

RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL
AIRE DEL AREA METROPOLITANA DE
BUCARAMANGA



cdmb

Amigos de la Vida



Traslado Estación de Monitoreo Automática
Al municipio de Piedecuesta

SUBDIRECCION DE ORDENAMINETO
Y PLANIFICACION INTEGRAL DEL
TERRITORIO

Informe Primer Semetre 2009



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR LA RED:

1. ESTACION CENTRO (carrera 15 con calle 34)

2. ESTACION PIEDECUESTA (Guatiguará)

3. ESTACION CIUDADELA (calle de los estudiantes)

4. ESTACION FLORIDA (Cañaveral)

5. ESTACION NORTE (Hospital Local del Norte)

INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se muestran los resultados del estado de la calidad del aire para el primer semestre de 2009, obtenidos por las estaciones automáticas pertenecientes a la Red de Monitoreo instaladas en diferentes sitios estratégicos del AMB. En el análisis se incluye los datos obtenidos con una estación de propósito específico instalada en el municipio de Piedecuesta, en el área destinada para la construcción de la futura zona industrial - Guatiguará.

Cada estación de monitoreo de calidad del aire miden en tiempo real cinco contaminantes criterio que afectan significativamente la salud de la población, según los lineamientos de la Normatividad Colombiana.

A continuación se hace una breve descripción de los contaminantes monitoreados por la Red para que el lector pueda interpretar de la mejor forma los resultados de estos seis (6) meses de monitoreo:

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 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 (HNO₃), que es un componente importante de la lluvia ácida. El dióxido del nitrógeno (NO₂) 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 (O₃): 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

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

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 son 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 SO₂, 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(SO₂): 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.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD:

Material particulado: El material particulado inhalable incluye las partículas finas y las de mayor tamaño (PM2.5 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

³ Asociación Española de Toxicología (AET).

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

incremento en la admisión de personas a los hospitales por problemas cardíacos 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, asociación con la hemoglobina produciendo metahemoglobina y que en concentraciones altas causa bronquiolitis obliterante, fibrosis bronquiolar y efisema.

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 100 µg/m³, 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

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).

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

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 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.

RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES:

Antes de presentar las graficas y con el objeto de alcanzar un mayor entendimiento de los resultados, a continuación se da una breve explicación del Índice de Calidad del Aire del Área Metropolitana de Bucaramanga IBUCA

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

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

para expresar la contaminación atmosférica en términos de afectación en la salud de la población:

El IBUCA es un indicador que permite establecer como se encuentra la calidad del aire en Bucaramanga con respecto a los límites locales (ver tabla 1). El comportamiento de la calidad del aire representado por el IBUCA está asociado directamente con el grado de afectación de la salud humana.

CONTAMINANTE	PERIODO	NORMA	UNIDAD
Partículas Suspendidas PM ₁₀	24 horas	134	µg/m ³
Óxidos de Azufre, SO _x	24 horas	86	ppb
Óxidos de Nitrógeno, NO ₂	1 hora	95	ppb
Monóxido de Carbono, CO	1 hora	31	ppm
Oxidante Fotoquímico O ₃	1 hora	54	ppb

Tabla 1. **Normas Locales de Calidad del Aire utilizadas en el cálculo del IBUCA**

El indicador es adimensional y posee una escala de 0 a 10 que depende del grado de contaminación del aire. Este indicador está relacionado con la afectación que tiene la contaminación del aire sobre la salud humana. A continuación se presenta la categorización de los valores de IBUCA:

IBUCA	DESCRIPTOR	CALIFICACION EPIDEMIOLOGICA	COLOR
0 – 1.25	Bueno	La calidad de aire es considerada como satisfactoria y la afectación en la contaminación del aire es pequeña y no evidencia ningún efecto en la salud humana.	verde
1.26 – 2.50	Moderado	La calidad de aire es aceptable y no tiene ningún efecto sobre la población en general.	Amarillo
2.51 – 7.50	Regular	Aumento de molestias en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población en general.	Naranja
7.51 – 10.00	Malo	Agravamiento significativo de la salud en personas con enfermedades cardiacas o respiratorias. Afectación de la población sana.	Rojo
> 10.00	Peligroso	Alto riesgo para la salud de la población. Aparición de efectos al nivel de daño.	Violeta

