

**SISTEMA DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL
AIRE DEL AREA METROPOLITANA DE
BUCARAMANGA**

Día del NO Carro



**Coordinación de Información e
Investigación Ambiental**

**Informe Día sin Carro en Bucaramanga y el
Área Metropolitana**

Junio 25

2014



Ludwind Arley Anaya Mendez
Director General CDMB

Carlos Alberto Suárez Sánchez
Subdirector de Ordenamiento y Planificación
Integral del Territorio

Carlos Mauricio Torres Galvis
Coordinador de Información e Investigación
Ambiental

Elkin Samuel Bermúdez Galvis
Camilo Torres Ramos
Hermes Amado Castillo
Grupo de operación Sistema de Vigilancia de
Calidad del Aire



Julio 18 de 2014, Bucaramanga – Colombia
Informe Día sin Carro 25 de Junio de 2014.

Elaborado por:
Red de Monitoreo de Calidad del Aire - Grupo de
Información e Investigación Ambiental.
email: elkin.bermudez@cdmb.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. PARAMETROS MONITOREADOS.....	6
2. RESULTADOS COMPARATIVOS DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES DURANTE EL DÍA SIN CARRO PARTICULAR	12
2.1. ESTACION CABECERA: CARRERA 33 CON CALLE 52.	13
2.2. ESTACION CENTRO: CARRERA 15 CON CALLE 34.	14
2.3. ESTACION CIUDADELA: CALLE DE LOS ESTUDIANTES	15
2.4. ESTACION FLORIDABLANCA: EDIFICIO DE TELEBUCARAMAGA	16
2.5. ESTACION NORTE: HOSPITAL LOCAL DEL NORTE.	17
CONCLUSIONES	18
ANEXO 1. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA	20

INTRODUCCIÓN

La CDMB como autoridad ambiental, participó el pasado 25 de junio de 2014 en el desarrollo del día sin carro en Bucaramanga y el área metropolitana, en pro de un Área Metropolitana de Bucaramanga con mejor calidad del aire, un ambiente sano y principalmente crear conciencia ambiental en toda su población. Para ello realizó el monitoreo de los parámetros establecidos por la Resolución No. 610 de 2010, en lo que respecta a calidad del aire en cinco estaciones automáticas de monitoreo de calidad del aire ubicadas en el casco urbano del área metropolitana.

La jornada del día sin carro se realizó el día 25 de junio de 2014 en el horario de 07:00 am hasta las 07:00 pm y consistió en la no circulación unos 420.000 vehículos en los cuatro municipios del Área Metropolitana. De igual manera solo operó el sistema de transporte masivo Metrolínea, los buses convencionales y los 7.200 taxis que tuvieron que ajustarse al pico y placa de ese día.

La CDMB ha conformado una red con estaciones automáticas de calidad del aire ubicadas en el Hospital del Norte, La Ciudadela (Calle de los Estudiantes - Colegio Aurelio Martínez Mutis), El Centro (Carrera 15 - Calle 34), Cabecera (Carrera 33 - Calle 52) y Floridablanca (Sede Edificio Telebucaramanga Zona Sur), de las cuales se monitorearon en tiempo real las estaciones Centro y Cabecera por ser las más representativas de la influencia del transporte sobre la calidad del aire. Es importante anotar que para el presente informe se incluyen todas las estaciones de calidad del aire de la CDMB.

Para efectos de análisis de los diferentes parámetros monitoreados, se tomaron los datos horarios de cuatro miércoles del último mes sin presencia de lluvia, que pudiera afectar la estabilidad atmosférica.

La jornada del día sin carro contribuye de alguna manera a que el segmento de la comunidad que posee automóvil para su servicio, considere otra forma de movilizarse para el desarrollo de sus actividades cotidianas, promoviendo así el uso del transporte integrado masivo METROLINEA y el uso de medios alternativos como la bicicleta. Este tipo de medidas ayudan a promover el uso racional del automóvil particular, con el propósito de mejorar la calidad del aire, desde luego con el desarrollo integral de actividades como el mejoramiento del combustible, el control de contaminación por motocicletas, la integración de políticas de desarrollo urbano, transporte y calidad del aire, el fortalecimiento de la educación ambiental, investigación y desarrollo tecnológico y la ejecución de programas de

ordenamiento del tráfico vehicular, acciones que actuando paralelamente puedan de manera significativa contribuir al mejoramiento de nuestro ambiente.

1. PARAMETROS MONITOREADOS

El parque automotor de servicio particular por efecto de su circulación emite a la atmósfera una serie de contaminantes como material particulado en suspensión, especialmente aquellos que trabajan con ACPM, Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno e Hidrocarburos. La reacción de estos dos últimos trae consigo la formación de un contaminante típico de zonas urbanas, denominado Ozono troposférico. Todos estos contaminantes, a excepción de los Hidrocarburos son determinados en tiempo real por la red de monitoreo de calidad del aire.

1. Monóxido de Carbono¹(CO): Es un gas incoloro, inodoro y muy tóxico, que se produce por la combustión incompleta de sustancias que contienen carbono, como la gasolina y el diesel. Una de las principales fuentes de contaminación del aire por este gas la constituyen los vehículos con motores a gasolina.



2. Dióxidos de nitrógeno² (NO₂): Es el principal contaminante entre varios óxidos de nitrógeno ya que se forma como subproducto en todas las combustiones llevadas a cabo a altas temperaturas. El dióxido de nitrógeno es de color marrón amarillento. Se forma de los procesos de combustión a altas temperaturas, como

¹www.envtox.ucdavis.edu/cehs/TOXINS/SPANISH/carbonmonoxide.htm

² Air quality Index. Aguide air quality and your health. www.epa.gov/airnow/aqi_bw.pdf

en los vehículos motorizados. También es un gas tóxico, irritante y precursor de la formación de partículas de nitrato. Estas llevan a la producción de ácido y elevados niveles de PM 2.5 en el ambiente.

