistemas de transporte público es el más usado por las personas. La segunda pregunta se la realiza con el objeto de determinar los lugares de mayor intensidad en la transportación para cuantificar el grado de aceptación por la práctica de esta medida. La tercera y cuarta pregunta se la realiza con el objeto de evaluar si es favorable o desfavorable en el traslado de un lugar a otro en beneficio de la optimización en las actividades diarias. La pregunta cinco, seis y siete, se la realiza con el objeto de conocer la apreciación de las personas que utilizan transporte publico, en el sentido de la dificultad probable en la toma de estas unidades para su movilización debido al incremento de personas en las respectivas paradas. Con la pregunta siete se desea conocer la posible adopción de medidas del peatón en el sentido de que, al complicarse su desplazamiento usando transporte público realice el esfuerzo para adquirir su vehículo propio y la última pregunta es una calificación en general de la medida de pico y placa, con el fin de saber si es una buena solución al problema de la movilidad o si el Municipio de Quito debería crear otros planes para mejorar la transito en la ciudad.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

1) ¿Es usuario regular de?

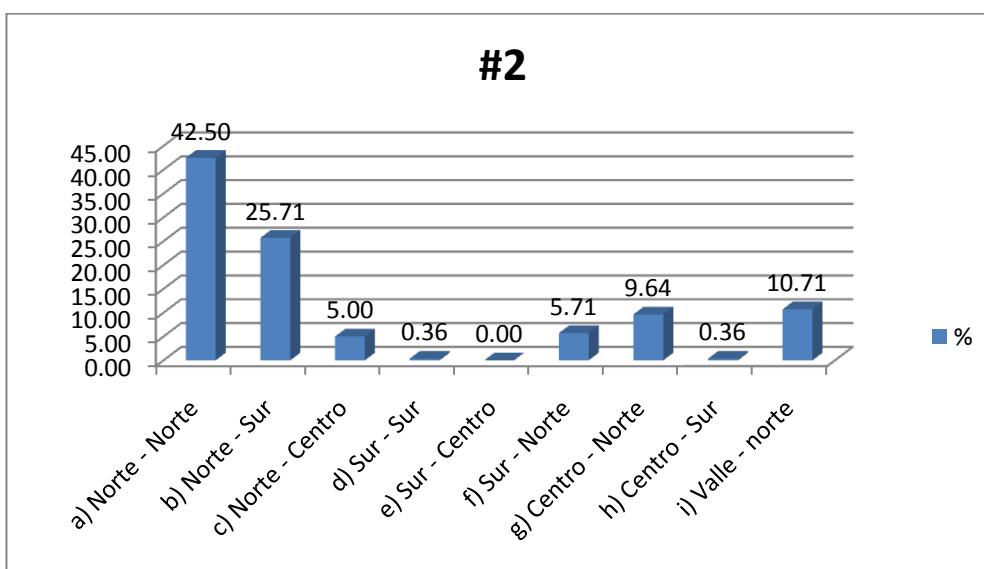
Gráfico 60 - Clasificación de usuarios según su medio de transporte



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

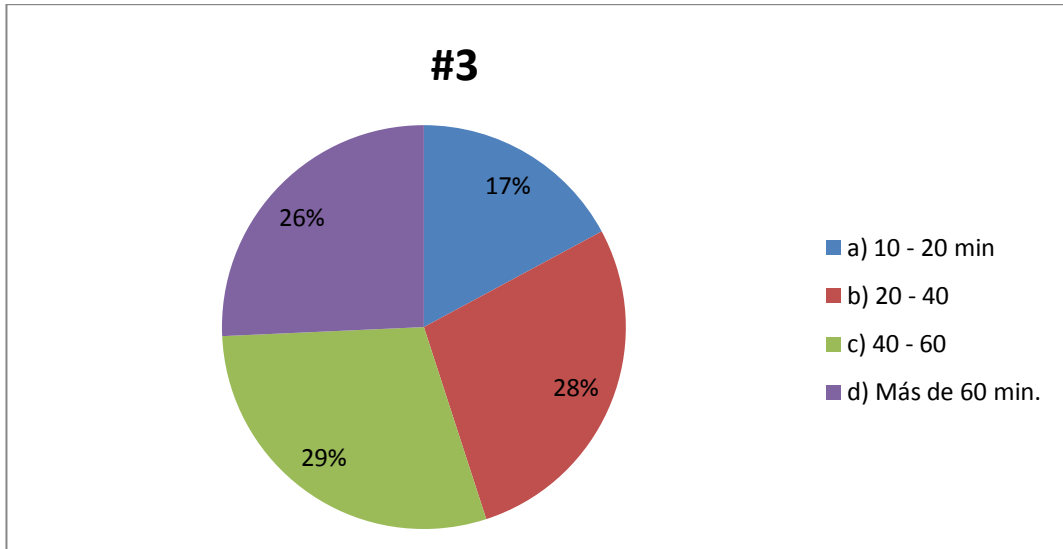
Gráfico 61 - Origen y destino de los encuestados



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

3) Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

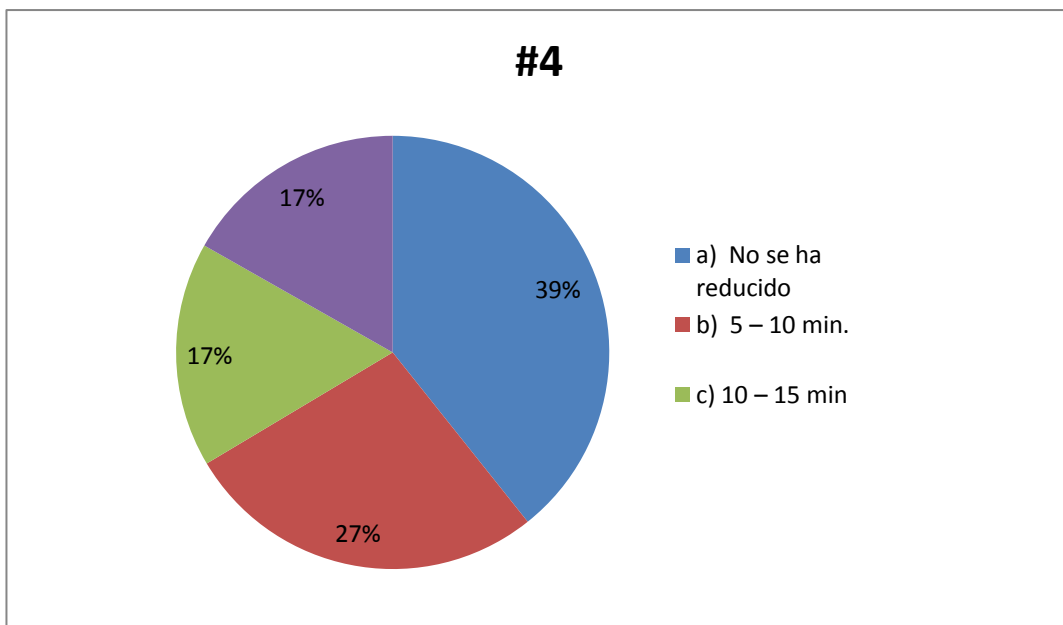
Gráfico 62 - Tiempos aproximados de viajes ANTES del pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

4) AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

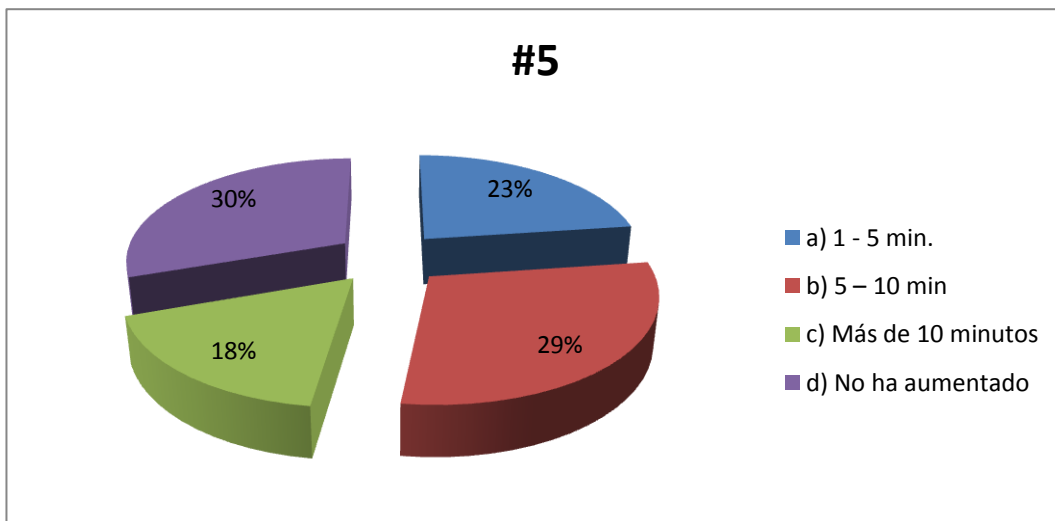
Gráfico 63 - Reducción en tiempos de viaje, gracias al pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

5) Aplicada la medida de pico y placa percibe usted que el tiempo de espera en las paradas para tomar el bus aumentó en?

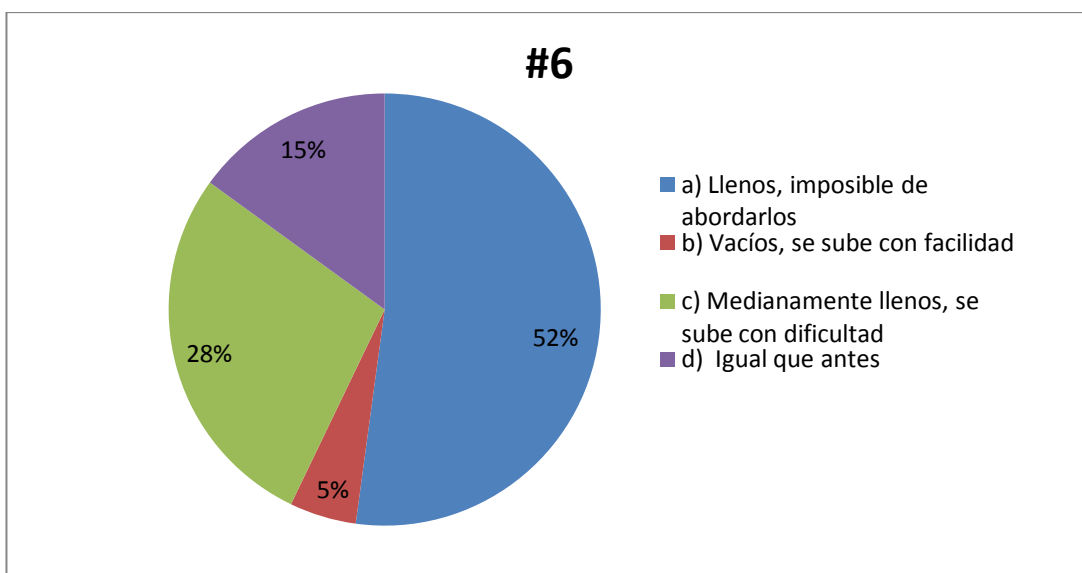
Gráfico 64 - Tiempo de espera en las paradas



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

6) ¿Una vez aplicada la medida de pico y placa como llegan los buses a las paradas en horas pico?

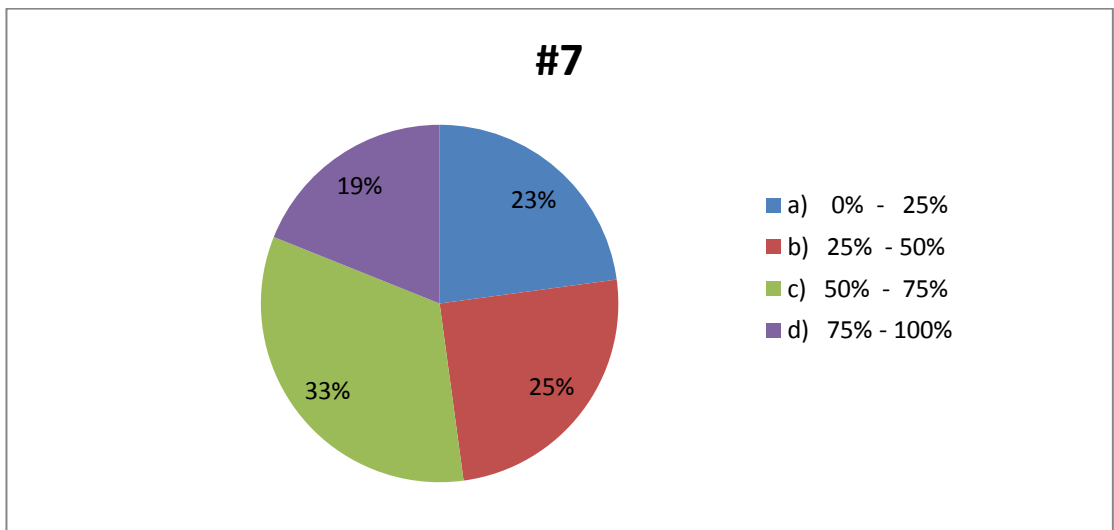
Gráfico 65 - Llegada de los buses a las paradas



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

7) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

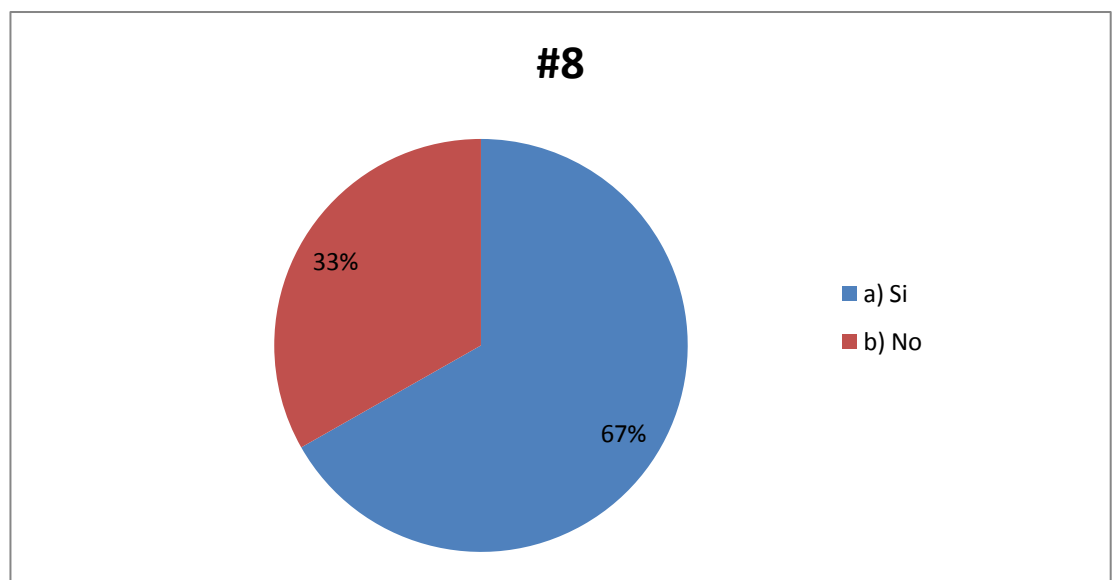
Gráfico 66 - Aumento de pasajeros en horas pico, una vez aplicada la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

8) ¿Estaría dispuesto a comprar un vehículo a pesar que rige la medida de pico y placa?

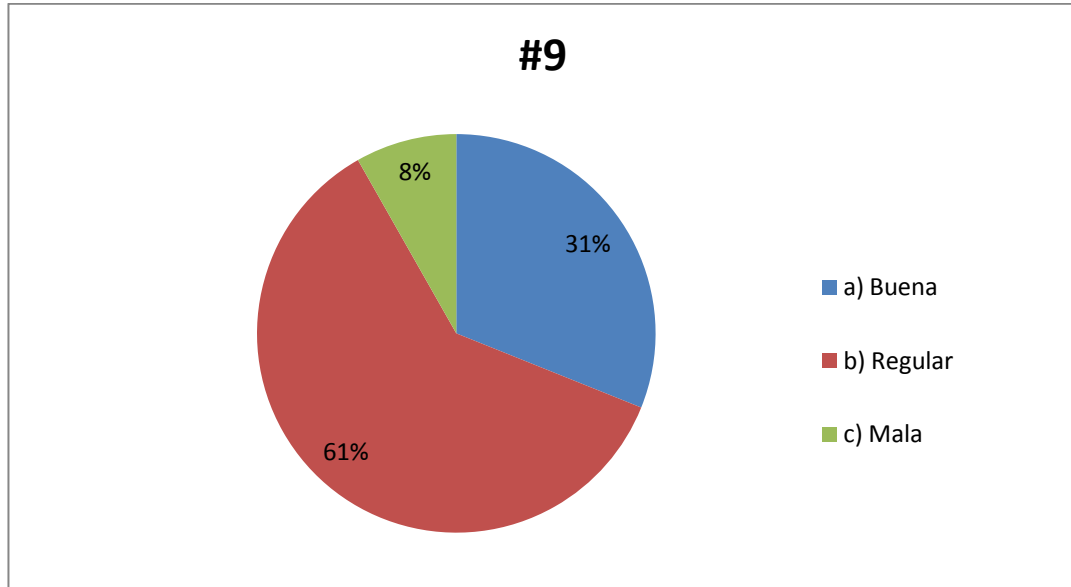
Gráfico 67 - Disposición de los encuestados para comprar un vehículo



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

9) ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

Gráfico 68 - Calificación a la medida por usuarios de transporte público



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

De estas preguntas observamos que los viajes de origen y destino de los usuarios se concentran en el norte, donde el 42.5% de los encuestados dijo que sus viajes de origen y destino están dentro del norte.

En la pregunta número 3 mostramos que los viajes en transporte público son largos, ya que un 55% de los encuestados dicen que su tiempo aproximado de viaje es mayor a 40 minutos.

El 61% de los encuestados dice que si se ha reducido su tiempo de viaje, pero de este porcentaje la mayor parte percibe que se reduce ligeramente de 5-10 minutos. Por otro lado hay que destacar que un 39% dice que su tiempo de viaje no se ha reducido en nada.

El 70% de los encuestados percibe que el tiempo de espera en las paradas para tomar el bus aumento en los horarios de pico y placa, pero sin tener un rango de espera dominante, ya que varía de aproximadamente de 1-10 minutos.

Un abrumador 80% de los encuestados dice que los buses llegan a las paradas llenos y de este porcentaje un 52% dice que es imposible abordarlos.

El 77% de los encuestados percibe que existe un aumento considerable de pasajeros en los buses en horas que rige el pico y placa, de este 77% el 52% contestó que el aumento de pasajeros corresponde de un 50-100%.

La gran mayoría de los encuestados (77%) estarían dispuestos a comprar un vehículo a pesar de la restricción vehicular; esto se debe a varios factores como el tiempo de espera en las paradas, incomodidad en el transporte y tiempos de viajes largos.

Finalmente la medida es calificada por los usuarios como regular por el 61% de los encuestados. Esto se debe a que los beneficios que obtienen por la medida no son significativos, incluso han tenido mayor incomodidad e inseguridad con el aumento de pasajeros en horas pico.