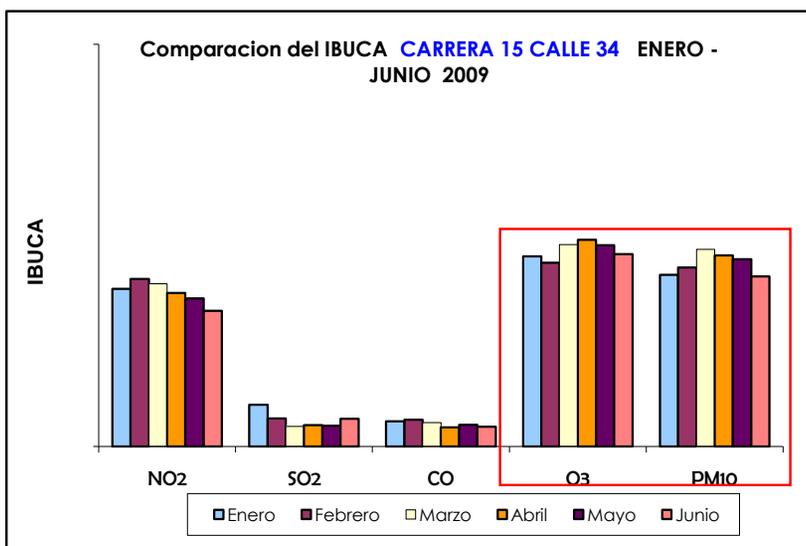
1. ESTACION CENTRO
[carrera 15 con calle 34]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE IBUCA CARRERA 15 CALLE 34 2009

ESTACION CENTRO					
MESES	NO2	SO2	CO	O3	PM10
Enero	3.92	1.03	0.63	4.73	4.27
Febrero	4.17	0.70	0.67	4.57	4.45
Marzo	4.05	0.50	0.59	5.02	4.90
Abril	3.82	0.53	0.48	5.14	4.75
Mayo	3.68	0.52	0.54	5.00	4.66
Junio	3.37	0.69	0.49	4.78	4.23

IBUCA	DESCRIPTOR	COLOR
0 - 1.25	Bueno	Verde
1.26 - 2.5	Moderado	Amarillo
2.6 - 7.5	Regular	Naranja
7.6 - 10	Malo	Rojo
> 10	Peligroso	Púrpura

PARAMETRO	NORMA CDMB	
NO2	95 ppb	Max Horario
SO2	86 ppb	Prom Diario
CO	31 ppm	Max Horario
O3	54 ppb	Max Horario
PM10	134 Ug/m3	Prom Diario



El estado de la calidad del aire durante el primer semestre de 2009 en el Centro de Bucaramanga, es "regular" según el cálculo del Índice de Calidad del Aire IBUCA, debido principalmente al Ozono Troposférico (O3), en donde entre los meses de marzo y mayo se obtuvo la máxima concentración de este contaminante secundario; específicamente en abril se registro un valor IBUCA de 5.14 promedio mensual, muy cercano a la clasificación epidemiológica de "malo" (color rojo). Esta situación se puede explicar debido al fuerte calor que experimenta Bucaramanga en los en estos meses del año, creándose el ambiente propicio para la formación de Ozono Troposférico.