La reacción del dióxido del nitrógeno con el vapor de agua de la atmósfera conduce a la formación del ácido nítrico (HNO_3), que es un componente importante de la lluvia ácida. El dióxido del nitrógeno (NO_2) también reacciona con la luz del sol, que conduce a la formación del ozono y de nieblas de humo en el aire que respiramos.

3. Ozono y otros oxidantes fotoquímicos (O_3): El oxidante que se encuentra en mayor concentración en la atmósfera contaminada es el ozono y su presencia persiste durante una parte considerable del día. El 90% del ozono total existente en la atmósfera, se encuentra y se forma en la estratosfera, a una altura entre los 12 a 40 Km sobre la superficie terrestre, siendo este el que protege a la tierra de las radiaciones ultravioletas del sol. El resto del ozono que existe en la atmósfera se encuentra y se forma en la troposfera y se considera un contaminante atmosférico secundario, es decir, que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a través de reacciones activadas por la luz solar (fotoquímicas) entre otros contaminantes primarios. Los principales precursores del ozono son los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, que se emiten de forma natural o a consecuencia de las actividades humanas. Estas especies químicas, al reaccionar en unas condiciones meteorológicas determinadas de altas temperaturas y radiación solar intensa, producen el consiguiente aumento de concentración de ozono. El tráfico vehicular es una de las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno, precursores del ozono.

4. Material Particulado: Es el término utilizado para definir una mezcla de partículas sólidas y líquidas encontradas en el aire. Algunas de estas partículas son grandes y oscuras que pueden ser vistas, tales como el hollín y el humo. Otras son tan pequeñas que solamente pueden ser detectadas mediante la utilización de un microscopio electrónico. Estas partículas, que se producen en una gran variedad de tamaños ("finas" cuando son menores a 2,5 micras en diámetro y de mayor tamaño cuando son mayores a 2,5 micras), son originadas por diferentes fuentes móviles y estacionarias, así como por fuentes naturales.

Las partículas de mayor tamaño (PM10) son generalmente emitidas por fuentes tales como vehículos que se desplazan en carreteras, manipulación de materiales, operaciones de compactación y trituración, así como del polvo levantado por el viento. Algunas partículas son emitidas directamente por sus fuentes, como chimeneas industriales y exostos de vehículos.



En otros casos, gases como el SO_2 , el NO_x y los VOC's interactúan con otros compuestos en el aire para formar partículas finas, cuya composición varía dependiendo de la localización geográfica, época del año y clima.

5. Dióxidos de Azufre³(SO_2): Es el principal causante de la lluvia ácida ya que en la atmósfera es transformado en ácido sulfúrico. Es liberado en muchos procesos de combustión ya que los combustibles como el carbón, el petróleo, el diesel o el gas natural contienen ciertas cantidades de compuestos azufrados.

La exposición a contaminantes del aire puede causar efectos agudos (ocurre a lo largo de un periodo corto de exposición, por lo general minutos u horas) y crónicos (que ocurre por un periodo de tiempo largo de exposición, es decir, un año o más) en la salud. Usualmente, los efectos agudos son inmediatos e irreversibles cuando cesa la exposición al contaminante. A veces los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles⁴.

³ Asociación Española de Toxicología (AET).

⁴ Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR). Glosario de términos.

Efectos sobre la salud. A continuación se presentan los contaminantes convencionales que de alguna forma ocasionan efectos en la salud de los seres humanos dependiendo de su nivel de exposición.



Material particulado: El material particulado inhalable incluye las partículas finas y las de mayor tamaño (PM_{2.5} y PM₁₀). Estas partículas se acumulan en el sistema respiratorio, logrando inclusive penetrar dentro de los pulmones y están relacionadas con numerosos efectos en la salud. La exposición al PM₁₀ está asociada

primordialmente con la agudización de enfermedades respiratorias. Las partículas finas se asocian con efectos tales como el incremento en la admisión de personas a los hospitales por problemas cardiacos y pulmonares, incremento de las enfermedades respiratorias, reducción de las funciones pulmonares, cáncer pulmonar e inclusive muerte prematura. Los grupos sensibles de mayor riesgo incluyen ancianos, niños y personas con problemas cardio-pulmonares como asma.

Dióxido de nitrógeno. En cortos periodos de exposición (menor a 24 horas)⁵ ocasiona cambios en la función pulmonar, daño en las paredes capilares, causando edema luego de un período de latencia de 2-24 horas. Los síntomas típicos de la intoxicación aguda son ardor y lagrimeo de los ojos, tos, disnea y finalmente, la muerte.

En largos periodos de exposición⁶ produce alteraciones irreversibles en la estructura de los pulmones, cambios de la función pulmonar en asmáticos,

⁵ Valores guía para contaminantes clásicos, según la OMS, basados en efectos conocidos para la salud.

⁶ Health and Environmental Effects Nitrogen Dioxide. Environmental Protection Agency (EPA).

asociación con la hemoglobina produciendo metahemoglobina y que en concentraciones altas causa bronquiolitis obliterante, fibrosis bronquiolar y enfisema.

Dióxido de Azufre⁷. En cortos periodos de exposición (menor a 24 horas) los efectos incluyen reducciones en el volumen de expiración por un segundo, aumento en la resistencia específica al aire, y síntomas tales como disminución de la capacidad pulmonar. Estos efectos pueden ser incrementados a través de ejercitación que aumenta el volumen de aire inhalado, dado que permite el SO₂ penetrar más lejos en el tracto respiratorio.