5.1.3.3. Operadores de transporte público

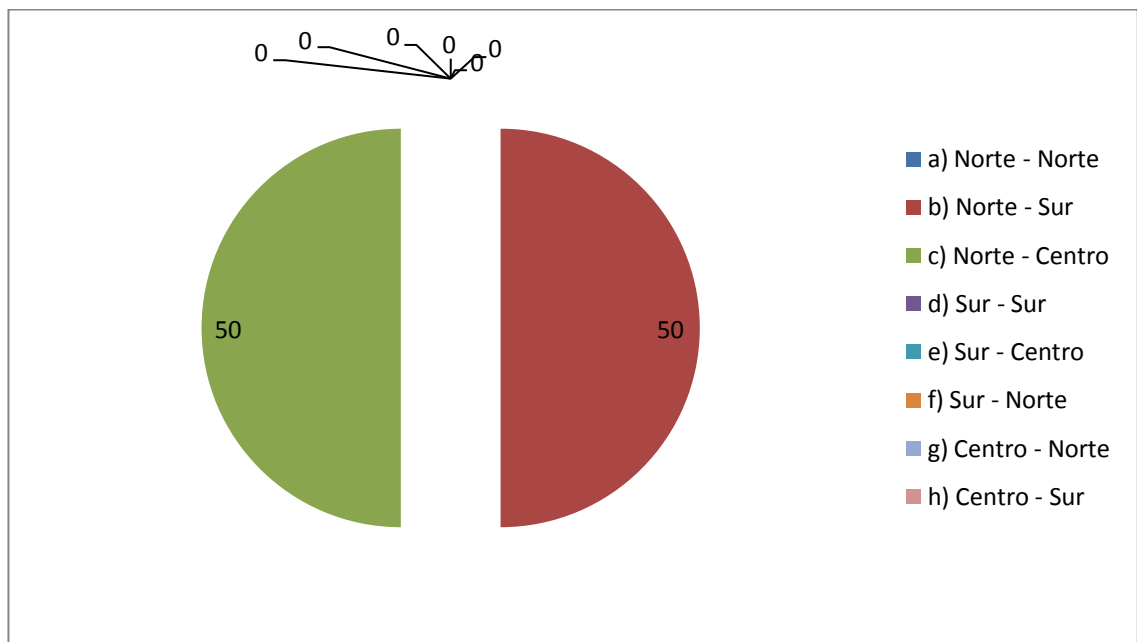
Al igual que los operadores de taxis, estos actores manejan durante todo el día en horas que rige y no rige el pico y placa, por ello tienen una clara idea de los resultados que brinda esta medida. Se realizaron encuestas en la Terminal de Carcelén, donde es la parada final de varias líneas de buses, como el Marín-Carcelén y Carcelén-Parlamento, entre otras.

La primera pregunta está relacionada a la limitación en su desplazamiento dentro del Distrito Metropolitano de Quito, con el objeto de cuantificar los tiempos que disponen para este objetivo. La segunda y tercera pregunta se refiere a una percepción en el sentido comercial que es la de evaluar los tiempos de recorrido con o sin la medida que deben reflejarse en el aspecto económico. La cuarta pregunta se desea determinar si antes y después de la medida se ha incrementado la frecuencia del uso del transporte que también influye en el aspecto económico. La quinta y sexta

pregunta se refiere a una evaluación antes y después de la medida con el objeto de determinar la conveniencia o no de la misma. La séptima pregunta es para conocer la percepción de estos operadores, si es conveniente o inconveniente económicamente que la medida se adopte todo el día y la última pregunta se la realiza con el objeto de evaluar al entrevistado su apreciación positiva o negativa de la adopción de esta medida y que en caso de ser negativa sugiera otras formas alternas para lograr el mismo objetivo.

Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia:

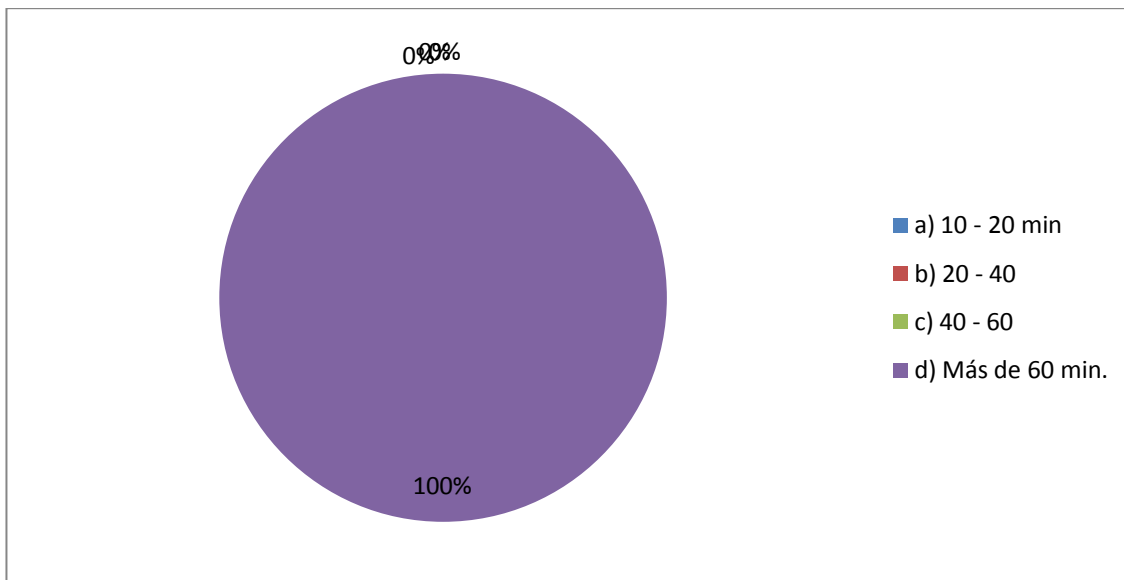
Gráfico 69 - Origen y destino



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

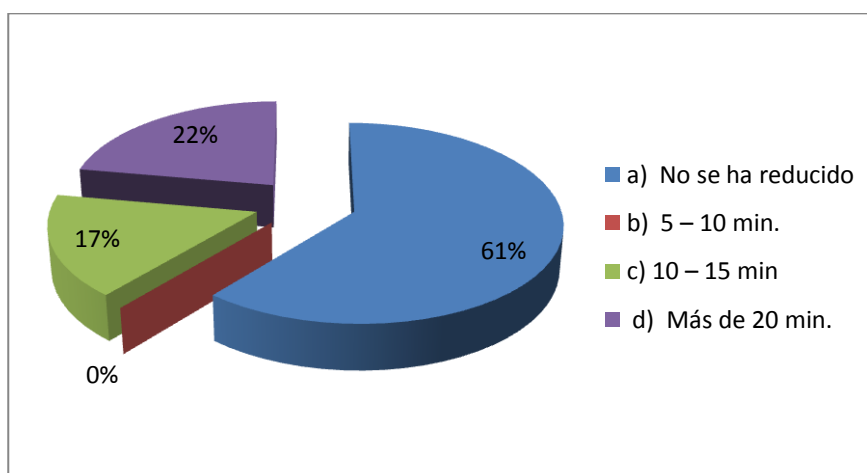
Gráfico 70 - Tiempo aproximado de viaje antes del pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

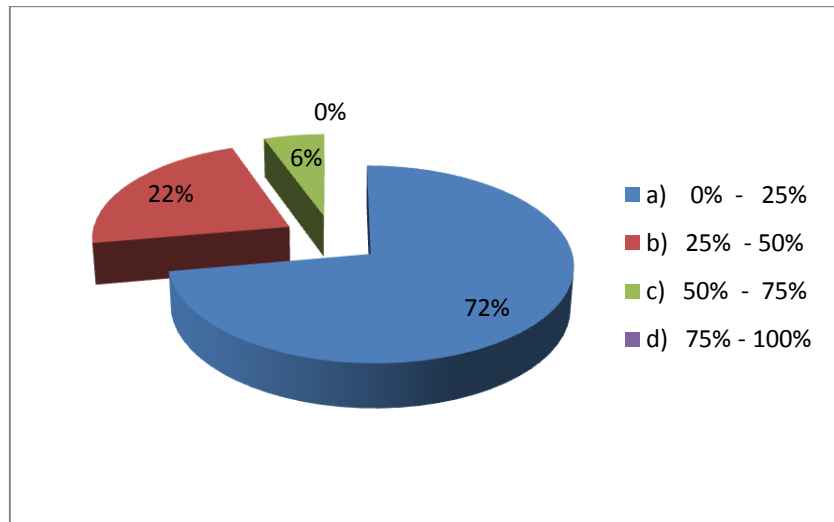
Gráfico 71 - Reducción es tiempos de viaje gracias al pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

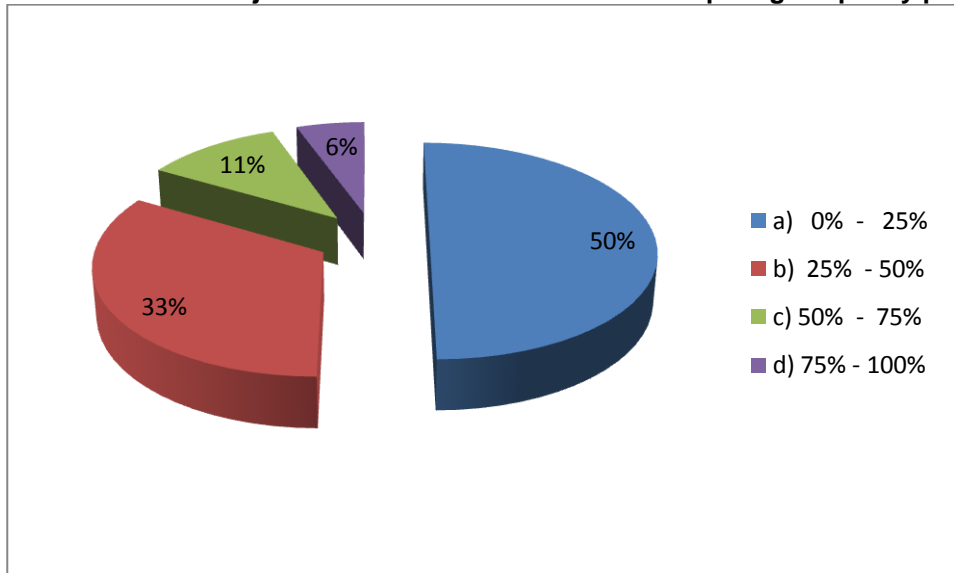
Gráfico 72- Aumento de pasajeros en horas pico una vez aplicada la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

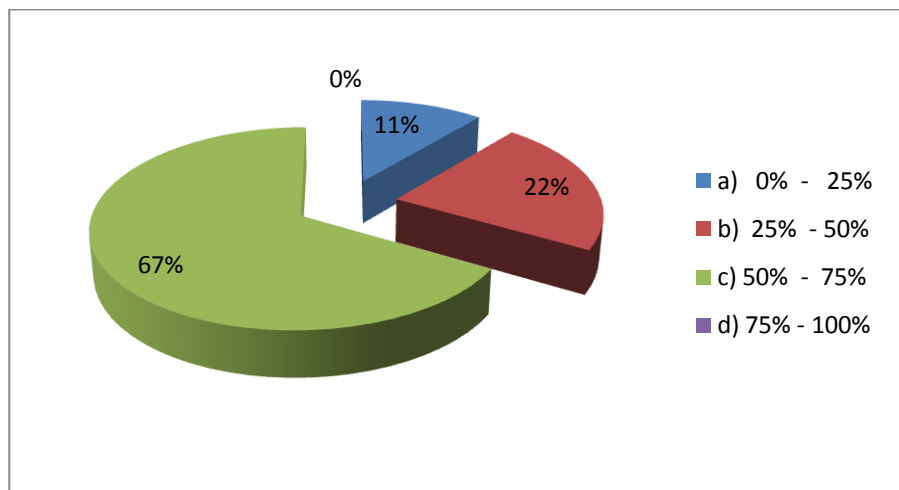
Gráfico 73 - Porcentaje de reducción vehicular en horas que rige el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿En qué porcentaje (%) percibe usted un AUMENTO de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?

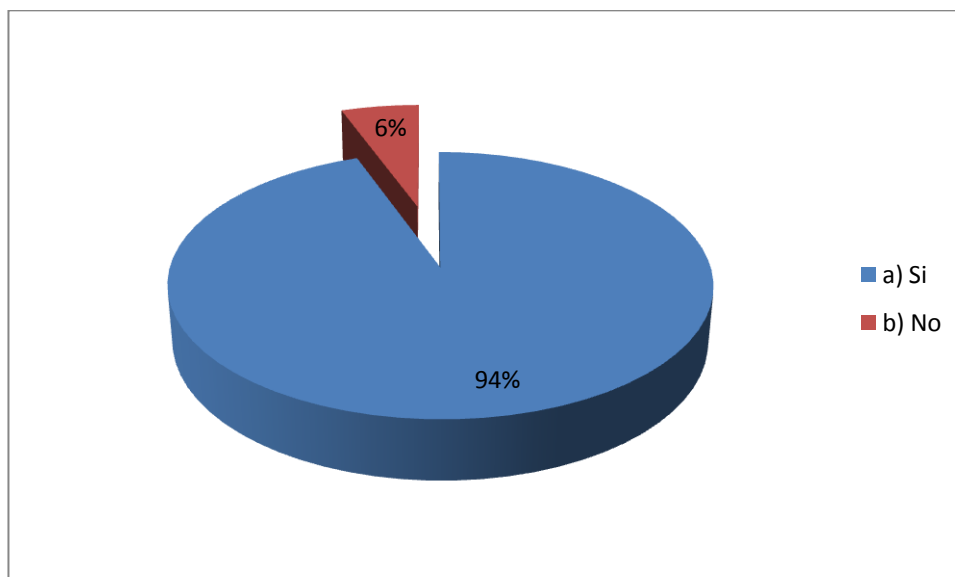
Gráfico 74 - Aumento de vehículos en horas que NO rige la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Cree que la medida de pico y placa mejoraría si se restringe la circulación de vehículos todo el día?

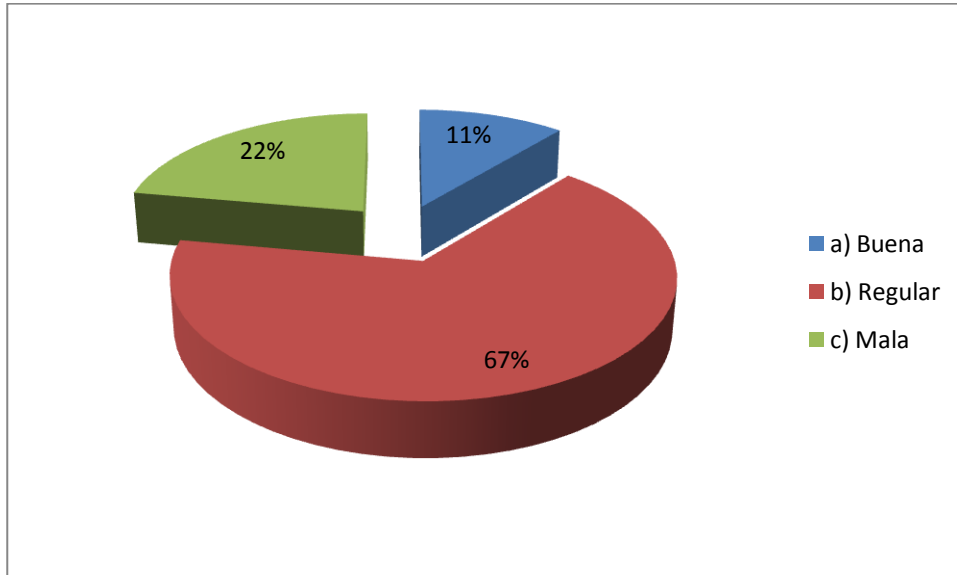
Gráfico 75 - Mejora de la medida si se restringe todo el día



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

Gráfico 76 - Calificación de la medida por parte de operadores de transporte público



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Al tener los buses rutas fijas y su parada obligatoria en Carcelén siempre su origen y destino será el norte hacia el sur y el centro; así mismo sus tiempos de viajes serán los mismos variando ligeramente en horas de mayor congestión y estos tiempos son mayores a 60 minutos.

El 61% de los conductores percibe que su tiempo de viaje no se ha reducido, siendo los únicos actores de este estudio donde la mayoría no registra mejoras en sus tiempos de viaje, demostrando que la medida no favorece mayormente al transporte público.

El aumento de pasajeros en horas pico, es percibido mínimamente por los operadores de buses, ya que un 72% de los encuestados dice que el aumento de pasajeros es del 0-25%.

De igual manera el 50% de los encuestados percibe que la disminución vehicular en horarios de pico y placa es mínima y varía del 0-25%.

Mientras que en horarios que NO rige el pico y placa 67% de los encuestados perciben un aumento significativo de automóviles que varía del 50-75% de aumento.

Los encuestados coinciden casi de forma unánime (94%) que la medida mejoraría si se restringe la circulación todo el día.

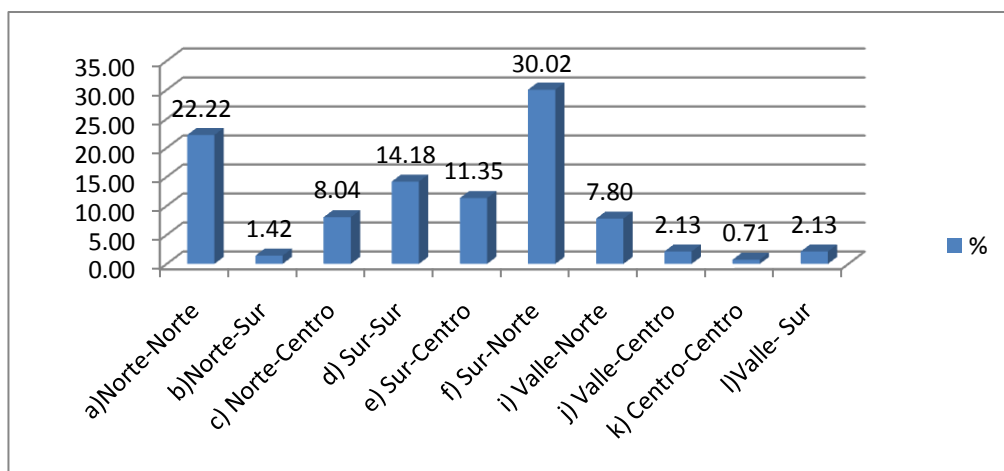
Por último el 67% califica a la medida como regular, incluso la calificación mala con un 22% vence a la calificación buena, que apenas obtuvo un 11%. Confirmando como ya se menciona antes que la medida no ayuda a los operadores mayormente.

5.1.4 Comparación de Resultados (Transporte Público – Vehículos Particulares)

Los usuarios de estos dos transportes constituyen a la mayoría de la población de Quito al igual como los principales actores de nuestro estudio, por lo que es fundamental comparar y contrastar la percepción de ambos. Para dicho análisis se tomarán 4 de las principales preguntas de la encuesta.

**Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia:
Vehículos Particulares:**

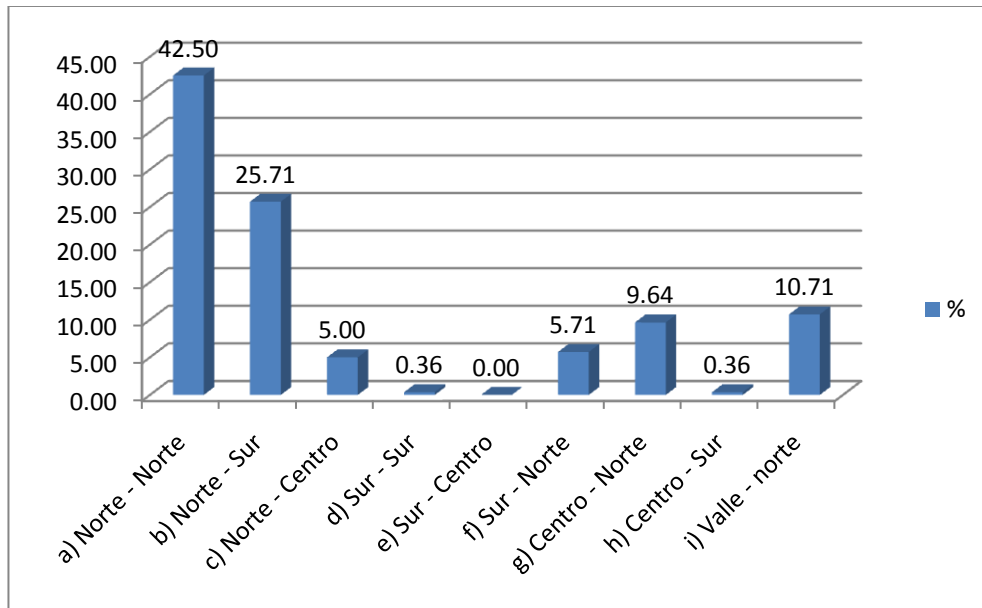
Gráfico 77 - Origen y destino



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Transporte Público:

Gráfico 78 - Origen y destino

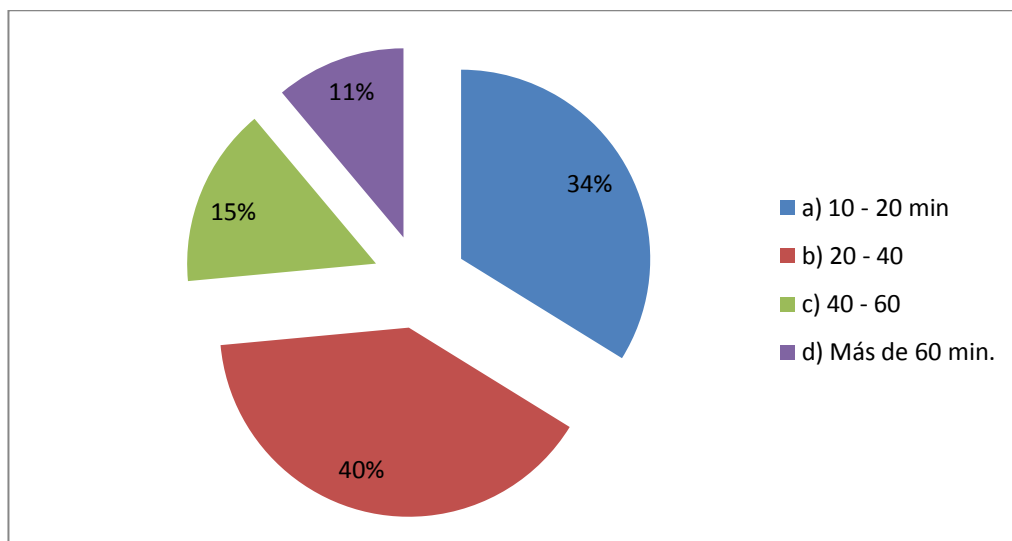


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

Vehículos Particulares:

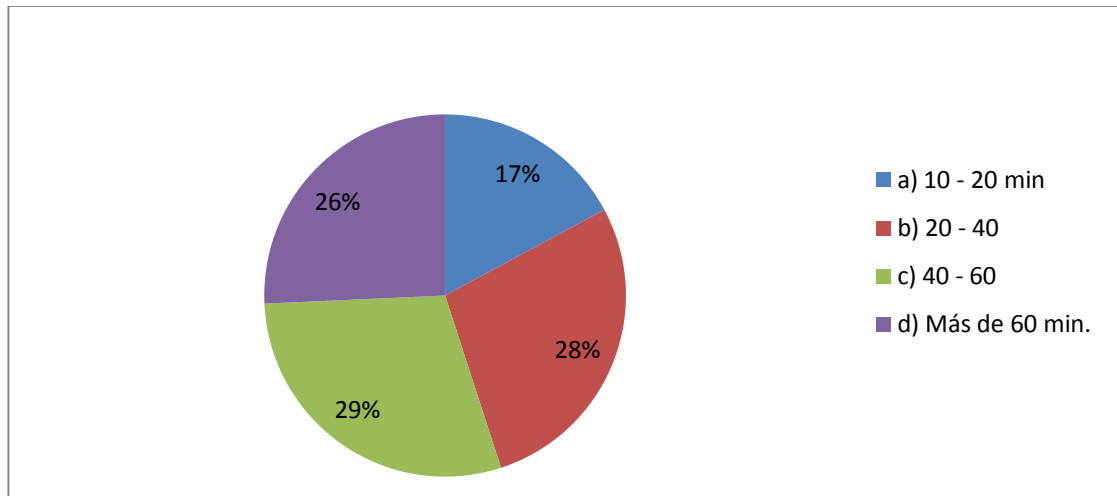
Gráfico 79 - Tiempo aproximado de viaje Antes del pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Transporte Público:

Gráfico 80 - Tiempo aproximado de viaje Antes del pico y placa

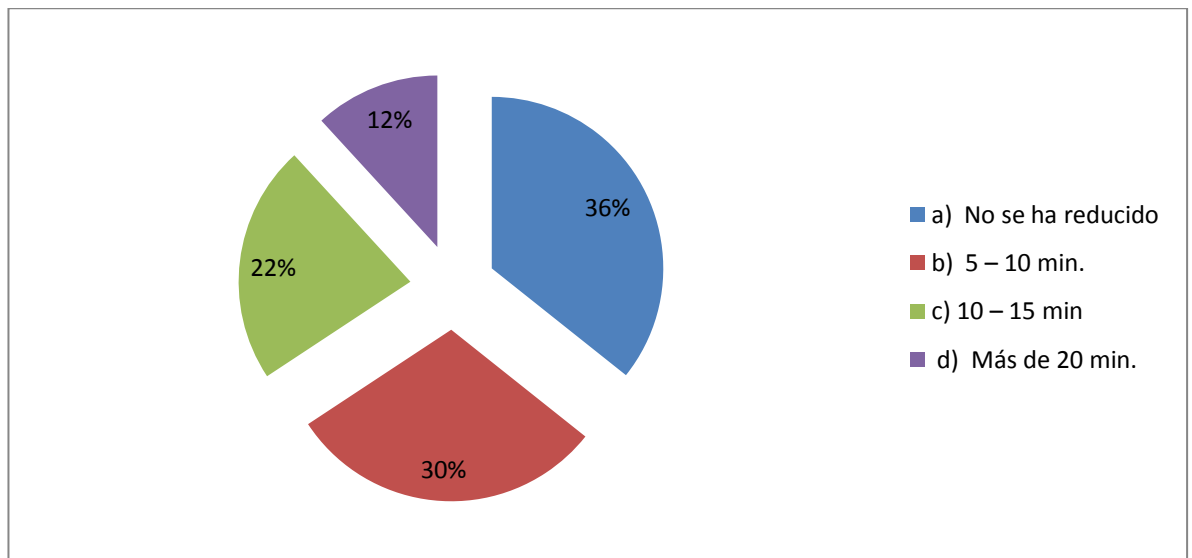


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

Vehículos Particulares:

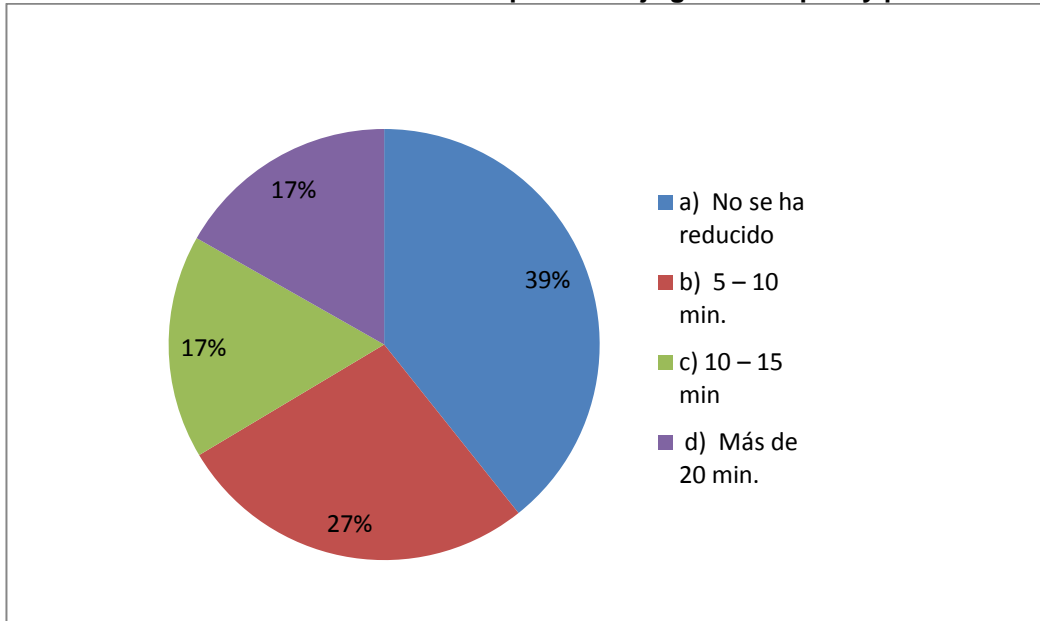
Gráfico 81 - Reducción en tiempos de viaje gracias al pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Transporte Público

Gráfico 82 - Reducción en tiempos de viaje gracias al pico y placa

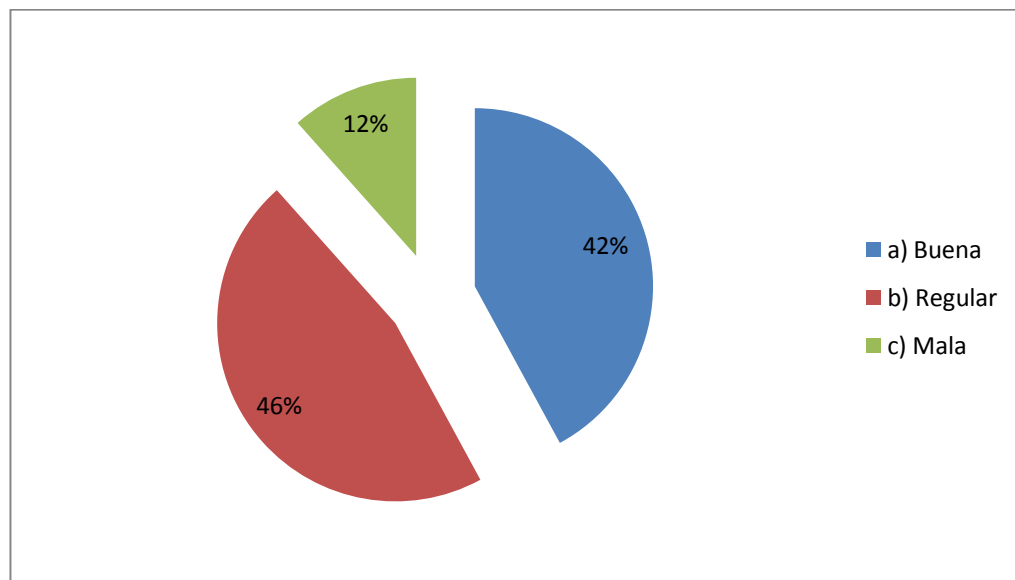


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

Vehículos Particulares:

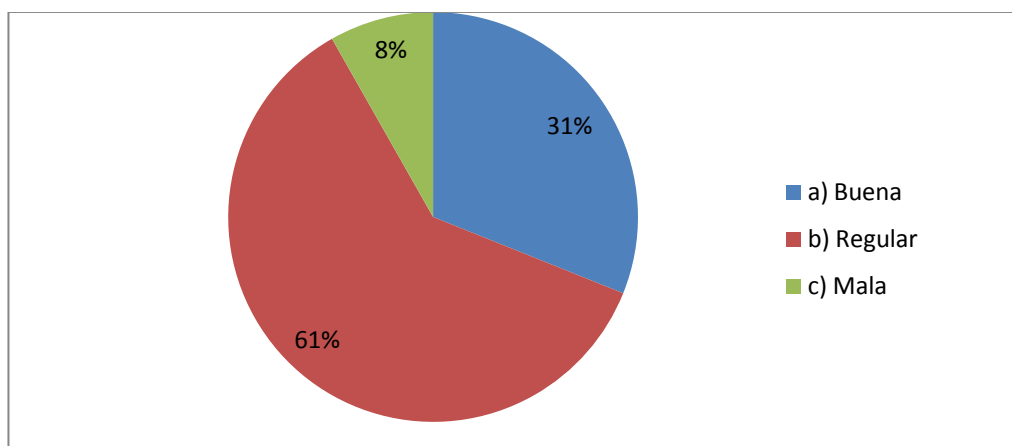
Gráfico 83 - Calificación a la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Transporte Público

Gráfico 84 - Calificación a la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

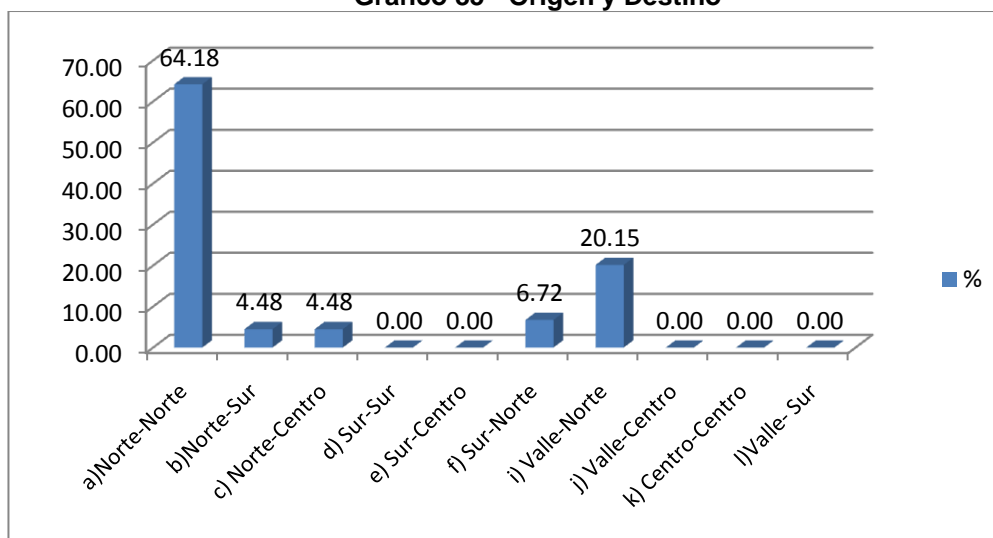
5.1.5 Resultados según el sector (Norte, Sur)

Una ciudad tan extensa como Quito, muestra distintos comportamientos de movilidad en sus diferentes zonas, por ello con los resultados mostrados anteriormente para vehículos particulares, se los organizará según su zona y los compararemos. De este manera veremos cómo cambia la percepción según la zona.

1) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia:

Norte:

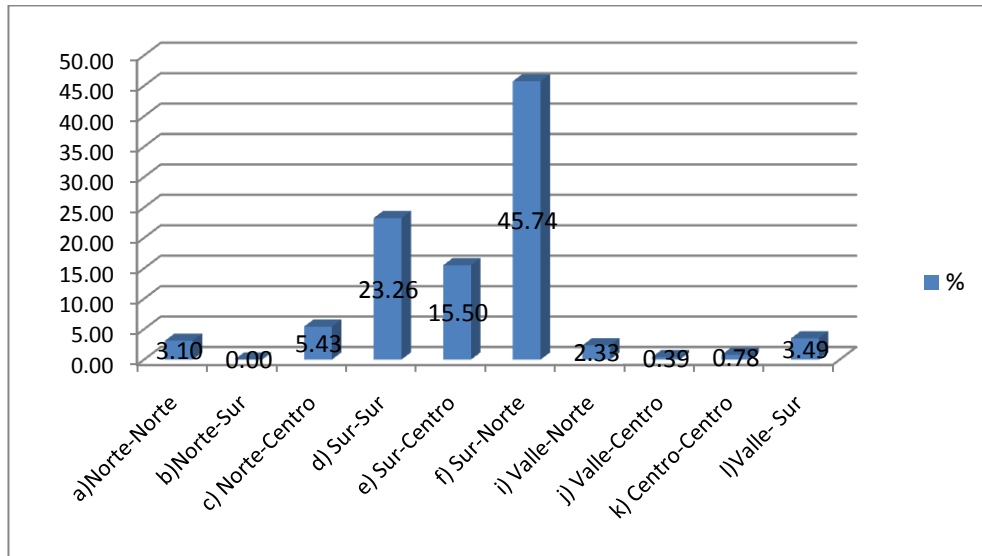
Gráfico 85 - Origen y Destino



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Sur:

Gráfico 86- Origen y Destino

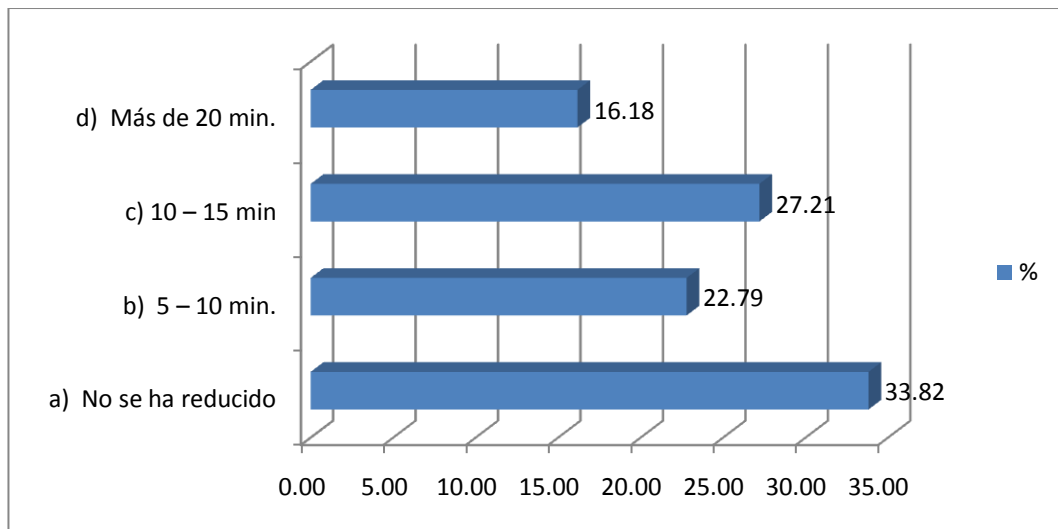


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

2) AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

Norte:

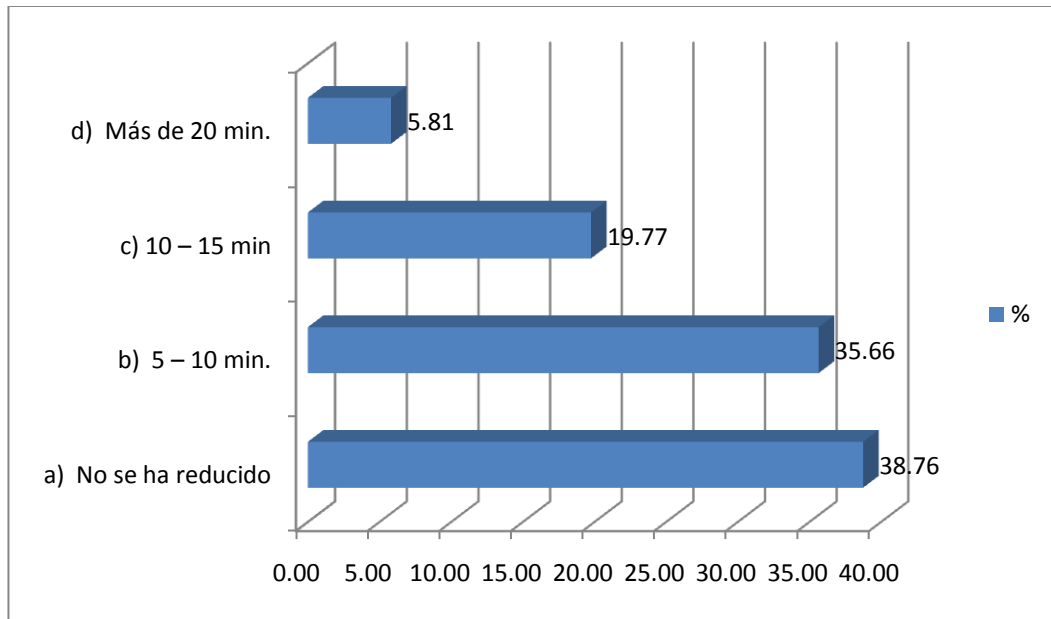
Gráfico 87 - Reducción en tiempo de viaje gracias al pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Sur:

Gráfico 88 - Reducción en tiempo de viaje gracias al pico y placa

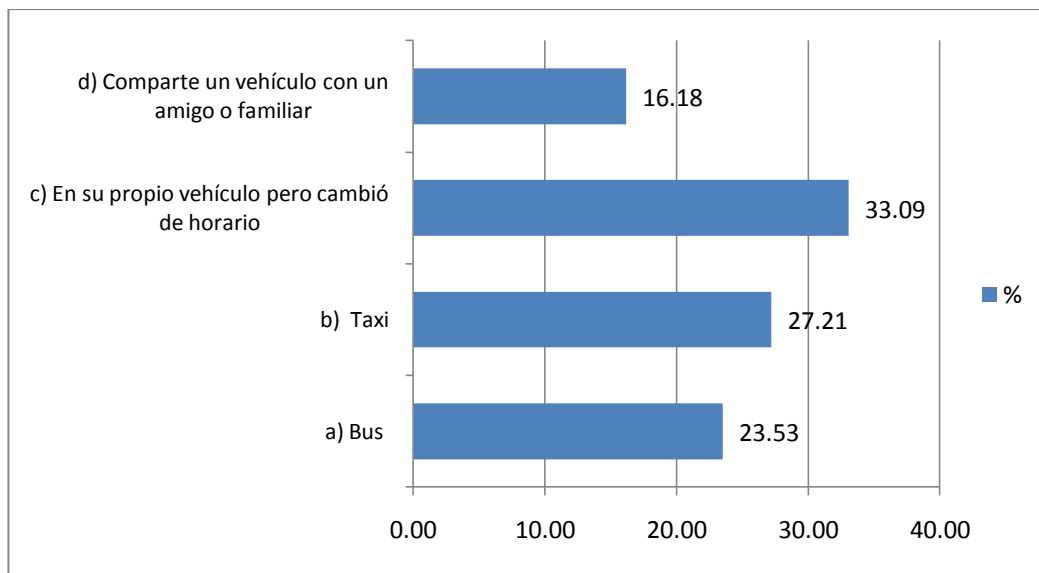


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

3) Los días de restricción usted opta por transportarse en:

Norte:

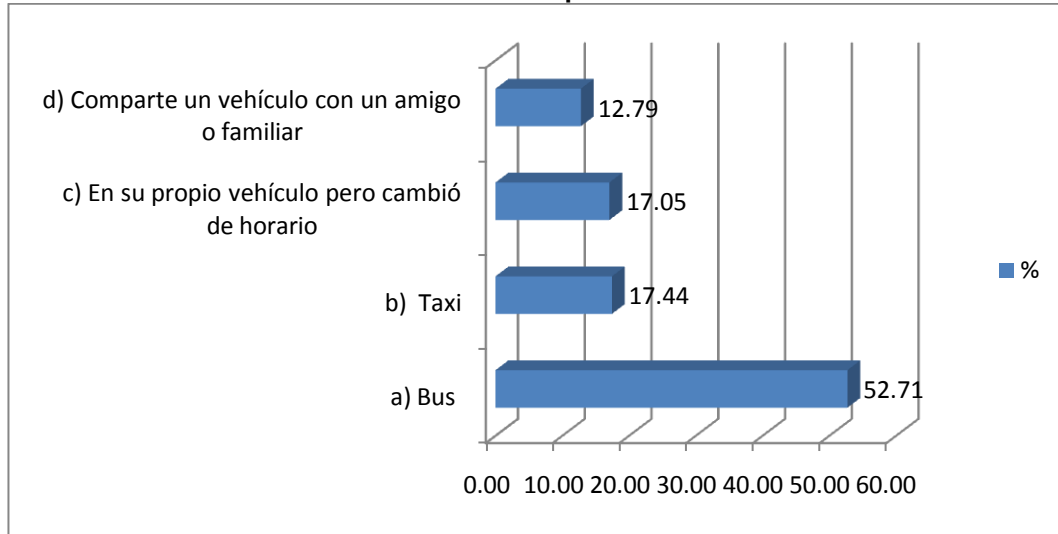
Gráfico 89 - Alternativa de transporte en días de restricción



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Sur:

Gráfico 90 - Alternativa de transporte en días de restricción

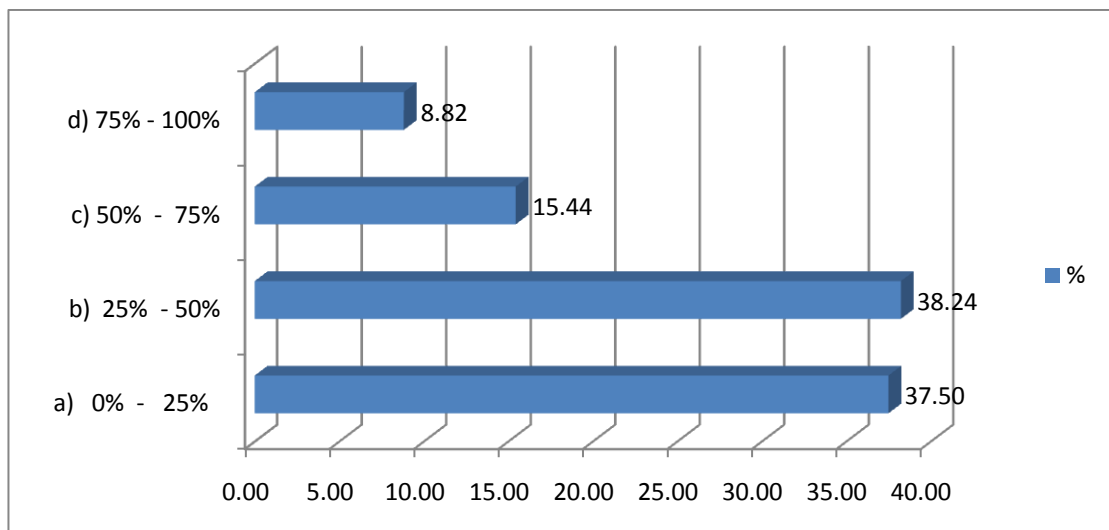


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

4) ¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

Norte:

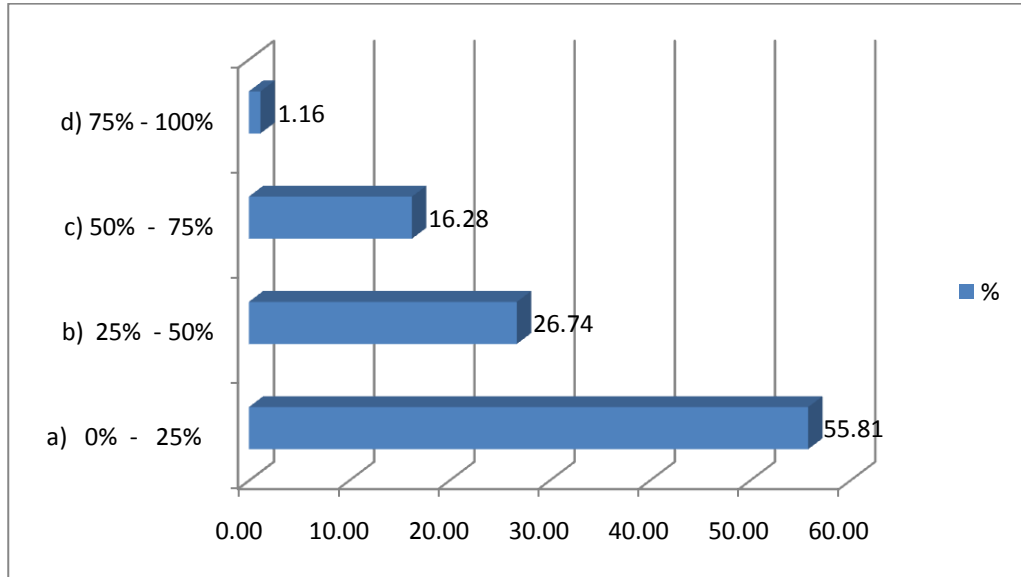
Gráfico 91 Porcentaje de disminución vehicular en horarios que rige el pico y placa



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Sur:

Gráfico 92 - Porcentaje de disminución vehicular en horarios que rige el pico y placa

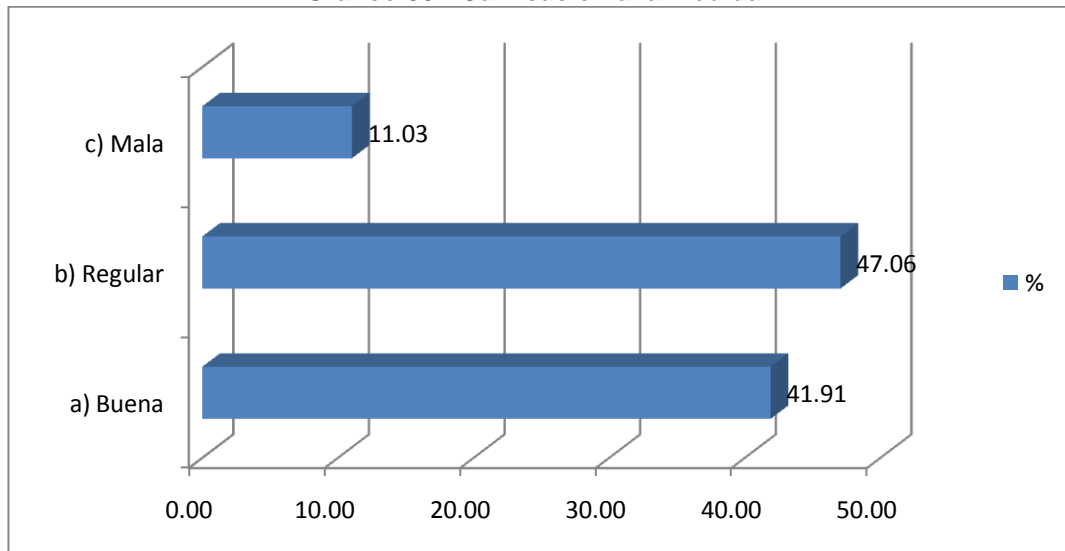


Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

5) ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

Norte:

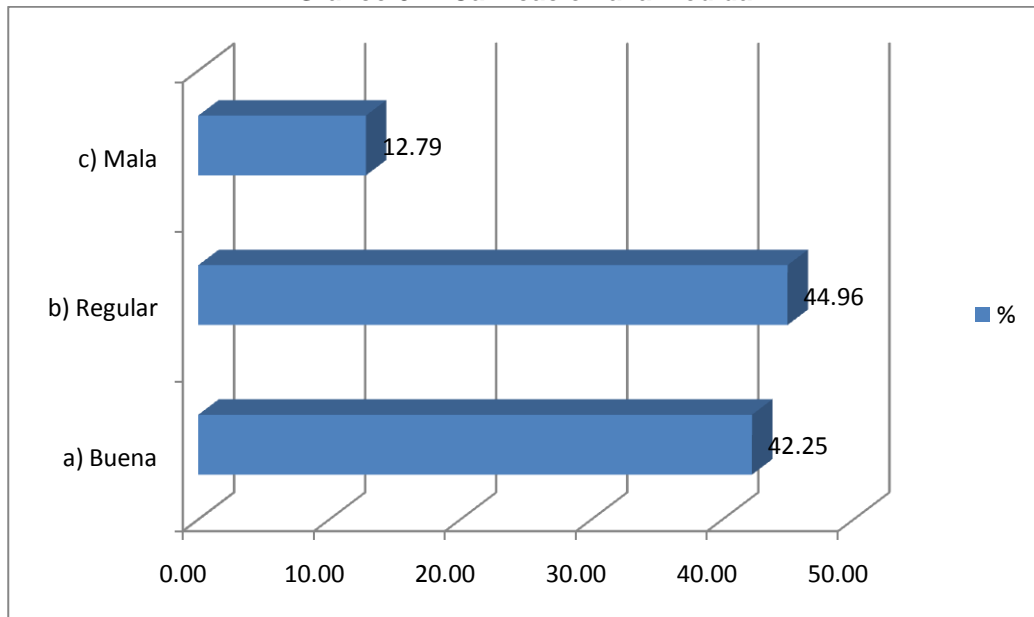
Gráfico 93 - Calificación a la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

Sur:

Gráfico 94 - Calificación a la medida



Autores: Leonardo Robalino, Ricardo Suárez

De las comparaciones mostradas podemos acotar varias diferencias y similitudes entre el sector norte y sur. Para iniciar como ya se menciona el destino principal de los automotores es el norte, mucha gente del sur trabaja o estudia en el norte, pero la mayoría de la población del norte se traslada dentro de su mismo sector y a los valles.

En cuanto a la reducción de tiempos de viaje en horarios que rige el pico y placa, tanto en el norte como en el sur, los encuestados admiten que su tiempo se ha reducido, aunque en el sur en menor medida, incluso el porcentaje de encuestados en el sur que dice que su tiempo no se ha reducido supera a los que respondieron lo mismo en el norte (38%-34%); pero cabe recalcar que conforme el paso del tiempo en el norte la población está percibiendo cada vez menos una reducción vehicular.

Una de las mayores diferencias entre sectores se evidencia en el modo de moverse los días de restricción, ya que en el norte donde se acumulan la mayor cantidad de vehículos y debería haber una mayor colaboración de la población transportándose en bus, la mayoría de los

encuestados (33%) se moviliza en su propio vehículo pero cambiando de horario para esquivar la restricción, seguido muy de cerca con un 27,21% que utiliza taxi, opción que NO es la más recomendada ya que incentiva a los taxis informales y cogestionando las calles. Mientras que en el sur un importante 52% utiliza el bus en días de restricción, opción que es la adecuada y uno de los objetivos de la medida, que es incentivar el uso de transporte público.

Ahora los resultados del porcentaje de disminución vehicular, muestran que en el sur los encuestados en su mayoría (55%) percibe una disminución baja en el orden del 0-25%; mientras que en el norte el 38,24% de los encuestados perciben una disminución más alta, dentro de un rango del 25-50%, tendencia que como ya se mencionó para los tiempos de viaje está cambiando para la baja, conforme pasa el tiempo.

Finalmente la calificación a la medida que dan los encuestados varía según el sector; en el sur la medida es ampliamente vista como regular (45%), mientras que en el norte un porcentaje alto la ve como buena con un 42%. Esta diferencia se puede dar por dos factores determinantes, primero como ya se mostro el destino principal de los automotores es el norte, por lo que en el sur al tener menor congestión vehicular no es tan evidente la reducción vehicular ni el cambio en los tiempos de viajes. El segundo factor es la fecha en la que se realizaron las encuestas, las realizadas en el sur son en su mayoría actuales y reflejan la reducción en la popularidad de la medida, por lo que es calificada como regular; mientras que en el norte, la mayoría de respuestas favorables al pico y placa corresponden a encuestas que se realizaron en el 2010 a unos meses de aplicada la medida, pero las encuestas actuales en el norte del 2011 reflejan una caída en la popularidad de la medida y sus resultados se ajustan más a los obtenidos en el sur, con una calificación regular, ahorros en tiempos de viajes casi insignificantes y porcentajes de reducción vehicular bajos.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 GENERAL.

- La percepción ciudadana acerca del pico y placa se encuentra dividida entre los diferentes actores de la ciudad (usuarios de vehículos particulares, usuarios de transporte público, operadores de buses y operadores de taxis). La medida no funciona de igual manera para todos los actores y la percepción acerca de su beneficio varía en cada caso.
- Analizando los resultados obtenidos en las encuestas podemos concluir que todas las personas han emitido sus criterios en función de su propia conveniencia sea en su comodidad de trasladarse de un lugar a otro ya sea utilizando vehículo propio o cualquier medio de transporte público y para el caso de operadores sea de taxis o transporte masivo el beneficio económico que pueden tener a través de esta medida.

Las conclusiones particulares por tipo de actor son las siguientes:

6.1.2 PARA CONDUCTORES DE VEHICULOS PARTICULARES.

- Con los resultados obtenidos de las encuestas a vehículos particulares se obtuvo que el 68% del total de los encuestados tienen como destino principal el norte de la ciudad. De este porcentaje el 22% se desplaza solo en zona norte, el 30% se movilizan de Sur a Norte, el 8% del Valle hacia el Norte, y el 8% del Norte hacia el Centro .
- El 64% de los ciudadanos quiteños encuestados, perciben que para un viaje cotidiano en horas que rige el pico y placa su tiempo si se redujo en un rango de 5-10 minutos. Los resultados obtenidos concuerdan con lo que indica el informe que el Distrito Metropolitano de Quito solicito a la Universidad Central el día 24 de Junio del 2010,

que concluyo que el volumen de vehículos particulares se redujo y con ello los tiempos de viaje.