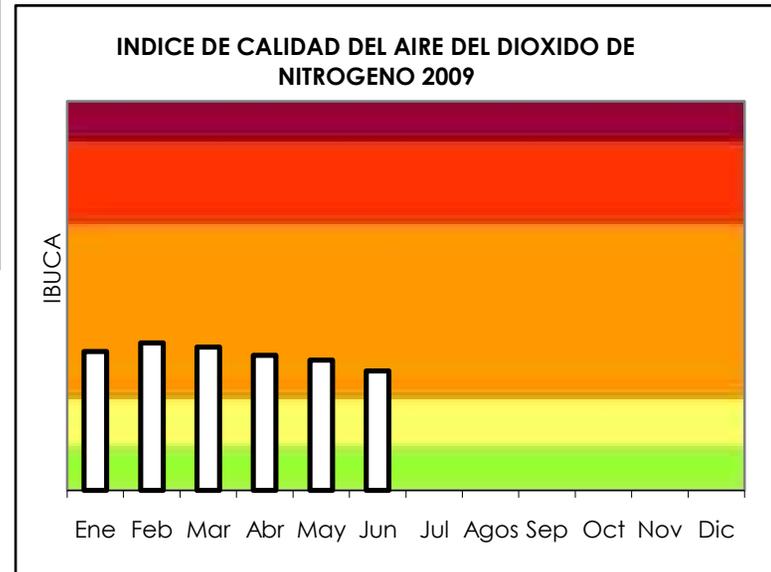
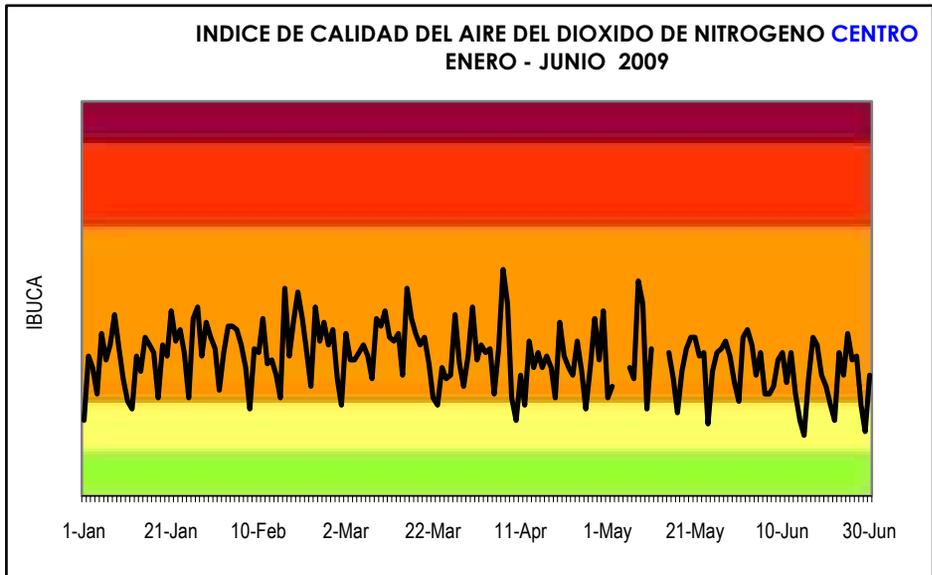
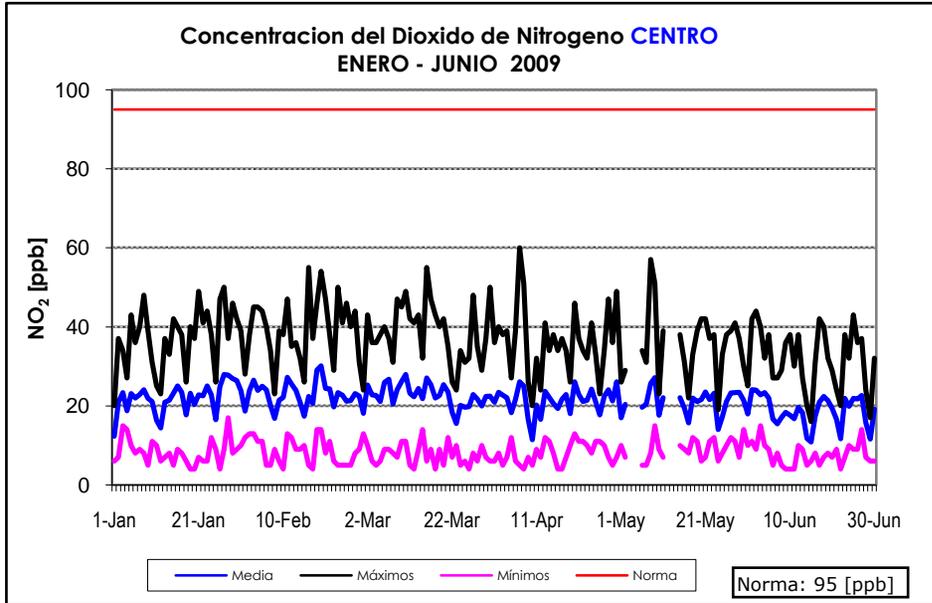
El segundo contaminante en concentración registrado en la Estación Centro, fue el Material Particulado, fracción respirable (PM10), generado principalmente por los vehículos que utilizan Diesel como combustible, que circulan constantemente por la carrera 15, situación que se espera que mejore en el próximo año cuando entre en funcionamiento el Sistema Integrado de Transporte Masivo METROLINEA.