En exposiciones en periodos mayores a 24 horas: A bajos niveles de exposición (promedios anuales por debajo de 50 µg/m³); niveles diarios usualmente que no excedan 125 µg/m³ y en admisiones por urgencias en hospitales para causas respiratorias y enfermedad pulmonar crónica obstructiva, han sido consistentemente demostradas.

En largos periodos de exposición se encontraron la prevalencia de síntomas respiratorios, frecuencias de enfermedades respiratorias, o diferencias en funciones pulmonares.

El nivel adverso bajo observado del efecto de SO₂ se juzgó para estar en un promedio anual de 78 µg/m³ (31 ppb) cuando se presenta con PST. Estudios recientes relacionan fuentes industriales de SO₂, o a la mezcla urbana de contaminantes atmosféricos, se han demostrado efectos adversos por debajo de estos niveles. Pero hay una mayor dificultad en la interpretación ya que los efectos no solo son por las condiciones actuales, si no por la contaminación a través de los años. Sin embargo, estudios de diferencias de mortalidad entre áreas con niveles de contaminación, indican que la mortalidad se encuentra más asociada con PST que con los SO₂.

Monóxido de Carbono⁸. Los efectos del monóxido de carbono en la salud humana son consecuencia de su capacidad para combinarse en forma casi irreversible con la hemoglobina, produciendo carboxihemoglobina, la cual se forma al desplazar un átomo de hierro, estableciendo una fuerte unión con la hemoglobina, impidiendo

⁷ Guidelines for Air Quality, World Health Organization, Geneva 2000

⁸ International Programme On Chemical Safety (IPCS)-Environmental Health Criteria 213 - www.who.int/pccs/docs/ehc_213.html

su remoción de la sangre. El transporte de oxígeno por la sangre, desde los pulmones hasta los tejidos, asegurado por la oxihemoglobina (hemoglobina combinada con el oxígeno) queda así comprometido debido a la ocupación del centro activo de la hemoglobina por el monóxido de carbono. Los diferentes niveles de carboxihemoglobina pueden provocar diferentes tipos de efectos en los individuos afectados, tales como dificultades respiratorias y asfixia. La transformación del 50% de hemoglobina en carboxihemoglobina puede conducir a la muerte.

La afinidad del monóxido de carbono por la hemoglobina, que es la que transporta el oxígeno en la sangre por nuestro organismo, es 250 veces mayor que la del oxígeno, formando carboxihemoglobina, disminuyendo la cantidad de oxígeno que llega a los distintos tejidos y actuando como agente asfixiante. Los efectos son más pronunciados e intensos en los fumadores y en los cardíacos. Los síntomas típicos son mareos, dolor de cabeza concentrado, náuseas, sonoridad en los oídos y golpeteo del corazón (latidos intensos). La exposición a altas concentraciones puede tener efectos graves permanentes, y en algunos casos, fatales. El aspirar niveles bajos del compuesto químico puede causar fatiga y aumentar el dolor en el pecho en las personas con enfermedades cardíacas crónicas.

Ozono y otros oxidantes fotoquímicos, Cortos periodos de exposición (menor a 24 horas)⁹: Para periodos de exposición menores a 24 horas la Organización panamericana de la Salud presenta los siguientes efectos: Se observa tos y dolores de cabeza, en individuos sanos, durante el ejercicio, disminuye la tasa máxima de flujo respiratorio y la capacidad vital forzada, se presenta una disminución de la función pulmonar en niños y adultos durante ejercicio fuerte, incremento de la frecuencia respiratoria, disminución en la resistencia de las vías aéreas y disminución de la función pulmonar.

Largos periodos de exposición: La exposición a largo plazo del ozono puede causar engrosamiento de los bronquios respiratorios terminales, Bronquitis crónica, fibrosis y cambios enfisematosos se observan en diferentes especies expuestas al ozono en concentraciones un poco mayores de 1 ppm. El ozono causa respiración superficial rápida y disminución de la adaptabilidad pulmonar, y síntomas subjetivos como tos, opresión torácica y sequedad de fauces con concentraciones de 0,25 a 0,75 ppm.

⁹ Efectos en la salud humana por exposición al ozono. Organización Panamericana de la Salud

2. RESULTADOS COMPARATIVOS DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES DURANTE EL DÍA SIN CARRO PARTICULAR

La contaminación registrada en las zonas objeto de monitoreo de calidad del aire en el área metropolitana de Bucaramanga, se ve representada principalmente en términos de concentraciones significativas de material particulado menor a diez micras [PM10], Ozono [O3] Dióxido de Nitrógeno [NO₂] y Monóxido de Carbono [CO] debido principalmente al tránsito de vehículos con motores de combustión interna, que utilizan combustibles como gasolina y ACPM que es fuente principal de formación de estos compuestos.

Para la comparación de los resultados se llevó a cabo un análisis de los últimos cuatro miércoles normales, examinando que no se presentaran eventos de contaminación atípicos o lluvias torrenciales. Para ello se usó el sistema de depuración y clasificación de datos de la red de monitoreo de Calidad del Aire de la CDMB disponible en la entidad.



2.1. ESTACION CABECERA: CARRERA 33 CON CALLE 52.

Para la estación Cabecera se tuvieron en cuenta los equipos de material particulado menor a diez micras [PM10], Dióxido de Nitrógeno [NO₂], y Monóxido de Carbono [CO].