- El 33% de los encuestados en el sector Norte de la ciudad de Quito, en horas que rige el pico y placa, optan por transportarse en su propio vehículo pero cambiando de horario. El 27% se transportan en taxi. El 24% se moviliza en transporte público y el 16% opta por compartir el vehículo con un familiar o amigo.
- El 53% de los vehículos que circulan en el sur de la ciudad en las horas que rige el pico y placa prefieren moverse en transporte público. El 17% se movilizan en taxi. El 13% opta por compartir el vehículo con un familiar o amigo y el 17% se desplaza en transporte público.
- La percepción ciudadana acerca de la reducción vehicular, en horas que rige el pico y placa, está dividida. Un 52% asegura que el porcentaje de reducción vehicular es de un 25 al 50%. El 48% de los encuestados dice que la reducción vehicular es del 0 al 25%.
- En horas que no rige el pico y placa el 71% de los encuestados perciben un aumento vehicular mayor al 25%. El 29% de los conductores de vehículos particulares dicen que aumento vehicular es del 0 al 25%.
- El 78% de los encuestados no estarían dispuestos a comprar otro vehículo para evitar la medida de pico y placa.
- La medida tiene una calificación regular por parte de la población con un 46%, lo que indica que los encuestados ven a la medida como una ayuda ligera al tráfico, pero de ninguna manera una solución definitiva ni a largo plazo.

6.1.3 PARA USUARIOS DE TRANSPORTE PUBLICO

- Con los resultados obtenidos en las encuestas, los desplazamientos de las personas en la ciudad de Quito, se acumulan mayormente en el Norte con un 84%.

- Los tiempos de viajes en horarios que rige el pico y placa, 71% de los encuestados tanto del norte como del sur de la ciudad, perciben que se ha reducido su tiempo de viaje y de este porcentaje la mayoría dice que esta reducción fue de 5-10 minutos.
- El 52% de los encuestados, tanto del norte como del sur de la ciudad dicen que los buses llegan a las paradas llenos, casi imposibles de abordarlos. El aumento de pasajeros en este medio, se debe a los usuarios de vehículos particulares que los días de restricción se transportan en bus.
- Debido a la incomodidad, inseguridad y tiempos de viajes largos en el transporte público, el 67% de las personas estarían dispuestos a comprar un vehículo particular.
- La medida es calificada como regular por un 61% de las personas encuestadas.

6.1.4 PARA OPERADORES DE TAXIS.

- El 85% de los operadores de taxis encuestados afirman que su tiempo de viaje si se ha reducido pero no para todos en un mismo rango. El rango mayoritario es de 10 a 15 minutos. La percepción de estos actores es muy válida ya que ellos conducen a distintas horas todo el día, en horas que rige y no rige la medida.
- En horas que rige el pico y placa, el 77% de los encuestados perciben que el número de pasajeros aumento en un porcentaje mayor al 25%.
- El 83% de los encuestados, concuerda que los taxis informales aumentaron en un rango del 50 al 100%. Los resultados obtenidos concuerdan con el informe de la Universidad Central del Ecuador que concluyo que el volumen de taxis se incremento en un 11%.
- En horarios que no rige el pico y placa el 78% de los operadores de taxis percibe un aumento de vehículos en un rango del 50 al 100%.
- El 94% de los encuestados cree que si se restringe la circulación de vehículos todo el día, el plan actual de pico y placa mejoraría, debido

a que, la reducción del volumen de autos se mantendría constante durante todo el día.

- Estos actores son los que dan la mejor calificación a la medida ya que un 48% la califica como buena, esto se debe al aumento de pasajeros que experimentan en horas pico, lo cual les genera un mayor ingreso.

6.1.5 PARA OPERADORES DE TRANSPORTE PUBLICO.

- El 61% de los operadores perciben que su tiempo de viaje no se ha reducido en horarios que rige la medida.
 - El 67% de los encuestados perciben un aumento de vehículos en horarios que no rige el pico y placa en un rango de 50 al 75%. Percepción que en especial se la debe tomar en cuenta, ya que, dichos actores conducen todo el día de Norte a Sur.
 - Estos actores, son los que en mayor parte creen que la medida es mala con un 22%. El 67% dice que la medida es regular mientras que el 11% dice que es buena.
-
- Estos son los únicos actores que no perciben aumento o mejoras en:
 1. Tiempos de Viaje: 61% dice que no se ha reducido, mientras que el 39% dicen que su tiempo de viaje se ha reducido en más de 10 min.
 2. Volumen de Pasajeros: 72% cree que el volumen aumento en un rango de 0-25%. El 28% percibe un aumento mayor al 25%.
 3. Porcentaje de reducción vehicular: 50% de los encuestados la percibe mínima en un rango de 0 al 25%. El otro 50% dice que la reducción vehicular es mayor al 25%.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Ilustre Municipio de Quito, investigar el impacto que tiene la medida de pico y placa en el transporte público, ya que los resultados obtenidos tanto en el informe de la central como en las encuestas de percepción no reflejan los beneficios de la medida en este medio. Incluso el informe de la universidad central no llega a brindar datos concretos de los efectos de la medida.
- Se recomienda a la policía nacional realizar operativos de control para sacar de circulación a taxis informales, ya que estos como se evidencia en el informe de la universidad central y en las encuestas de percepción han aumentado significativamente, ocasionando congestión y reduciendo el efecto de la medida.
- Se recomienda al Municipio de Quito, realizar una optimización de cooperativas de taxis, donde se controle la venta de cupos y el número de unidades para cada una de ellas.
- Se recomienda al Municipio de Quito fomentar el uso de transporte público, mediante la mejora del mismo, brindando mayor seguridad, mejorando las paradas, controlando las frecuencias en zonas específicas para brindar mayor comodidad.
- Se recomienda al Municipio de Quito que realice campañas y propagandas constantes para que los conductores de vehículos particulares dejen su vehículo en casa y utilicen el transporte público, lo que ayudará a descongestionar las calles, ya que uno de los principales problemas de la movilidad es el abuso del automóvil.
- Se recomienda al Municipio de Quito adecúe y brinde la propaganda adecuada a los parqueaderos de borde existentes en los 3 sistemas

de transporte masivo de la ciudad (Eco-vía, Trole, Metro-bus), para que de esta manera los usuario se enteren de la existencia de las mismas y dejen su vehículo con toda confianza estacionado y se movilicen dentro de la red vial en estos sistemas de transporte masivo.

- Se recomienda al Municipio de Quito realice campañas de concientización acerca de la movilidad, como se realiza en la ciudad de Bogotá, donde un día al año TODO vehículo particular no puede circular y debe optar por otro medio ya sea bicicleta o transporte público, y las sanciones no son económicas; dicha campaña tiene una acogida total por parte de la población, generando concientización.
- Se recomienda a la policía nacional y metropolitana haga respetar las sanciones y que no permita coimas de ningún tipo, ya que siendo lo más drásticos posibles la gente entenderá que debe cumplir la medida y de no hacerlo no existe la posibilidad de sobornar al policía y tendrá que cumplir con la sanción.

BILBIOGRAFIA

- www.eluniverso.com
- www.quito.gov.ec
- www.consumer.es/web/es/motor/mantenimiento_automovil/2004/10/11/113210.php
- www.dismantle.org/curitiba
- www.quitoparatodos.org
- www.seminariopublica.info
- <http://www-03.ibm.com/>
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>
- www.aytorota.es/
- 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>.
- Cortez Marlene. Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la zona metropolitana de la Ciudad de México 1988-1998. México, 2003.
- Instituto Nacional de Ecología. Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010. México. 11 p.
- <http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/elaireenlaciudad.htm>
- www.edomexico.gob.mx/Se/nocirc.htm
- 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>
- 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>
- www.panamundo.com/ecolo-chile.html.

- www.uoct.cl/uoct/inicio.ns.jsp
- www.lyd.com/biblioteca/serie/
- Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Estudio del plan maestro del transporte urbano de Santa Fe de Bogotá. Bogotá, 1996.
- www.transitobogota.gov.co/
- www.bogota-dc.com/trans/bog-tra.htm
- www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34944
- Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito
- Página oficial INEC. www.inec.gov.ec
- Secretaria de Movilidad de Quito, Eduardo Vasconcellos, Nuevo Modelo de Movilidad de Quito.
- EMMOP-Q, Organización Diaria del Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.
- EMMOP-Q, Marco Regulatorio Pico y Placa, Informe 30 Abril 2010.
- Aramburú, Carlos Eduardo (2001). «Métodos y técnicas de investigación social». Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. Lima-Perú: Universidad del Pacífico. ISBN 9972-603-32-6.
- Universidad Central del Ecuador, “ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE ÍNDICES DE MOVILIDAD URBANA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN VEHICULAR, PICO & PLACA, EN LA CIUDAD DE QUITO”, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Quito, Ecuador, 2010.
- Plan Maestro de movilidad para el DMQ.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Corporación Municipal Para el Mejoramiento del Aire de Quito, INFORME ANUAL 2009 LA CALIDAD DEL AIRE EN QUITO, Quito – 2010.
- <http://www.noticiasquito.gob.ec>

ANEXOS

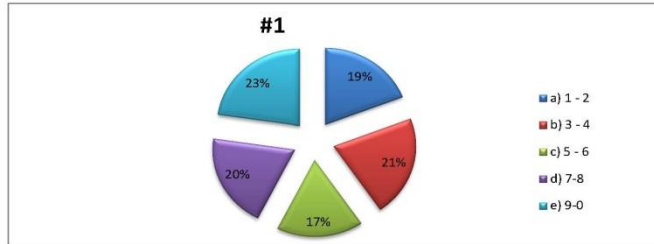
ANEXO 1 – RESUMEN FINAL

Conductores de vehículos particulares

# Encuestas(ute udla)	100	#Enc(bco fomento)	29
# Encuestas(baxter)	13	#Enc(Recreo)	100
# Encuestas(quic. sur)	158	#Enc(Hosp Metro)	23

1) ¿Cuál es el número en el que termina su placa?

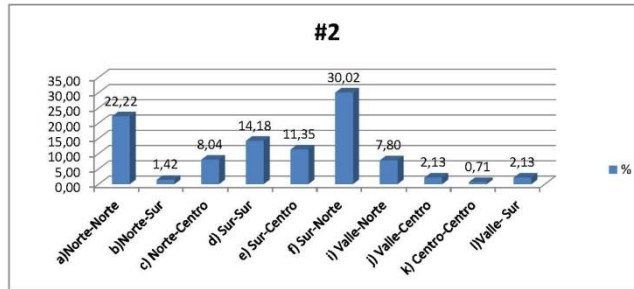
	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) 1 - 2	2	12	4	2	9	21	31	81	19,15
b) 3 - 4	9	15	9	2	3	19	33	90	21,28
c) 5 - 6	4	13	5	4	2	19	25	72	17,02
d) 7-8	6	18	6	2	5	19	28	84	19,86
e) 9-0	7	14	5	3	4	22	41	96	22,70



423

2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

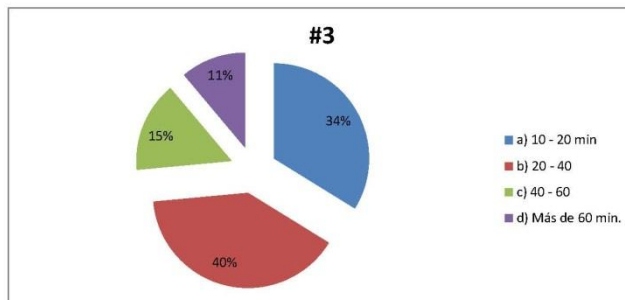
	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) Norte-Norte	15	49		8	14	6	2	94	22,22
b) Norte-Sur		5		1				6	1,42
c) Norte-Centro	1	1	12		4	7	9	34	8,04
d) Sur-Sur						21	39	60	14,18
e) Sur-Centro			8			12	28	48	11,35
f) Sur-Norte	5				4	47	71	127	30,02
i) Valle-Norte	5	17		4	1	3	3	33	7,80
j) Valle-Centro			8				1	9	2,13
k) Centro-Centro			1			1	1	3	0,71
l) Valle- Sur						4	5	9	2,13



423

3) Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) 10 - 20 min	12	34	3	3	9	27	55	143	33,81
b) 20 - 40	11	28	12	5	8	42	62	168	39,72
c) 40 - 60	4	7	6	3	6	18	21	65	15,37
d) Más de 60 min.	1	3	8	2		13	20	47	11,11

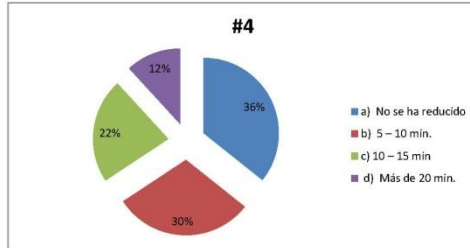


423

4) AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) No se ha reducido	8	19	5	5	14	41	59	151	35,70
b) 5 – 10 min.	9	18	4	1	3	32	60	127	30,02
c) 10 – 15 min	5	24	7	4	4	21	30	95	22,46
d) Más de 20 min.	6	11	13	3	2	6	9	50	11,82

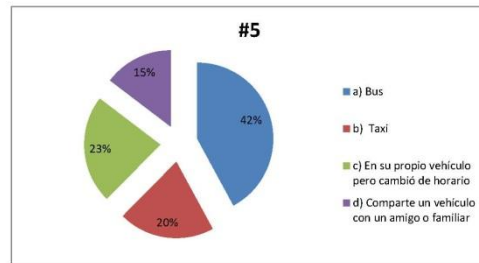
423



5) Los días de restricción usted opta por transportarse en

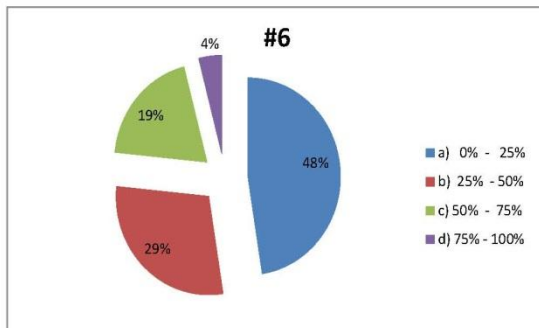
	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	Quicentro	Total	%
a) Bus	8	15	10	3	6	53	83	178	42,08
b) Taxi	4	22	4	3	8	12	33	86	20,33
c) En su propio vehículo pero cambió de hora	13	21	8	4	7	23	21	97	22,93
d) Comparte un vehículo con un amigo o familiar	3	14	7	3	2	12	21	62	14,66

423



6) ¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

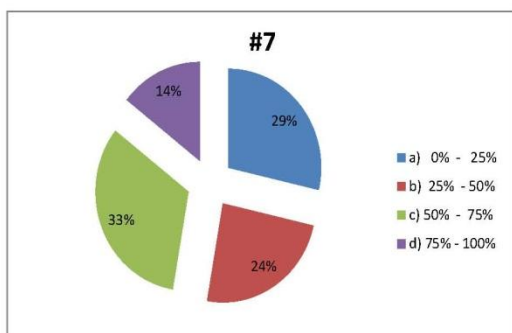
	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) 0% - 25%	4	18	6	11	18	64	80	201	47,52
b) 25% - 50%	9	37	2	2	4	21	48	123	29,08
c) 50% - 75%	12	8	19		1	13	29	82	19,39
d) 75% - 100%	3	9	2			2	1	17	4,02



423

7) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un AUMENTO de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?

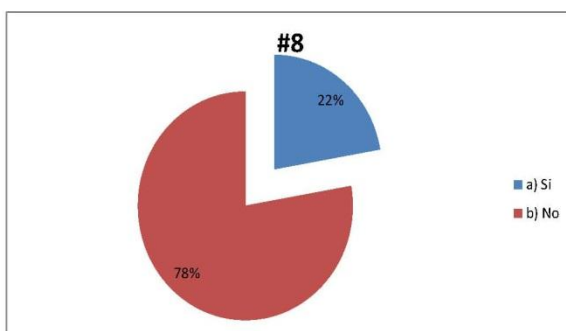
	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) 0% - 25%	1	8	5	1	9	37	60	121	28,61
b) 25% - 50%	9	26	2	7	9	30	19	102	24,11
c) 50% - 75%	13	15	20	3	5	27	56	139	32,86
d) 75% - 100%	5	23	2	2		6	23	61	14,42



423

8) ¿Estaría dispuesto a comprar otro vehículo para evitar el pico y placa?

	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) Si	6	24	4	5	5	21	29	94	22,22
b) No	22	48	25	8	18	79	129	329	77,78

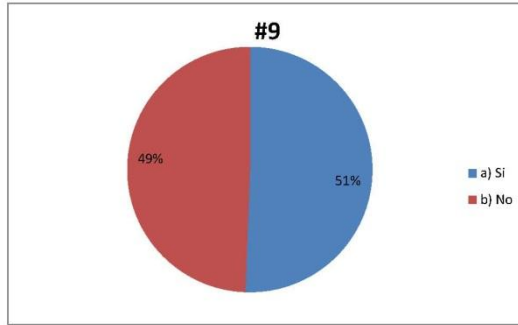


423

9) ¿La medida de pico y placa lo desmotiva (desincentiva) a usar su vehículo?