Entre Enero y Junio de 2008, en ninguna ocasión se ha superado la norma de calidad del aire en el área de influencia de la estación Centro según la Resolución 601 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En las siguientes paginas se analiza el comportamiento individual de cada contaminante monitoreado en la estación CENTRO.

Estación: CENTRO

Enero - Junio 2009

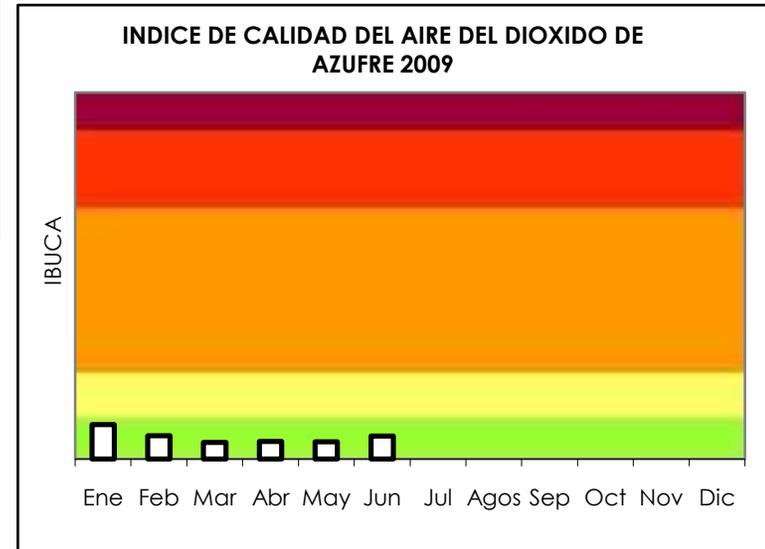
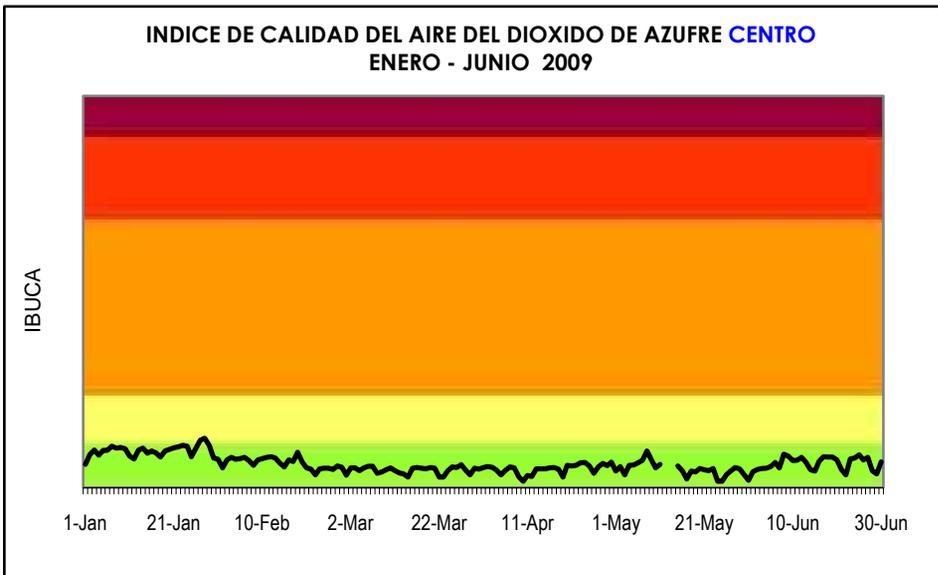
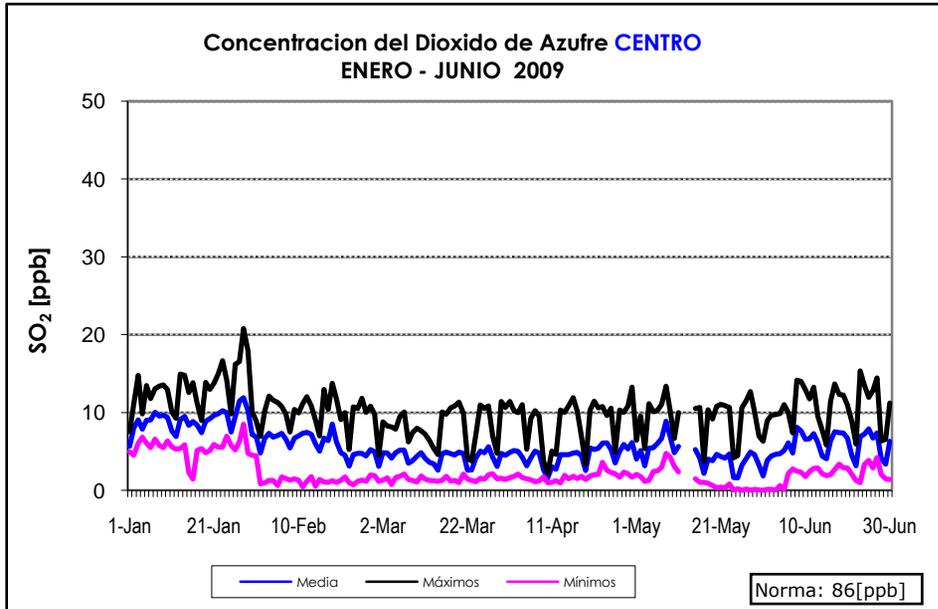
Contaminante: NO₂ [ppb]