Como resultado del estudio puntual de calidad del aire realizado sobre esta arteria principal del barrio Cabecera del Llano, zona con gran circulación de vehículos de servicio público (Buses, taxis), el sistema de transporte masivo Metrolínea y además de servicio particular, el impacto del día sin carro comparado con el obtenido en un día normal, resultó de la siguiente manera:

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
NO ₂	2 %
PM ₁₀	17 %
CO	58 %

2.2. ESTACION CENTRO: CARRERA 15 CON CALLE 34.

Para la estación Centro se tuvieron en cuenta los equipos de material particulado menor a diez micras [PM10], Dióxido de Nitrógeno [NO₂], y Monóxido de Carbono [CO]. Sin embargo, el equipo PM10 mostró algunas fallas durante las horas anteriores al día 25 de junio de 2014, por lo cual se descartan las observaciones desde la hora 00 a las 6 am del día sin carro.



En esta estación se monitorea la contaminación generada principalmente por los buses de transporte integrado masivo METROLÍNEA, que circulan por la carrera 15 en ambos sentidos y transporte público que baja por la calle 34. Esta clase de vehículos utilizan Diesel, aunque el combustible usado por Metrolínea tiene menos cantidad azufre, por lo tanto generan principalmente material particulado respirable inferior a 10 micras (PM10) y dióxido de azufre (SO₂) y en menor medida Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Monóxido de Carbono (CO). Es importante tener en cuenta que los vehículos de servicio público y particular que atraviesan este sector de Bucaramanga en sentido Norte Sur y viceversa lo hacen por la carrera 13, y las carreras 14 y 17 respectivamente.

En este sector se presentó una disminución significativa de todos los contaminantes:

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
PM10	7 %
CO	32 %
NO2	1%

2.3. ESTACION CIUDADELA: CALLE DE LOS ESTUDIANTES

Para la estación Ciudadela se tuvo en cuenta únicamente el equipo de Monóxido de Carbono [CO], dado que los otros están en mantenimiento.



Esta estación se caracteriza por la influencia de los buses de transporte público y escolar que utilizan diesel, y microbuses que necesitan gasolina para su funcionamiento, siendo el impacto por transporte particular en menor proporción sobre todo en las horas de ingreso y salida de los estudiantes, aunque durante el día sin carro se encontraban aún en periodo de vacaciones escolares y universitarias.

En esta jornada además se vivió la particularidad que están realizando obras sobre la carrera 17 y calle 56 lo cual aumenta la emisión de contaminante al aire y desfavorece el flujo vehicular.

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
CO	16 %

2.4. ESTACION FLORIDABLANCA: EDIFICIO DE TELEBUCARAMAGA

Edificio TELEBUCARAMANGA zona sur frente al Centro Comercial Cañaveral. Durante la jornada se tuvo en cuenta únicamente el equipo de Ozono [O₃], puesto que el PM₁₀ ha estado apagado por las obras que se realizan sobre la terraza del edificio lo cual impide llevar el cable de alimentación al equipo muestreador de material particulado.



Esta estación se caracteriza por la circulación constante de vehículos tanto de transporte público como particular, debido a que es una zona habitacional y comercial concurrida, dado que en este punto se presenta la salida hacia Bucaramanga de la población que reside en los barrios Lagos, Ciudad Valencia y el sector de Cañaveral, al igual que la llegada de visitantes asiduos a este sector comercial:

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
Ozono	6 %

2.5. ESTACION NORTE: HOSPITAL LOCAL DEL NORTE.

Durante la jornada del día sin carro en la Estación Norte se tuvo en cuenta únicamente el equipo de Ozono [O3], debido a que el equipo PM10 ha presentado continuas fallas y las muestras no son confiables.



Esta estación se caracteriza por una circulación reducida tanto de vehículos de transporte público como particular, debido a que es una zona habitacional y hospitalaria ya que en este punto se presenta el ingreso al hospital del Norte y a los barrios Minuto de Dios, Colseguros Norte y a la parte alta del barrio Kennedy:

Contaminante	Valor porcentual de disminución de la concentración
Ozono	63 %

CONCLUSIONES

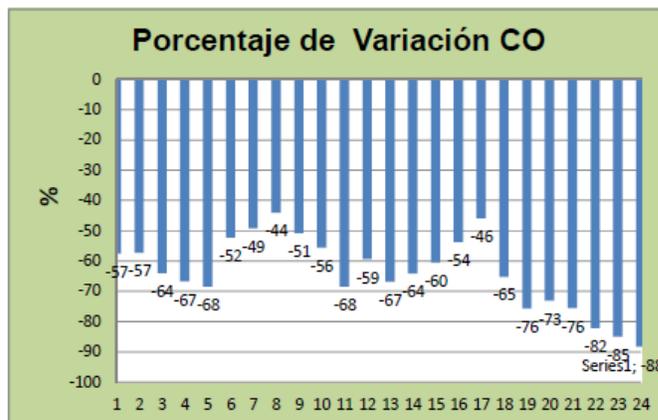
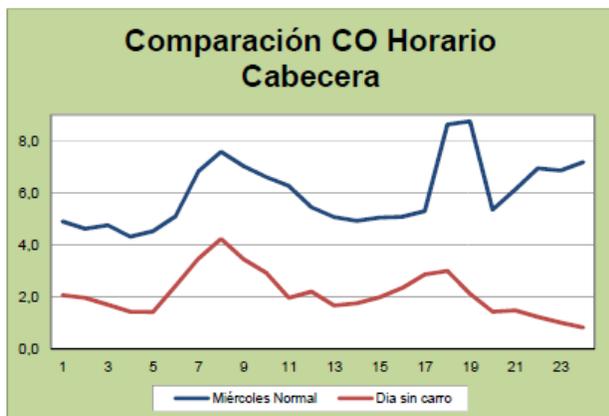
- El día 25 de junio de 2014 se desarrolló en completa normalidad en el área metropolitana de Bucaramanga el día sin carro particular, desde la 7:00 a.m. hasta las 7:00 p.m; jornada en la cual participó la CDMB como autoridad ambiental competente.
- El estudio del impacto de la contaminación durante el día sin carro se adelantó en 5 estaciones de monitoreo de calidad del aire pertenecientes a la CDMB. Las estaciones se encuentran ubicadas en sitios estratégicos los cuales son de gran importancia, dada la afluencia poblacional y vehicular, siendo su ubicación en el centro de Bucaramanga (calle 34 con carrera 15), Ciudadela Real de Minas - Calle de los Estudiantes (Colegio Aurelio Martínez Mutis), Cabecera del Llano (carrera 33 con calle 52), Floridablanca Edificio TELEBUCARAMANGA Zona sur – (Frente al centro comercial Cañaveral salida del barrios Lagos) y en la terraza del Hospital local del Norte.
- Durante la jornada del día sin carro, la CDMB consolidó la información en tiempo real de dos de sus estaciones Centro y Cabecera las cuales se consideran más significativas respecto al impacto que tiene la ausencia del parque automotor, y entregó los resultados correspondientes a los medios de comunicación y entes interesados.
- La información de comparación de cada contaminante fue tomada del promedio de cada hora de los cuatro miércoles anteriores a la realización del día sin carro, teniendo en cuenta que el día debía estar bajo criterios normales, fuera de lluvias torrenciales o concentraciones atípicas.
- El rango de comparación de disminución o aumento de los niveles de contaminación fue calculada entre las horas que se desarrolló el día sin carro.
- A diferencia del día sin carro de años anteriores, en esta ocasión no se presentó aumento de las concentraciones horarias de ninguno de los contaminantes criterios monitoreados durante la jornada.
- El ozono troposférico que durante otras jornadas había aumentado, en este día sin carro presento una disminución favorable, lo cual coincide con las curvas de radiación solar presentadas el día 25 de junio, donde se presentaron bajas intensidad.

- En general el día sin carro del 25 de junio de 2014, disminuyó las emisiones de contaminantes al aire en un 22,44% comparado a los últimos miércoles normales anteriores al día elegido.
- El resultado del porcentaje de disminución de los niveles de cada contaminante fue el siguiente:

Estación	PM10 [%]	NO2 [%]	CO [%]	Ozono [%]
Centro	7	1	32	-
Cabecera	17	2	58	-
Ciudadela	-	-	16	-
Floridablanca	-	-	-	6
Norte	-	-	-	63

ANEXO 1. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA JUNIO 25 DE 2014

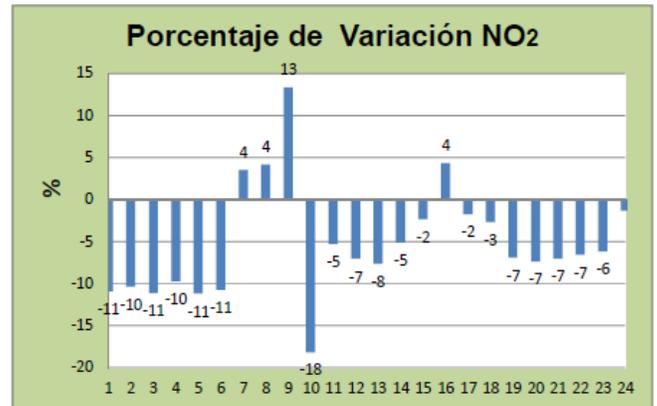
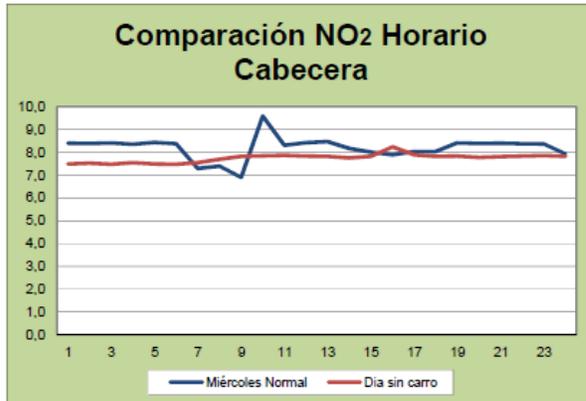


CO CABECERA

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppm]	4,9	4,6	4,8	4,3	4,5	5,1	6,8	7,6	7,0	6,6	6,3	5,5	5,1	4,9	5,1	5,1	5,3	8,6	8,7	5,4	6,1	6,9	6,9	7,2
Día sin carro	2,1	2,0	1,7	1,4	1,4	2,4	3,5	4,2	3,5	2,9	2,0	2,2	1,7	1,8	2,0	2,4	2,9	3,0	2,1	1,4	1,5	1,2	1,0	0,8
% de variación	-57	-57	-64	-67	-68	-52	-49	-44	-51	-56	-68	-59	-67	-64	-60	-54	-46	-65	-76	-73	-76	-82	-85	-88