	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) Sí	13	20	8	2	4	59	108	214	50,59
b) No	15	52	21	11	19	41	50	209	49,41

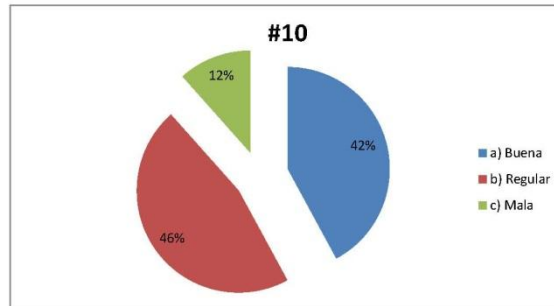
423



10) ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	UTE	UDLA	Bco. Fomento	Baxter	Salud/Hosp. Metrop	CC Recreo	CC Quicentro Sur	Total	%
a) Buena	16	31	12	5	5	46	63	178	42,08
b) Regular	10	31	16	8	15	42	74	196	46,34
c) Mala	2	10	1		3	12	21	49	11,58

423



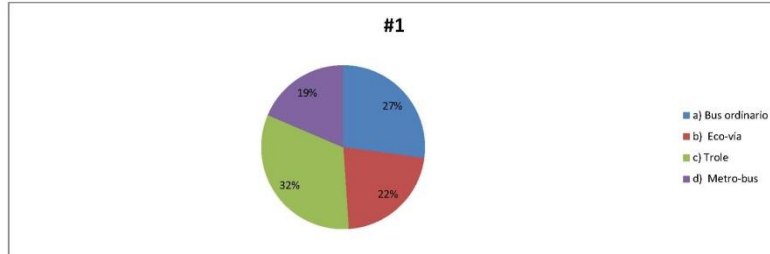
Encuesta a Usuarios de Transporte Público (Buses, Metro-bus, Eco-vía, Trole)

Encuestas 280

1) ¿Es usuario regular de? (puede ser mas de 1 opción)

	Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
a) Bus ordinario				60	16
b) Eco-vía		50		0	11
c) Trole			84	6	1
d) Metro-bus	40			12	0

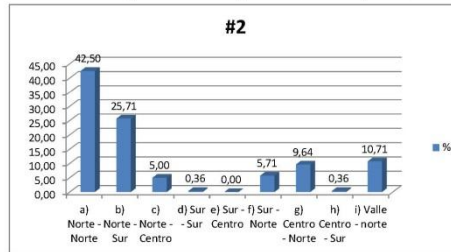
Total	%
76	27,14
61	21,79
91	32,50
52	18,57



2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

	Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
a) Norte - Norte	16	18	25	47	13
b) Norte - Sur	14	21	37		
c) Norte - Centro	10	4			
d) Sur - Sur			1		
e) Sur - Centro				11	5
f) Sur - Norte				7	1
g) Centro - Norte			19		
h) Centro - Sur			1		
i) Valle - norte		7	1	13	9

Total	%
119	42,50
72	25,71
14	5,00
1	0,36
0	0,00
16	5,71
27	9,64
1	0,36
30	10,71

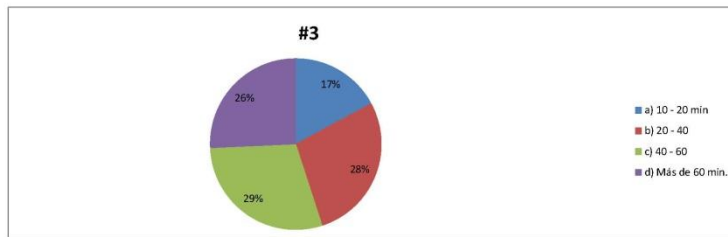


280

3) Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

	Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
a) 10 - 20 min	1	8	10	20	9
b) 20 - 40	11	17	24	23	3
c) 40 - 60	11	16	25	20	10
d) Más de 60 min.	17	9	25	15	6

Total	%
48	17,14
78	27,86
82	29,29
72	25,71

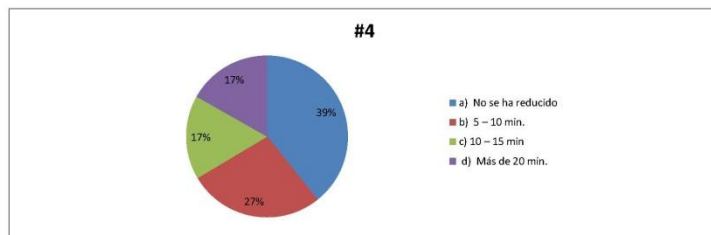


280

4) AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
a) No se ha reducido	17	24	26	34	9
b) 5 - 10 min.	13	14	28	16	5
c) 10 - 15 min	7	9	14	10	7
d) Más de 20 min.	3	3	16	18	7

Total	%
110	39,29
76	27,14
47	16,79
47	16,79

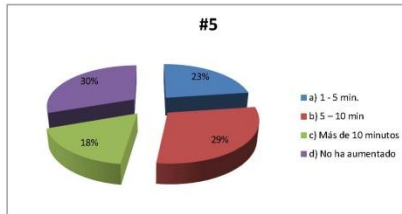


280

5) Aplicada la medida de pico y placa percibe usted que el tiempo de espera en las paradas para tomar el bus aumentó en?

	Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
a) 1 - 5 min.	10	15	8	23	8
b) 5 - 10 min	12	10	21	30	9
c) Más de 10 minutos	10	10	14	10	5
d) No ha aumentado	8	15	41	15	6

Total	%
64	22,86
82	29,29
49	17,50
85	30,36



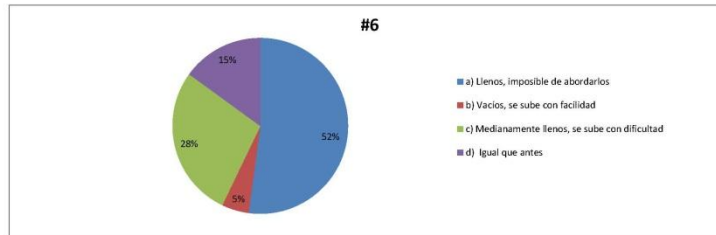
280

6) ¿Una vez aplicada la medida de pico y placa como llegan los buses a las paradas en horas pico?

a) Llenos, imposible de abordarlos
b) Vacíos, se sube con facilidad
c) Medianamente llenos, se sube con dificultad
d) Igual que antes

Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
23	27	47	36	13
2	2	3	6	1
9	14	19	27	9
6	7	15	9	5

Total	%
146	52,14
14	5,00
78	27,86
42	15,00



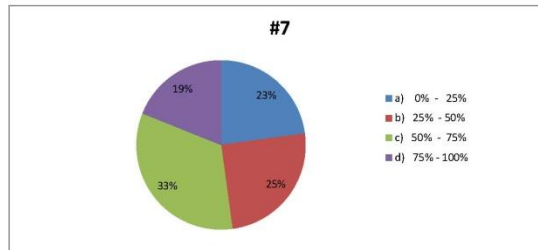
280

7) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

a) 0% - 25%
b) 25% - 50%
c) 50% - 75%
d) 75% - 100%

Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
10	17	35	1	1
16	15	26	10	3
11	12	13	43	14
3	6	10	24	10

Total	%
64	22,86
70	25,00
93	33,21
53	18,93



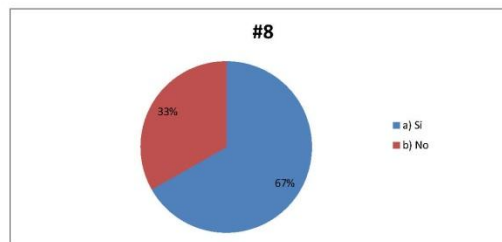
280

8) ¿Estaría dispuesto a comprar un vehículo a pesar que rige la medida de pico y placa?

a) Si
b) No

Estación Metro-Bus	Estación Ecovia	Estación Trole	UTE	UDLA
19	21	53	70	24
21	29	31	8	4

Total	%
187	66,79
93	33,21



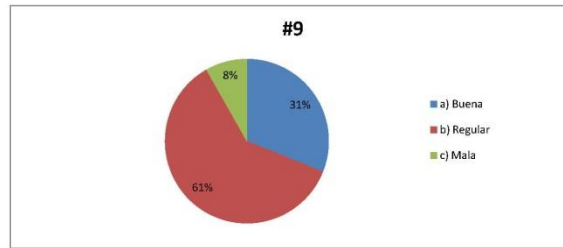
280,00

9) Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	Estación Metro-Bus	Estación Ecovía	Estación Trole	UTE	UDLA
a) Buena	12	18	29	19	9
b) Regular	25	26	50	51	18
c) Mala	3	6	5	8	1

Total	%
87	31,07
170	60,71
23	8,21

280,00



Encuesta a Operadores de Taxis

Encuestas

101

1) ¿Es operador de?

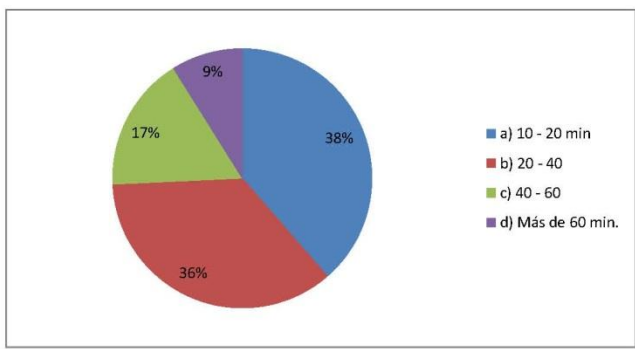
a) Taxi Regular	101
b) Taxi Ejecutivo	

2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

a) Norte - Norte	
b) Norte - Sur	
c) Norte - Centro	
d) Sur - Sur	
e) Sur - Centro	
f) Sur - Norte	
g) Centro - Norte	
h) Centro - Sur	
i) Norte-Centro-Sur	101

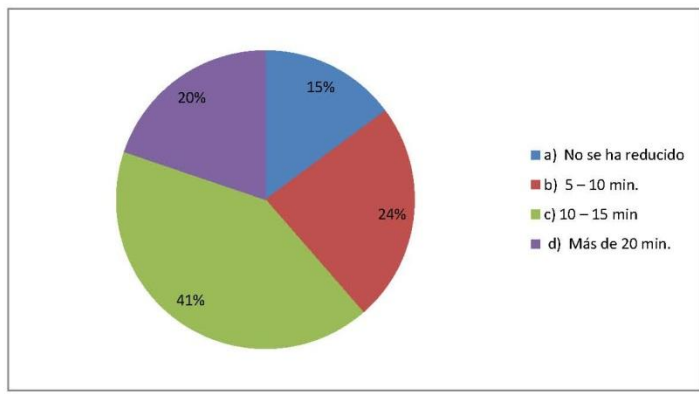
3) Para carreras normales **ANTES del pico y placa** su tiempo aproximado de viaje era:

	Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto	Total	%
a) 10 - 20 min	17	2	5	15	39	38,61
b) 20 - 40	8	8	13	7	36	35,64
c) 40 - 60	2	7	7	1	17	16,83
d) Más de 60 min.	1	8	0	0	9	8,91



4) **AHORA VIGENTE** el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto	Total	%
a) No se ha reducido	5	5	3	2	15	14,85
b) 5 - 10 min.	12	3	6	3	24	23,76
c) 10 - 15 min	9	8	8	17	42	41,58
d) Más de 20 min.	2	9	8	1	20	19,80

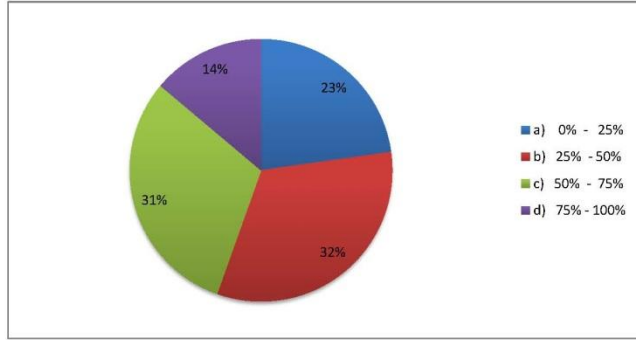


5) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

a) 0% - 25%
b) 25% - 50%
c) 50% - 75%
d) 75% - 100%

Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto
7	2	1	13
13	5	12	3
5	10	10	6
3	8	2	1

Total	%
23	22,77
33	32,67
31	30,69
14	13,86

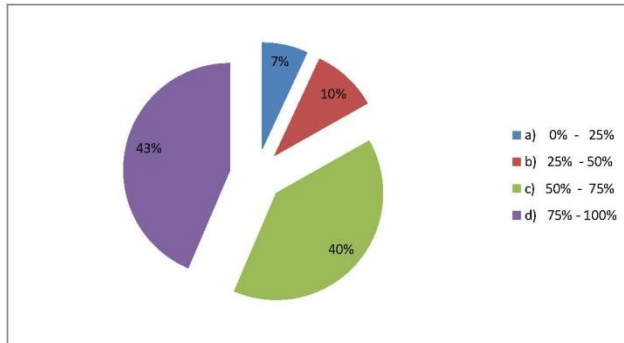


6) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de taxis informales en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

a) 0% - 25%
b) 25% - 50%
c) 50% - 75%
d) 75% - 100%

Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto
1	0	6	0
2	6	2	0
15	13	11	1
10	6	6	22

Total	%
7	6,93
10	9,90
40	39,60
44	43,56

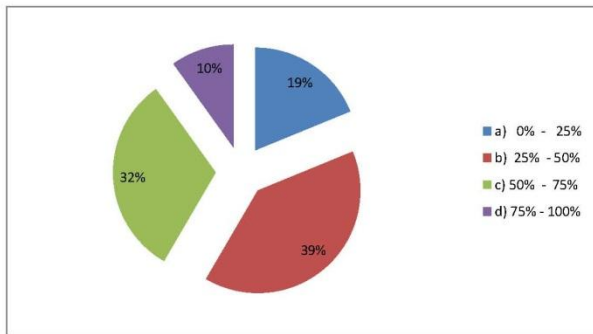


7) ¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

a) 0% - 25%
b) 25% - 50%
c) 50% - 75%
d) 75% - 100%

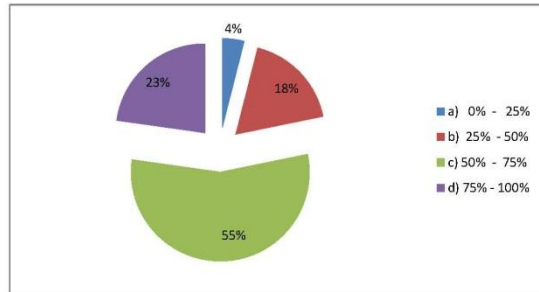
Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto
6	7	6	0
10	12	10	8
8	5	6	13
4	1	3	2

Total	%
19	18,81
40	39,60
32	31,68
10	9,90



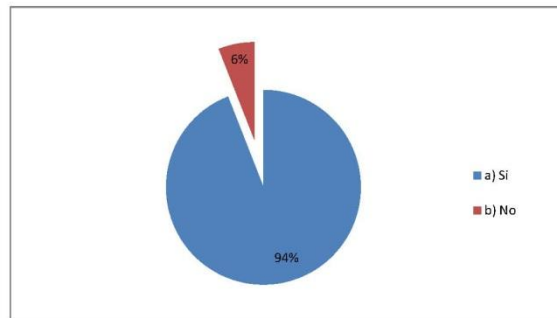
8) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un AUMENTO de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?

	Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto	Total	%
a) 0% - 25%	1	0	3	0	4	3,96
b) 25% - 50%	6	4	8	0	18	17,82
c) 50% - 75%	14	11	11	20	56	55,45
d) 75% - 100%	7	10	3	3	23	22,77



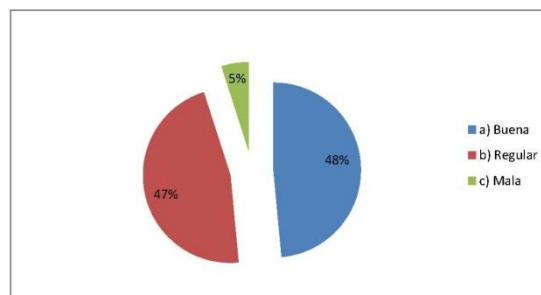
9) Cree que la medida de pico y placa mejoraría si se restringe la circulación de vehículos todo el día?

	Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto	Total	%
a) Si	25	22	25	23	95	94,06
b) No	3	3	0	0	6	5,94



10) Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	Dammer	Condado	Agua Clara	Aeropuerto	Total	%
a) Buena	7	9	12	21	49	48,51
b) Regular	18	14	13	2	47	46,53
c) Mala	3	2	0	0	5	4,95



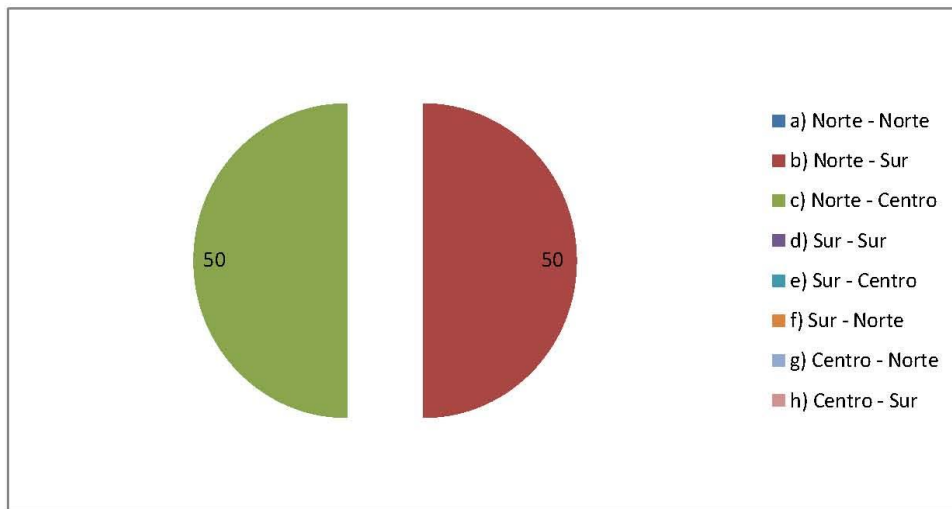
Encuesta a Operadores de Transporte Público

1) ¿Es operador de?

a) Bus regular	36
b) Trole, Ecovia, Metro	0

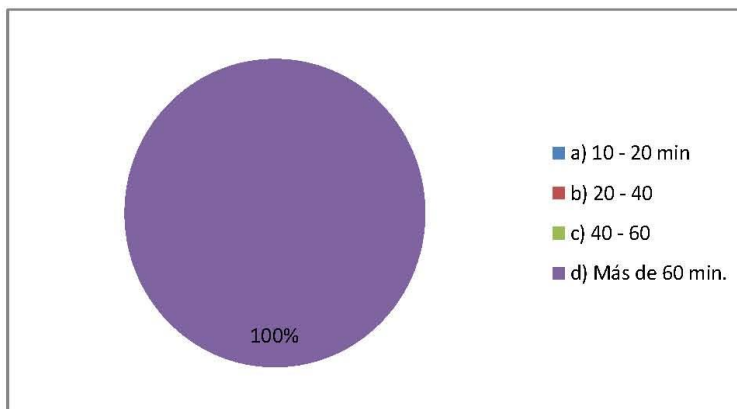
2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

	Estación Carcelen	%
a) Norte - Norte		
b) Norte - Sur	18	50
c) Norte - Centro	18	50
d) Sur - Sur		
e) Sur - Centro		
f) Sur - Norte		
g) Centro - Norte		
h) Centro - Sur		



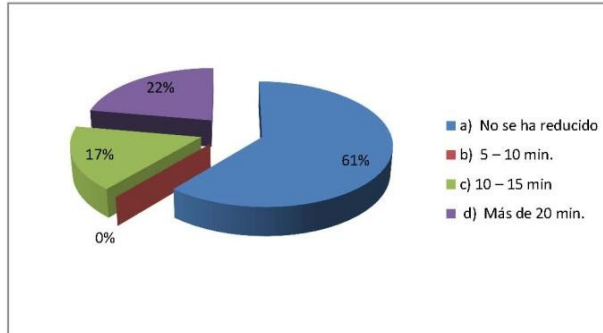
3) Para este trayecto ANTES del pico y placa su tiempo aproximado de viaje era:

	Estación Carcelen	%
a) 10 - 20 min		
b) 20 - 40		
c) 40 - 60		
d) Más de 60 min.	36	100



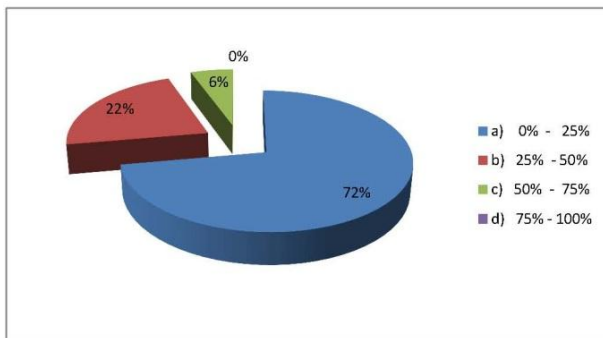
4) AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	Estación Carcelen	%
a) No se ha reducido	22	61,11
b) 5 – 10 min.		0,00
c) 10 – 15 min	6	16,67
d) Más de 20 min.	8	22,22



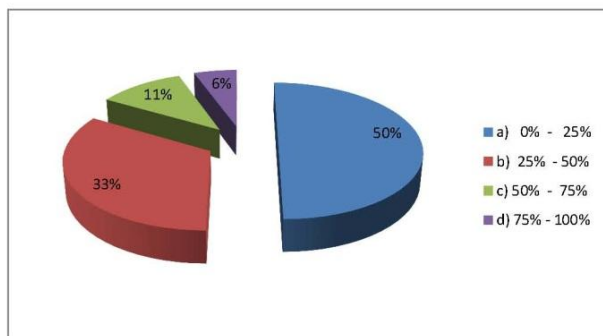
5) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

	Estación Carcelen	%
a) 0% - 25%	26	72,22
b) 25% - 50%	8	22,22
c) 50% - 75%	2	5,56
d) 75% - 100%	0	0,00



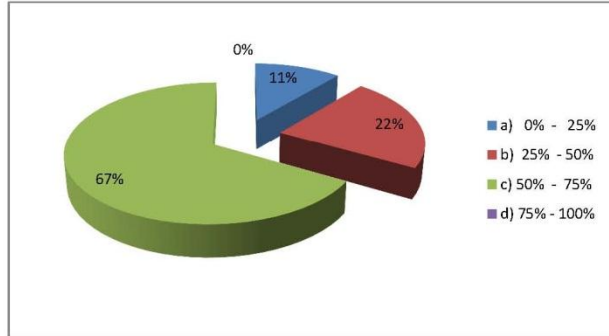
6) ¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

	Estación Carcelen	%
a) 0% - 25%	18	50,00
b) 25% - 50%	12	33,33
c) 50% - 75%	4	11,11
d) 75% - 100%	2	5,56



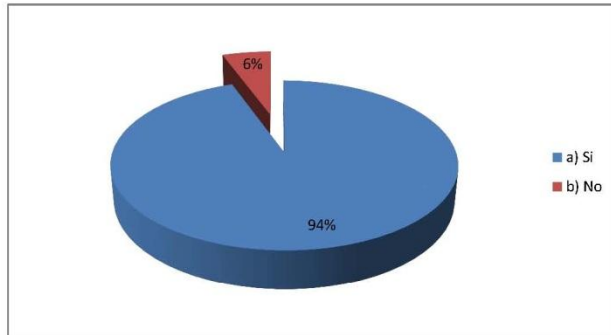
7) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un AUMENTO de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?