Estación: CENTRO

Enero - Junio 2009

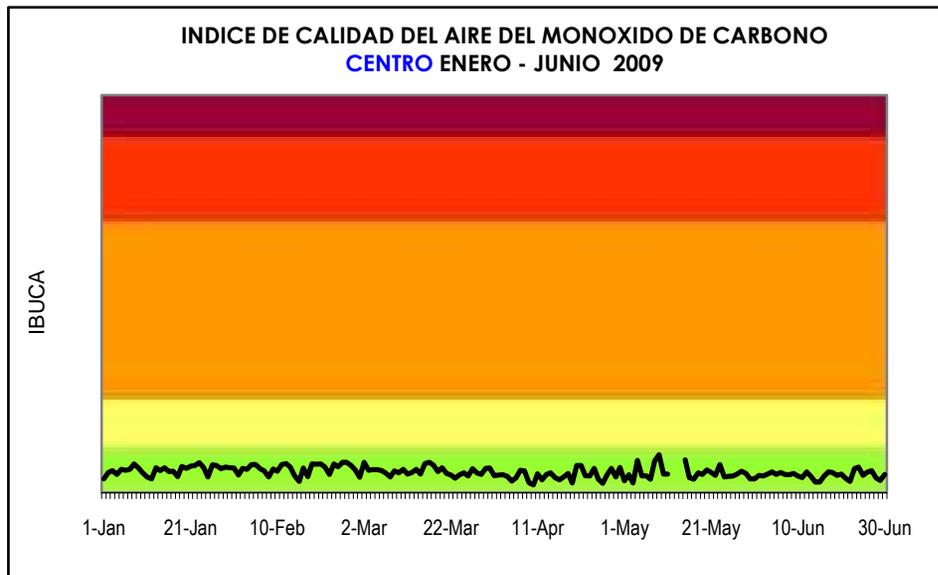
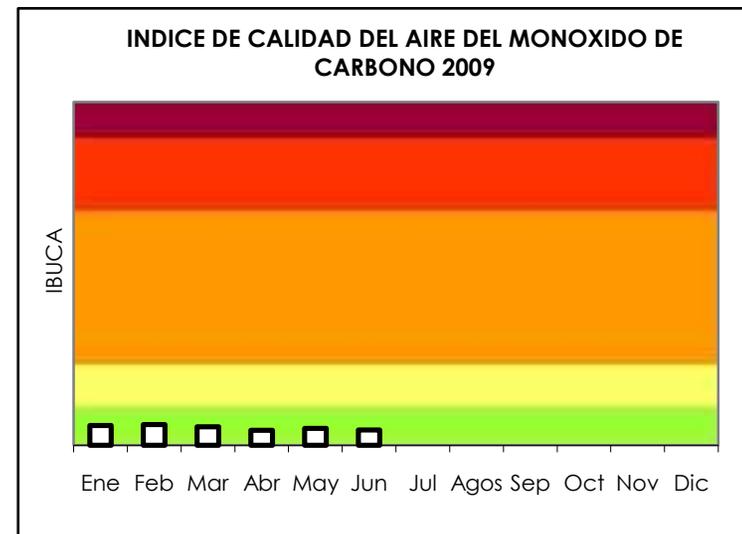
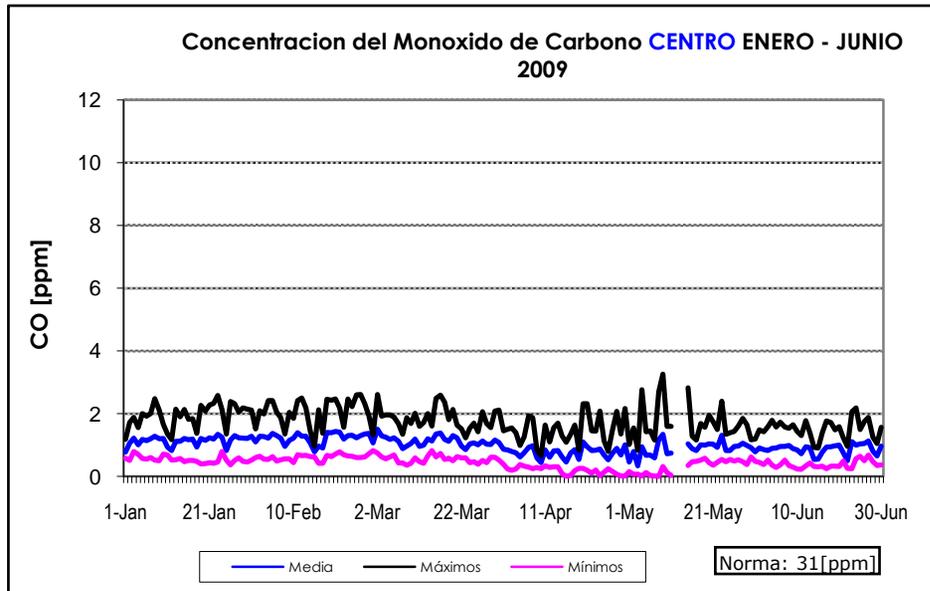