Promedio % variacion desde la 7:00 am

**REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
JUNIO 25 DE 2014**

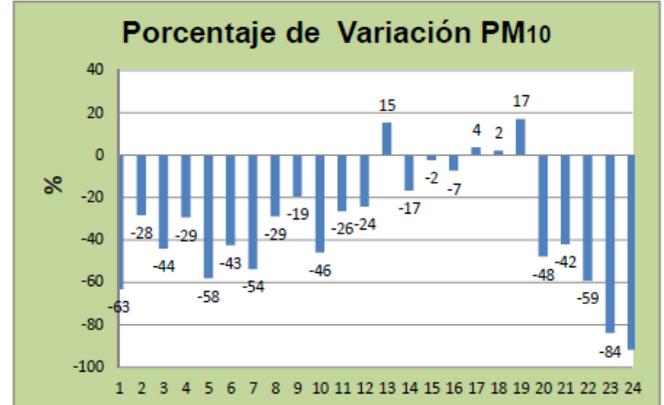
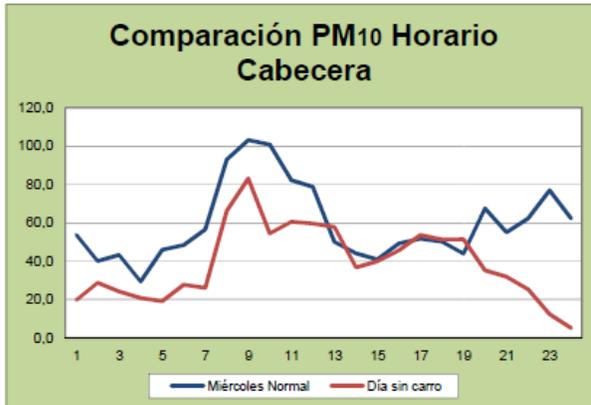


NO2 CABECERA

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Mes [ppb]	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	7,3	7,4	6,9	9,6	8,3	8,4	8,5	8,2	8,0	7,9	8,0	8,0	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	7,9	
Dia sin carro	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,7	7,8	7,8	7,9	7,8	7,8	7,7	7,8	8,2	7,9	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,8
% de variación	-11	-10	-11	-10	-11	-11	4	4	13	-18	-5	-7	-8	-5	-2	4	-2	-3	-7	-7	-7	-7	-7	-6	-1

Promedio % variacion desde la 7:00 am

**REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
JUNIO 25 DE 2014**

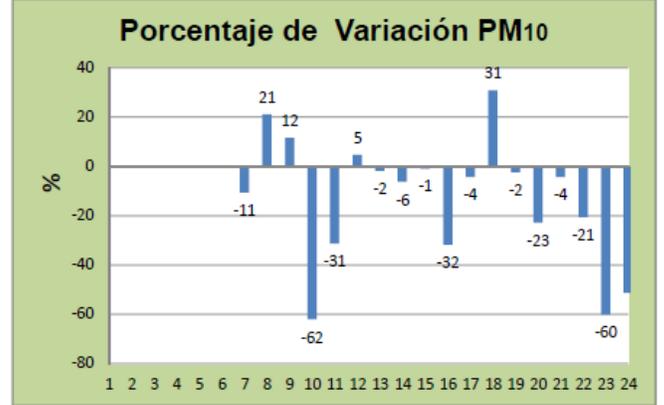
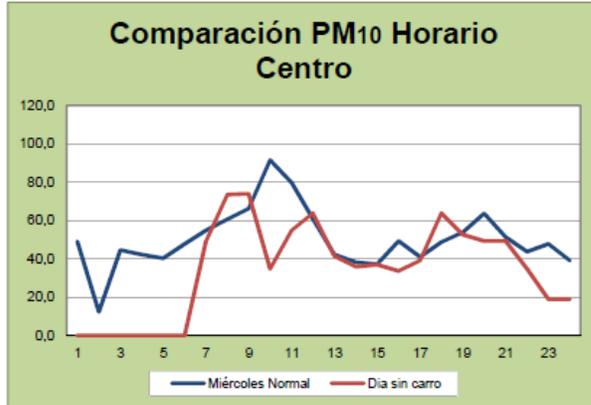


PM10 Cabecera

Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m3]	53,8	40,1	43,3	29,4	45,8	48,3	56,5	92,9	103,1	100,7	82,2	78,7	50,1	44,0	40,9	49,2	51,7	50,2	44,0	67,4	55,1	62,2	77,0	62,3
Día sin carro	19,8	28,7	24,2	20,8	19,2	27,8	26,1	66,2	83,1	54,5	60,6	59,6	57,8	36,8	39,9	45,6	53,6	51,3	51,5	35,2	31,9	25,4	12,4	5,2
% de variación	-63	-28	-44	-29	-58	-43	-54	-29	-19	-46	-26	-24	15	-17	-2	-7	4	2	17	-48	-42	-59	-84	-92

Promedio % variacion desde la 7:00 am

**REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
JUNIO 25 DE 2014**

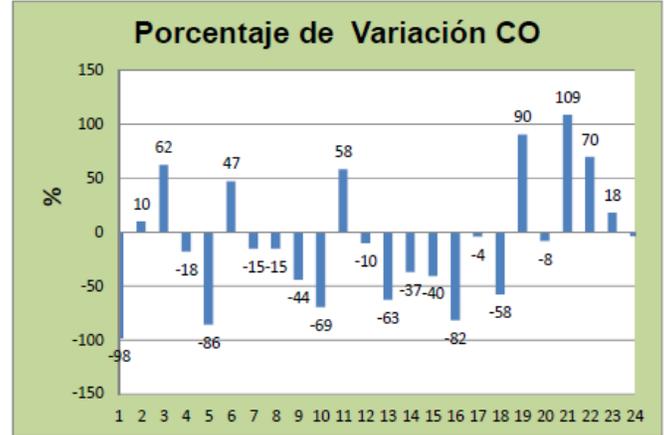
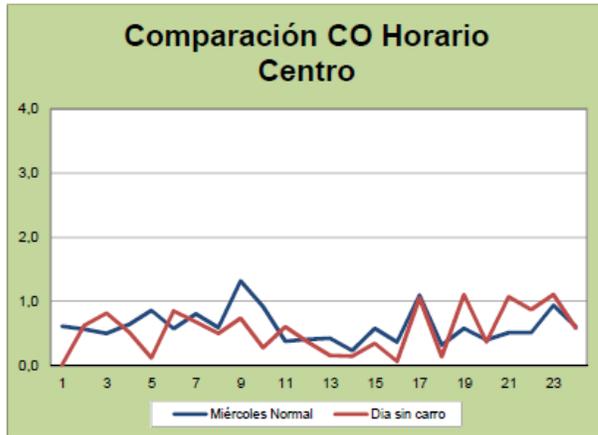