	Estación Carcelen	%
a) 0% - 25%	4	11,11
b) 25% - 50%	8	22,22
c) 50% - 75%	24	66,67
d) 75% - 100%	0	0,00



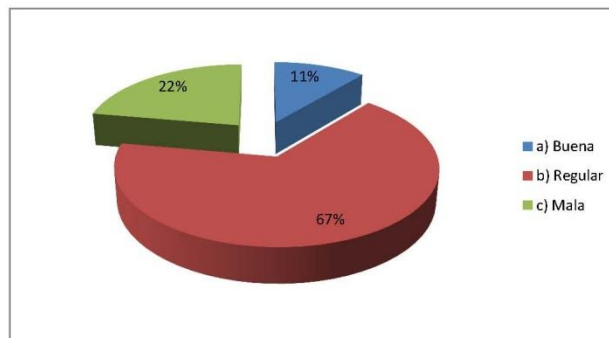
8) Cree que la medida de pico y placa mejoraría si se restringe la circulación de vehículos todo el día?

	Estación Carcelen	%
a) Si	34	94,44
b) No	2	5,56



9) Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	Estación Carcelen	%
a) Buena	4	11,11
b) Regular	24	66,67
c) Mala	8	22,22



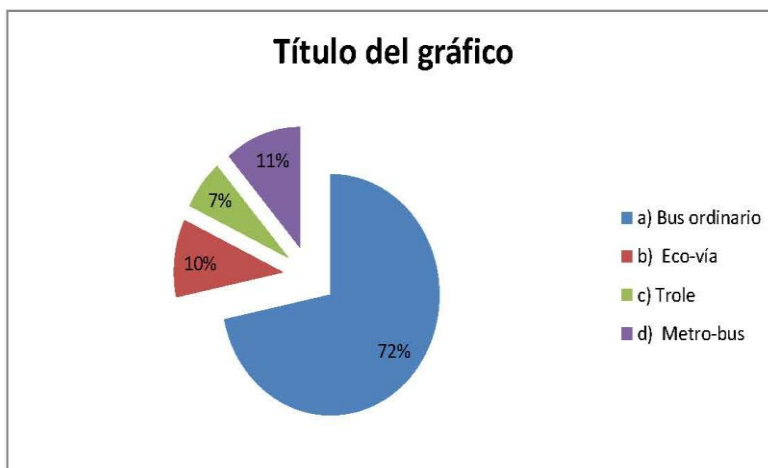
Encuesta a Usuarios de Transporte Público (Buses, Metro-bus, Eco-vía, Trole)

Encuestas 106

1) ¿Es usuario regular de? (puede ser mas de 1 opción)

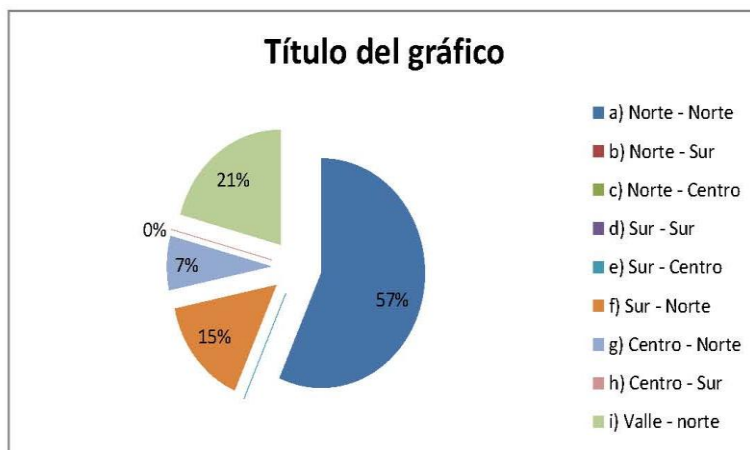
	UTE	UDLA	Total	%
a) Bus ordinario	60	16	76	64,96
b) Eco-vía	0	11	11	9,40
c) Trole	6	1	7	5,98
d) Metro-bus	12	0	12	10,26

106



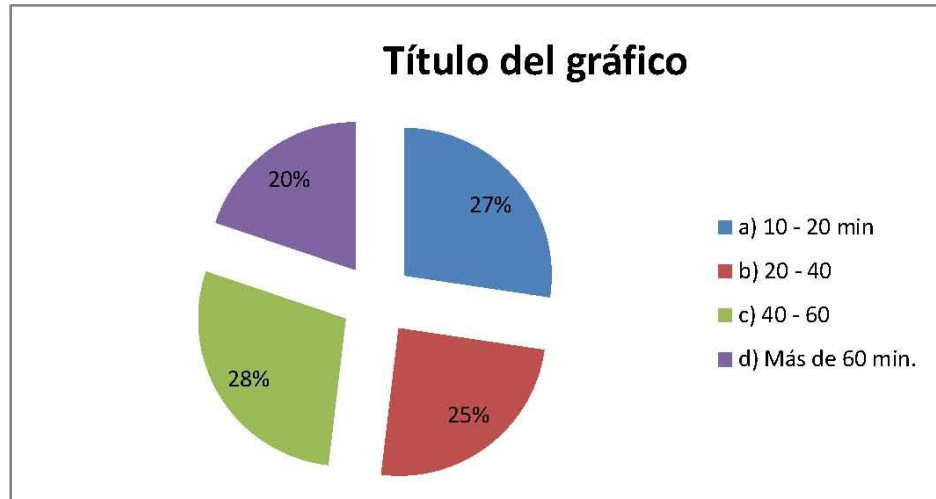
2) Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

	UTE	UDLA	Total	%
a) Norte - Norte	47	13	60	56,60
b) Norte - Sur			0	0,00
c) Norte - Centro			0	0,00
d) Sur - Sur			0	0,00
e) Sur - Centro			0	0,00
f) Sur - Norte	11	5	16	15,09
g) Centro - Norte	7	1	8	7,55
h) Centro - Sur			0	0,00
i) Valle - norte	13	9	22	20,75



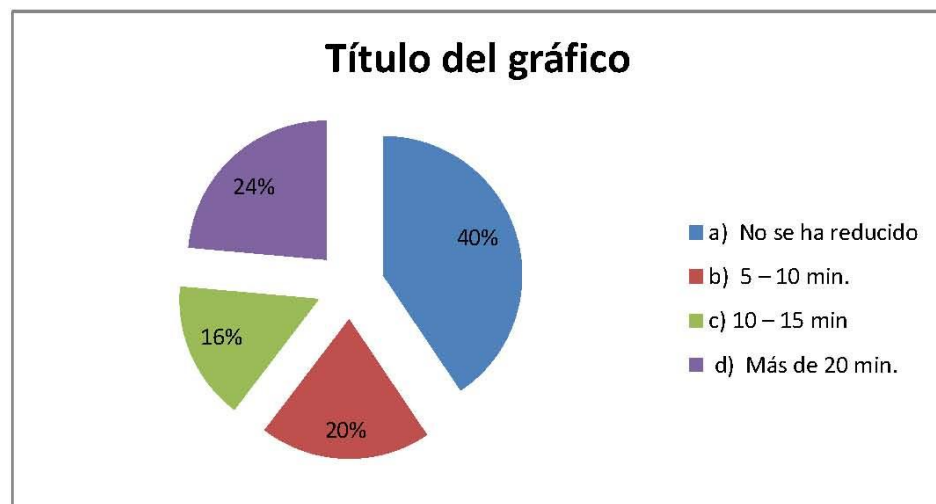
3) Para este trayecto **ANTES del pico y placa** su tiempo aproximado de viaje era:

	UTE	UDLA	Total	%
a) 10 - 20 min	20	9	29	27,36
b) 20 - 40	23	3	26	24,53
c) 40 - 60	20	10	30	28,30
d) Más de 60 min.	15	6	21	19,81



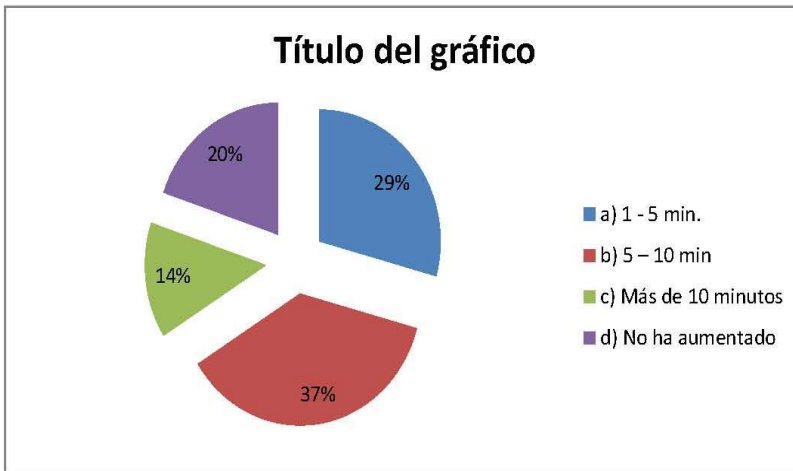
4) **AHORA VIGENTE** el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	UTE	UDLA	Total	%
a) No se ha reducido	34	9	43	40,57
b) 5 – 10 min.	16	5	21	19,81
c) 10 – 15 min	10	7	17	16,04
d) Más de 20 min.	18	7	25	23,58



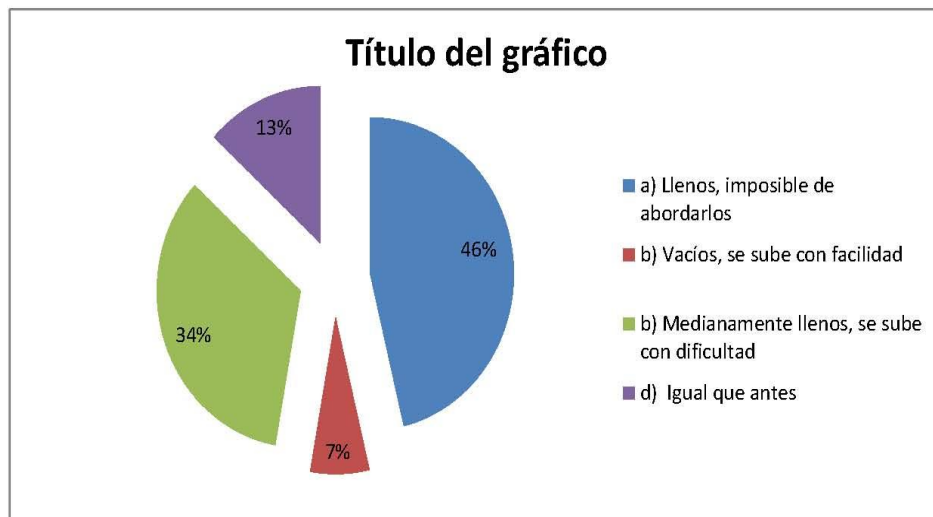
5) Aplicada la medida de pico y placa percibe usted que el tiempo de espera en las paradas para tomar el bus aumentó en?

	UTE	UDLA	Total	%
a) 1 - 5 min.	23	8	31	29,25
b) 5 – 10 min	30	9	39	36,79
c) Más de 10 minutos	10	5	15	14,15
d) No ha aumentado	15	6	21	19,81



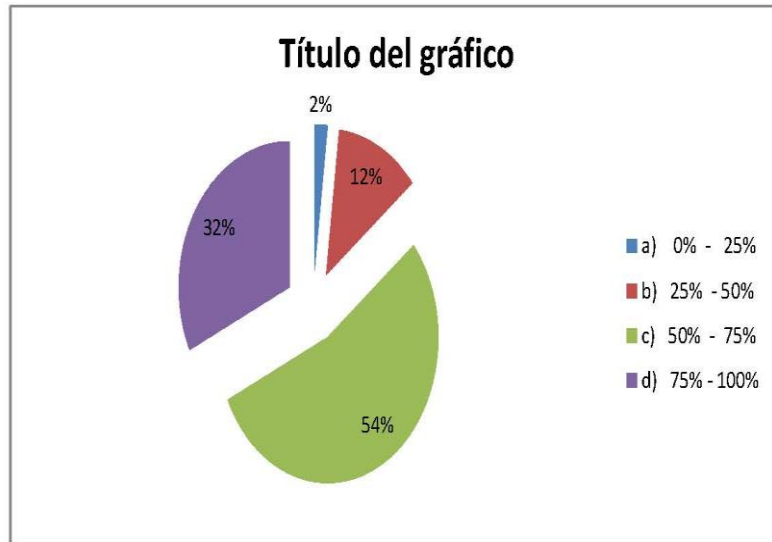
6) ¿Una vez aplicada la medida de pico y placa como llegan los buses a las paradas en horas pico?

	UTE	UDLA	Total	%
a) Llenos, imposible de abordarlos	36	13	49	46,23
b) Vacíos, se sube con facilidad	6	1	7	6,60
b) Medianamente llenos, se sube con dificultad	27	9	36	33,96
d) Igual que antes	9	5	14	13,21



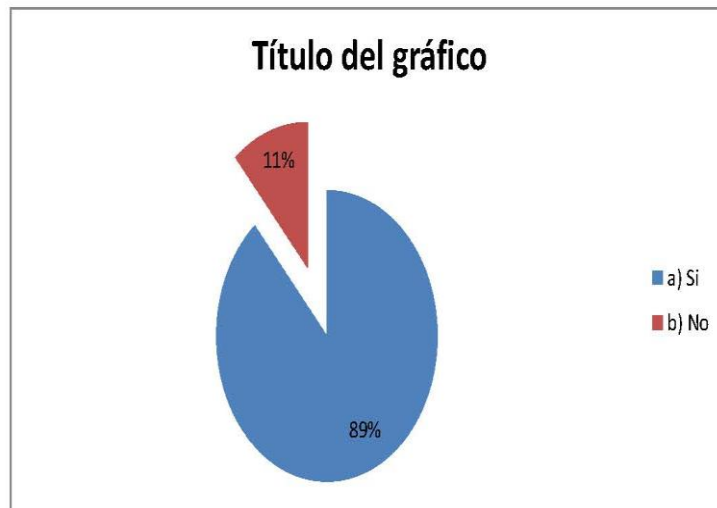
7) ¿En qué porcentaje (%) percibe usted un aumento de pasajeros en las horas pico una vez aplicada la medida de pico y placa?

	UTE	UDLA	Total	%
a) 0% - 25%	1	1	2	1,89
b) 25% - 50%	10	3	13	12,26
c) 50% - 75%	43	14	57	53,77
d) 75% - 100%	24	10	34	32,08



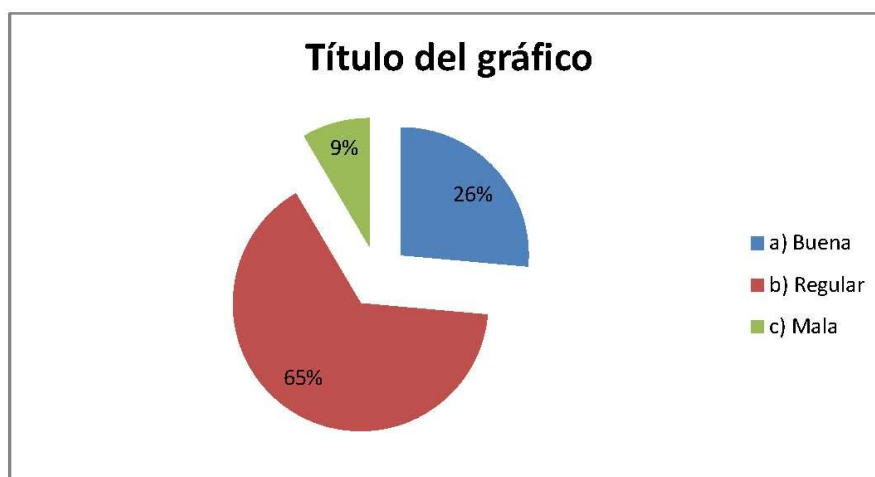
8) ¿Estaría dispuesto a comprar un vehículo a pesar que rige la medida de pico y placa?