PM10 Centro

Promedio Horas	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mes [ug/m3]	49,0	12,3	44,7	42,2	40,3	47,7	54,8	60,7	66,2	91,5	79,8	61,0	42,2	38,2	37,3	49,3	41,0	48,8	53,9	63,8	51,4	43,7	47,7	39,1
Día sin carro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,1	73,5	73,9	34,7	54,9	63,8	41,4	35,8	37,0	33,6	39,2	63,8	52,6	49,3	49,3	34,7	19,0	19,0
% de variación							-11	21	12	-62	-31	5	-2	-6	-1	-32	-4	31	-2	-23	-4	-21	-60	-51

Promedio % variacion desde la 7:00 am

**REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
JUNIO 25 DE 2014**

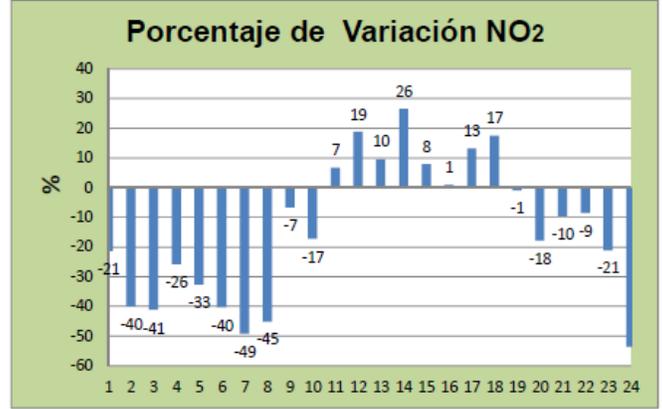
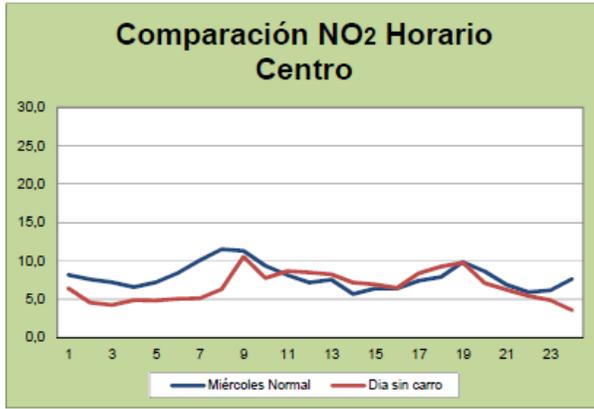


CO Centro

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppm]	0,6	0,6	0,5	0,6	0,9	0,6	0,8	0,6	1,3	0,9	0,4	0,4	0,4	0,2	0,6	0,4	1,1	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5	0,9	0,6
Dia sin carro	0,0	0,6	0,8	0,5	0,1	0,9	0,7	0,5	0,7	0,3	0,6	0,4	0,2	0,1	0,3	0,1	1,1	0,1	1,1	0,4	1,1	0,9	1,1	0,6
% de variación	-98	10	62	-18	-86	47	-15	-15	-44	-69	58	-10	-63	-37	-40	-82	-4	-58	90	-8	109	70	18	-4

Promedio % variacion desde la 7:00 am

**REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
JUNIO 25 DE 2014**



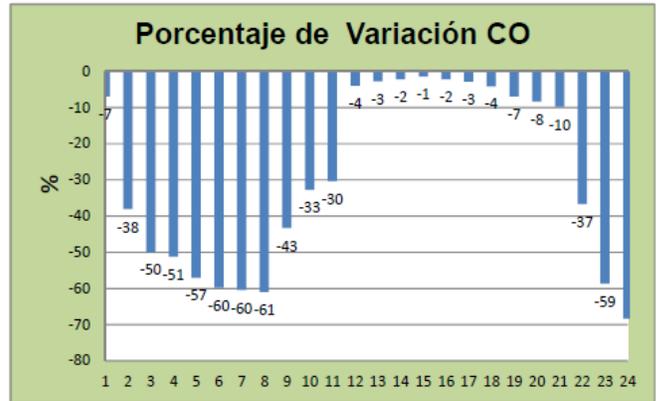
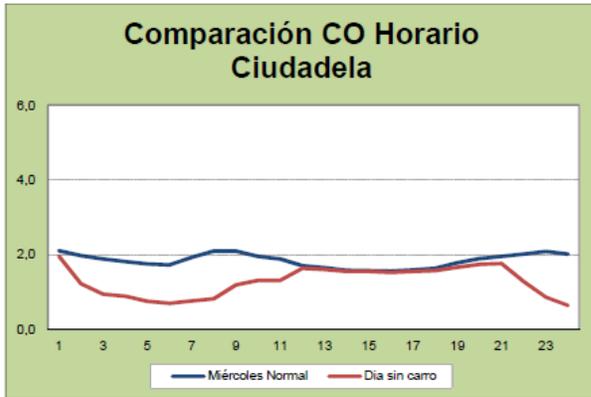
NO2 Centro