	UTE	UDLA	Total	%
a) Si	70	24	94	88,68
b) No	8	4	12	11,32



9) Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	UTE	UDLA	Total	%
a) Buena	19	9	28	26,42
b) Regular	51	18	69	65,09
c) Mala	8	1	9	8,49



ANEXO 2 – SECTORES

Conductores de Vehículos Particulares - Norte

#Encuestas 134

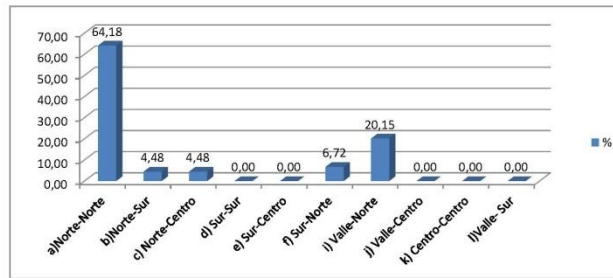
Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

a) Norte-Norte
b) Norte-Sur
c) Norte-Centro
d) Sur-Sur
e) Sur-Centro
f) Sur-Norte
i) Valle-Norte
j) Valle-Centro
k) Centro-Centro
l) Valle-Sur

UTE	UDLA	Baxter	Salud/Hosp. Metrop
15	49	8	14
	5	1	
1	1		4
5			4
5	17	4	1

Total	%
86	64,18
6	4,48
6	4,48
0	0,00
0	0,00
9	6,72
27	20,15
0	0,00
0	0,00
0	0,00

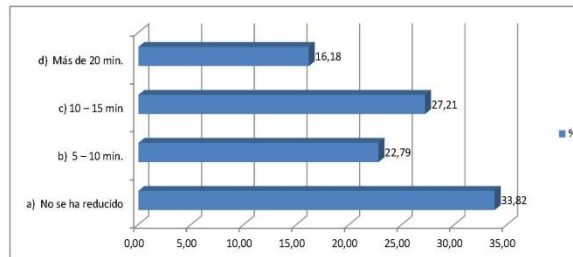
134



AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	UTE	UDLA	Baxter	Salud/Hosp. Metrop
a) No se ha reducido	8	19	5	14
b) 5 – 10 min.	9	18	1	3
c) 10 – 15 min	5	24	4	4
d) Más de 20 min.	6	11	3	2

Total	%
46,00	33,82
31,00	22,79
37,00	27,21
22,00	16,18



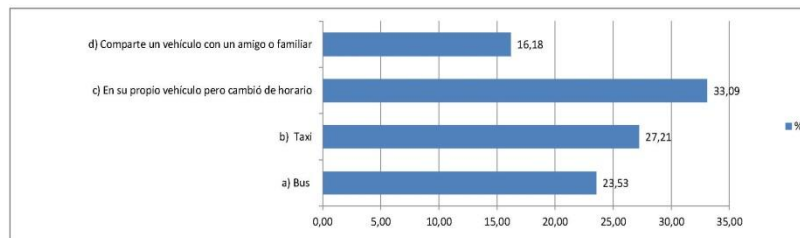
136,00

Los días de restricción usted opta por transportarse en

	UTE	UDLA	Baxter	Salud/Hosp. Metrop
a) Bus	8	15	3	6
b) Taxi	4	22	3	8
c) En su propio vehículo pero cambió de horario	13	21	4	7
d) Comparte un vehículo con un amigo o familiar	3	14	3	2

Total	%
32,00	23,53
37,00	27,21
45,00	33,09
22,00	16,18

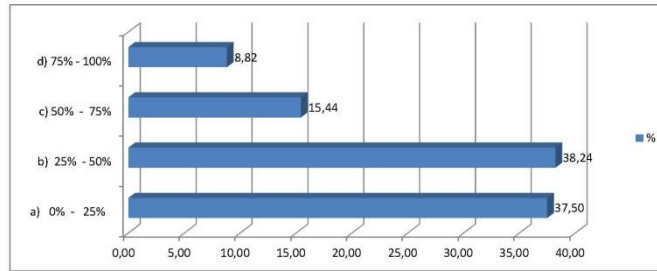
136



¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

	UTE	UDLA	Baxter	Salud/Hosp. Metrop
a) 0% - 25%	4	18	11	18
b) 25% - 50%	9	37	2	4
c) 50% - 75%	12	8		1
d) 75% - 100%	3	9		

Total	%
51,00	37,50
52,00	38,24
21,00	15,44
12,00	8,82

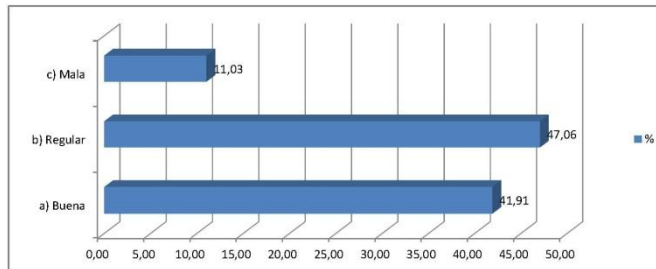


136

¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	UTE	UDLA	Baxter	Salud/Hosp. Metrop
a) Buena	16	31	5	5
b) Regular	10	31	8	15
c) Mala	2	10		3

Total	%
57,00	41,91
64,00	47,06
15,00	11,03



136

Conductores de Vehículos Particulares - Centro

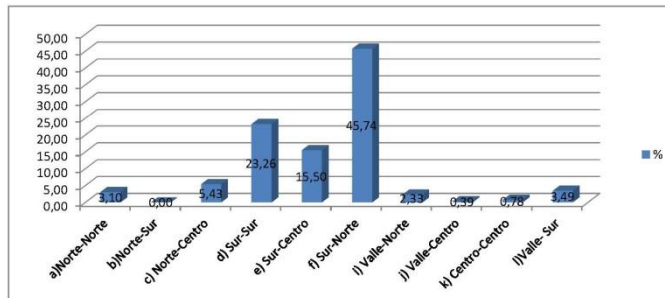
Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

#Encuestas: 258

a) Norte-Norte
b) Norte-Sur
c) Norte-Centro
d) Sur-Sur
e) Sur-Centro
f) Sur-Norte
i) Valle-Norte
j) Valle-Centro
k) Centro-Centro
l) Valle-Sur

	CC Recreo	CC Quicentro Sur
a) Norte-Norte	6	2
b) Norte-Sur		
c) Norte-Centro	6	8
d) Sur-Sur	21	39
e) Sur-Centro	12	28
f) Sur-Norte	47	71
i) Valle-Norte	3	3
j) Valle-Centro		1
k) Centro-Centro	1	1
l) Valle-Sur	4	5

Total	%
8	3,10
0	0,00
14	5,43
60	23,26
40	15,50
118	45,74
6	2,33
1	0,39
2	0,78
9	3,49



258

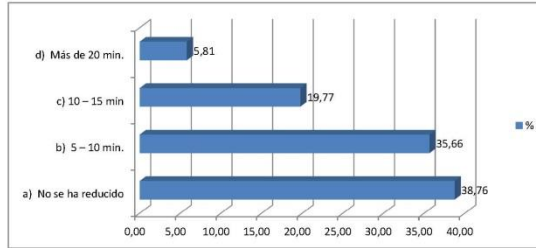
AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

a) No se ha reducido
b) 5 – 10 min.
c) 10 – 15 min.
d) Más de 20 min.

CC Recreo	CC Quicentro Sur
41	59
32	60
21	30
6	9

Total	%
100,00	38,76
92,00	35,66
51,00	19,77
15,00	5,81

258



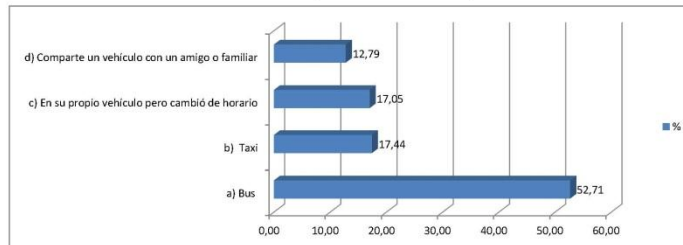
Los días de restricción usted opta por transportarse en

a) Bus
b) Taxi
c) En su propio vehículo pero cambió de horario
d) Comparte un vehículo con un amigo o familiar

CC Recreo	CC Quicentro Sur
53	83
12	33
23	21
12	21

Total	%
136,00	52,71
45,00	17,44
44,00	17,05
33,00	12,79

258



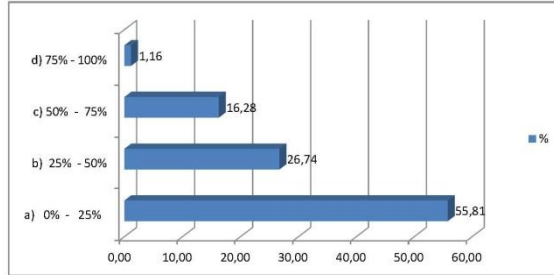
¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

a) 0% - 25%
b) 25% - 50%
c) 50% - 75%
d) 75% - 100%

CC Recreo		CC Quicentro Sur	
64	80		
21	48		
13	29		
2	1		

Total	%
144,00	55,81
69,00	26,74
42,00	16,28
3,00	1,16

258



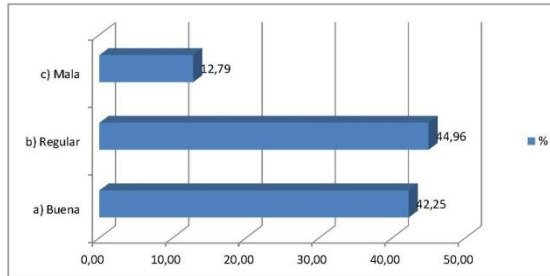
¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

a) Buena
b) Regular
c) Mala

CC Recreo		CC Quicentro Sur	
46	63		
42	74		
12	21		

Total	%
109,00	42,25
116,00	44,96
33,00	12,79

258



Conductores de Vehículos Particulares - Centro

#Encuestas 29

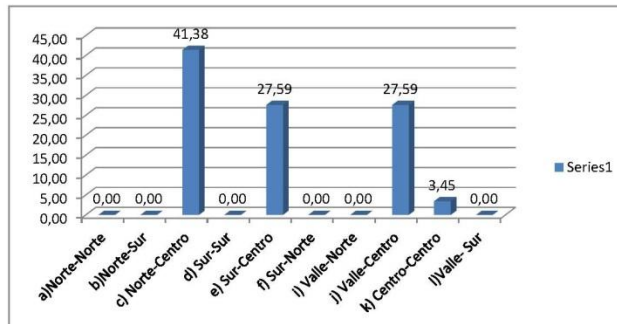
Normalmente de Lunes a Viernes Usted parte y se dirige hacia

a) Norte-Norte
b) Norte-Sur
c) Norte-Centro
d) Sur-Sur
e) Sur-Centro
f) Sur-Norte
j) Valle-Norte
j) Valle-Centro
k) Centro-Centro
l) Valle- Sur

Bco. Fomento	
12	
8	
8	
1	

Total	%
0	0,00
0	0,00
12	41,38
0	0,00
8	27,59
0	0,00
0	0,00
8	27,59
1	3,45
0	0,00

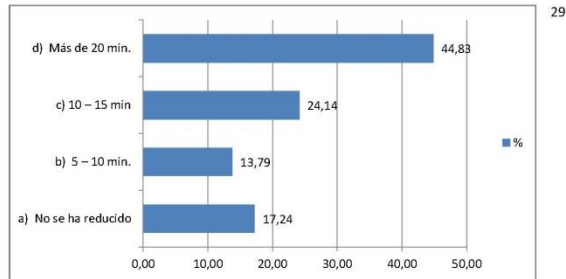
29



AHORA VIGENTE el pico y placa su tiempo de viaje se ha reducido en:

	Bco. Fomento		
a) No se ha reducido	5		
b) 5 – 10 min.	4		
c) 10 – 15 min	7		
d) Más de 20 min.	13		

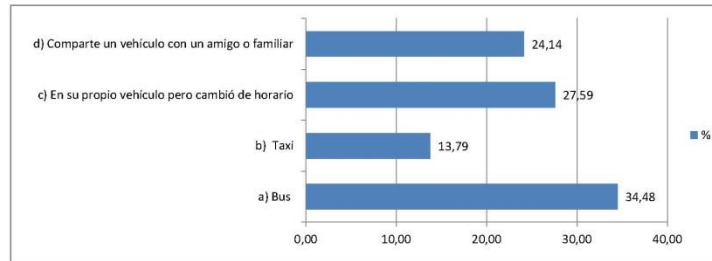
Total	%
5,00	17,24
4,00	13,79
7,00	24,14
13,00	44,83



Los días de restricción usted opta por transportarse en

	Bco. Fomento		
a) Bus	10		
b) Taxi	4		
c) En su propio vehículo pero cambió de horario	8		
d) Comparte un vehículo con un amigo o familiar	7		

Total	%
10,00	34,48
4,00	13,79
8,00	27,59
7,00	24,14

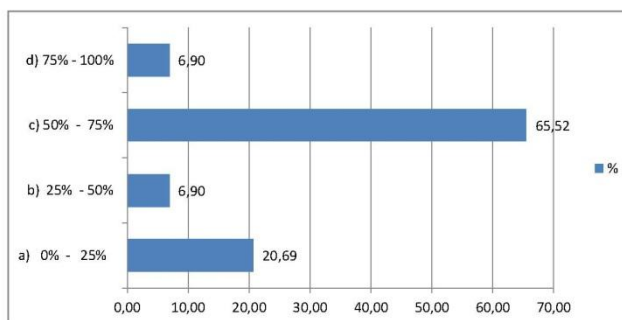


¿Qué porcentaje (%) de disminución vehicular percibe usted en las calles que transita en los horarios que rige la medida de pico y placa?

	Bco. Fomento		
a) 0% - 25%	6		
b) 25% - 50%	2		
c) 50% - 75%	19		
d) 75% - 100%	2		

Total	%
6,00	20,69
2,00	6,90
19,00	65,52
2,00	6,90

29

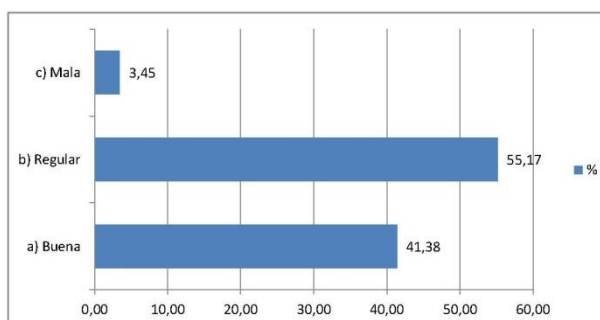


¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

	Bco. Fomento		
a) Buena	12		
b) Regular	16		
c) Mala	1		

Total	%
12,00	41,38
16,00	55,17
1,00	3,45

29



ANEXO 3 – ENCUESTAS

Encuesta a Conductores de vehículos particulares

- 1) ¿Cuál es el número en el que termina su placa?
- a) 1 – 2 b) 3 – 4 c) 5 – 6
- d) 7 – 8 e) 9 – 0
- 2) Normalmente de Lunes a Viernes
Origen: Usted parte de (dirección o sector): _____
Destino: Se dirige hacia (dirección o sector): _____
- 3) Para este trayecto **ANTES del pico y placa** su tiempo aproximado de viaje era:
- a) 10 – 20 min. b) 20 – 40 min.
- c) 40 – 60 min d) Más de 60 min.
- 4) **AHORA VIGENTE el pico y placa** su tiempo de viaje se ha reducido en:
- a) No se ha reducido b) 5 – 10 min.
- c) 10 – 15 min d) Más de 20 min.
- 5) Los **días de restricción** usted opta por transportarse en:
- a) Bus b) Taxi
- c) En su propio vehículo pero cambió de horario
- d) Comparte un vehículo con un amigo o familiar
- 6) ¿Qué **porcentaje (%) de disminución vehicular** percibe usted en las calles que transita en los **horarios que rige** la medida de pico y placa?
- a) 0% - 25% c) 50% - 75%
- b) 25% - 50% d) 75% - 100%
- 7) ¿En qué **porcentaje (%)** percibe usted un **AUMENTO** de vehículos que circulan en las calles que transita en los horarios **QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?**
- a) 0% - 25% c) 50% - 75%
- b) 25% - 50% d) 75% - 100%
- 8) ¿Estaría dispuesto a **comprar otro vehículo** si la medida de pico y placa se **EXTIENDE** por todo el día o a su vez por **más de 1 día** a la semana?
- a) Si b) No

9) ¿La medida de pico y placa lo ***desmotiva (desincentiva)*** a usar su vehículo?

a) Si

b) No

10) ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

a) Buena

b) Regular

c) Mala

Encuesta a **Operadores de Transporte Público (Buses, Metro-bus, Eco-vía, Trole)**

1. ¿Es operador de?

- a) Bus ordinario b) Eco-vía
c) Trole d) Metro-bus

2. Normalmente de Lunes a Viernes

Origen: Usted parte de (dirección o sector): _____

Destino: Se dirige hacia (dirección o sector): _____

3. Para este trayecto **ANTES del pico y placa** su tiempo aproximado de viaje era:

- a) 10 – 20 min. b) 20 – 40 min.
c) 40 – 60 min d) Más de 60 min.

4. **AHORA VIGENTE el pico y placa** su tiempo de viaje se ha reducido en:

- a) No se ha reducido b) 5 – 10 min.
c) 10 – 15 min d) Más de 20 min.

5. ¿En qué **porcentaje (%)** percibe usted un **aumento** de pasajeros en las **horas pico** una vez aplicada la medida de pico y placa?

- a) 0% - 25% c) 50% - 75%
b) 25% - 50% d) 75% - 100%

6. ¿Qué **porcentaje (%) de disminución vehicular** percibe usted en las calles que transita en los **horarios** que rige la **medida de pico y placa?**

- a) 0% - 25% c) 50% - 75%
b) 25% - 50% d) 75% - 100%

7. ¿En qué **porcentaje (%)** percibe usted un **AUMENTO** de vehículos que circulan en las calles que transita en los **HORARIOS QUE NO RIGE EL PICO Y PLACA?**

- a) Gran aumento c) Algo de aumento
b) Poco aumento d) Ninguna aumento

8. ¿Cree que la medida de pico y placa **mejoraría** si se restringe la circulación de vehículos todo el día?

- a) Si b) No

9. ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

- a) Buena, evita el congestionamiento vehicular
b) Regular, ayuda pero no es solución definitiva
c) Mala, seguimos igual que antes

Encuesta a Usuarios de Transporte Público (Buses, Metro-bus, Eco-vía, Trole)

1. ¿Es usuario regular de?

- a) Bus ordinario b) Eco-vía
c) Trole d) Metro-bus

2. Normalmente de Lunes a Viernes

Origen: Usted parte de (dirección o sector): _____

Destino: Se dirige hacia (dirección o sector): _____

3. Para este trayecto **ANTES del pico y placa** su tiempo aproximado de viaje era:

- a) 10 – 20 min. b) 20 – 40 min.
c) 40 – 60 min d) Más de 60 min.

4. **AHORA VIGENTE el pico y placa** su tiempo de viaje se ha reducido en:

- d) No se ha reducido b) 5 – 10 min.
c) 10 – 15 min d) Más de 20 min.

5. ¿**Aplicada la medida de pico y placa** percibe usted que el **tiempo de espera** en las paradas para tomar el bus **augmentó** en?

- a) 1 - 5 min. c) Más de 10 minutos
b) 5 – 10 min d) No ha aumentado

6. ¿Una vez aplicada la medida de pico y placa **como llegan los buses a las paradas** en horas pico?

- a) Llenos, imposible de abordarlos b) Medianamente llenos, se sube con dificultad
b) Vacíos, se sube con facilidad d) Igual que antes

7. ¿En qué **porcentaje (%)** percibe usted un **aumento** de pasajeros en las **horas pico** una vez aplicada la medida de pico y placa?

- a) 0% - 25% c) 50% - 75%
b) 25% - 50% d) 75% - 100%

8. ¿Estaría dispuesto a comprar un vehículo a pesar que rige la medida de pico y placa?

- d) Si b) No

9. ¿Cómo califica la medida de pico y placa hasta el momento?

- d) Buena, evita el congestionamiento vehicular
- e) Regular, ayuda pero no es solución definitiva
- f) Mala, seguimos igual que antes