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	8,2	7,6	7,2	6,6	7,2	8,4	10,1	11,5	11,3	9,4	8,1	7,1	7,5	5,7	6,4	6,4	7,4	7,9	9,9	8,6	6,9	5,9	6,2	7,6
Día sin carro	6,4	4,6	4,2	4,9	4,8	5,0	5,1	6,3	10,5	7,8	8,7	8,5	8,2	7,2	6,9	6,5	8,4	9,3	9,8	7,1	6,2	5,4	4,9	3,5
% de variación	-21	-40	-41	-26	-33	-40	-49	-45	-7	-17	7	19	10	26	8	1	13	17	-1	-18	-10	-9	-21	-54

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

JUNIO 25 DE 2014



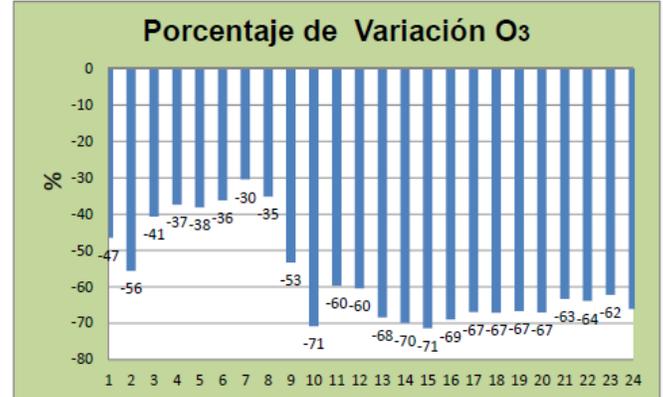
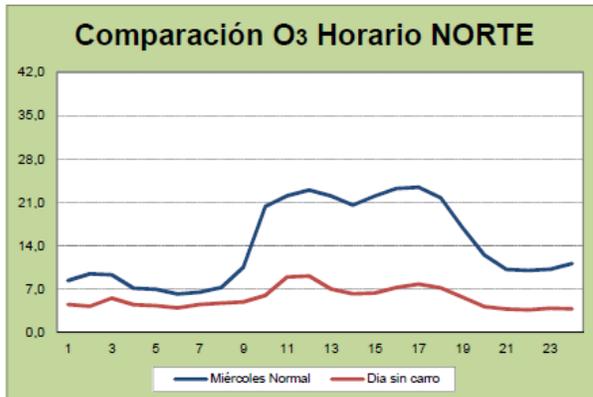
CO Ciudadela

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppm]	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,9	2,1	2,1	1,9	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,0
Día sin carro	2,0	1,2	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	1,2	1,3	1,3	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,3	0,9	0,6
% de variación	-7	-38	-50	-51	-57	-60	-60	-61	-43	-33	-30	-4	-3	-2	-1	-2	-3	-4	-7	-8	-10	-37	-59	-68

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

JUNIO 25 DE 2014

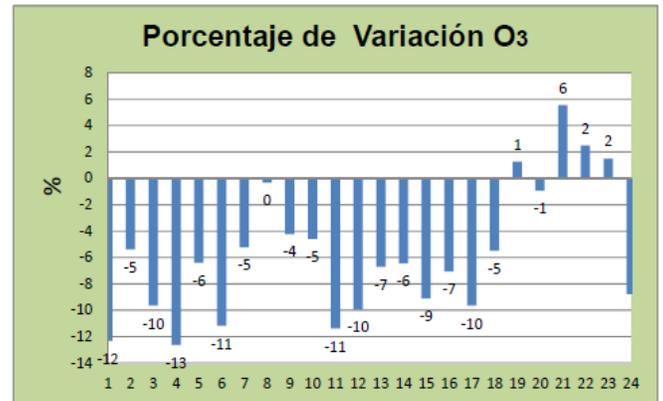
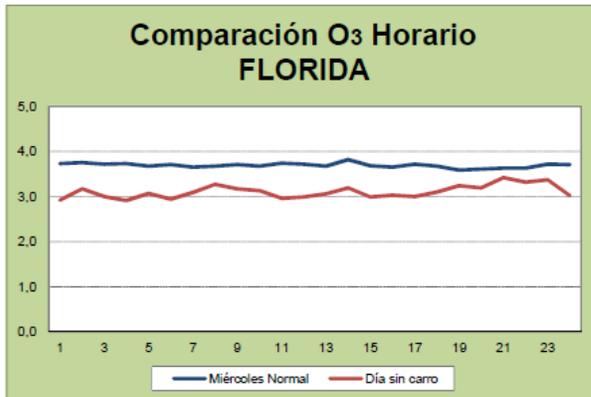


OZONO NORTE

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	8,3	9,4	9,3	7,1	6,9	6,2	6,4	7,2	10,5	20,3	22,0	23,0	22,0	20,5	22,0	23,2	23,4	21,7	16,9	12,4	10,1	10,0	10,2	11,1
Día sin carro	4,5	4,2	5,5	4,4	4,3	3,9	4,5	4,7	4,9	5,9	8,9	9,1	7,0	6,2	6,3	7,2	7,8	7,1	5,6	4,1	3,7	3,6	3,9	3,8
% de variación	-47	-56	-41	-37	-38	-36	-30	-35	-53	-71	-60	-60	-68	-70	-71	-69	-67	-67	-67	-67	-63	-64	-62	-66

Promedio % variacion desde la 7:00 am

REPORTE DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES CRITERIO EN EL DIA SIN CARRO
AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
JUNIO 25 DE 2014



OZONO FLORIDA

Promedio Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mes [ppb]	3,7	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7
Día sin carro	3,3	3,6	3,4	3,3	3,4	3,3	3,5	3,7	3,6	3,5	3,3	3,3	3,4	3,6	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,8	3,7	3,8	3,4
% de variación	-12	-5	-10	-13	-6	-11	-5	0	-4	-5	-11	-10	-7	-6	-9	-7	-10	-5	1	-1	6	2	2	-9

Promedio % variacion desde la 7:00 am