Contaminante: SO₂ [ppb]



Estación: **CENTRO**

Enero - Junio 2009

Contaminante: **CO [ppm]**



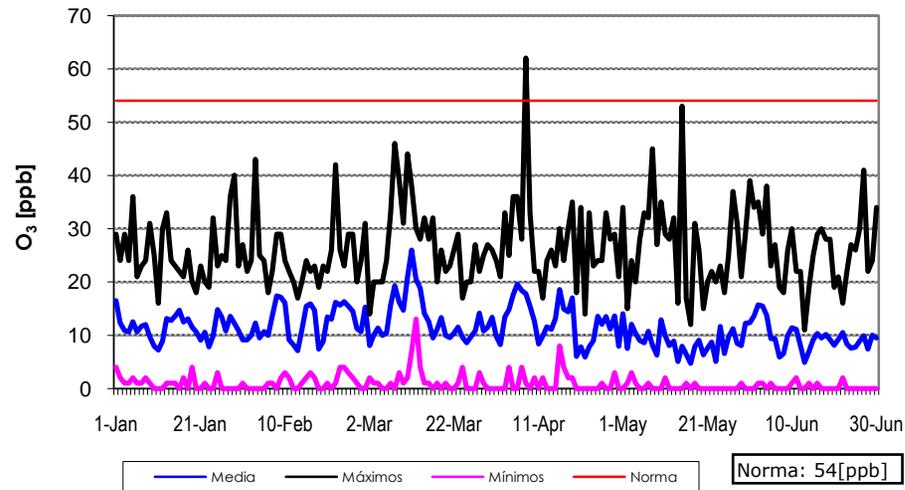
Estación: CENTRO

Enero - Junio 2009

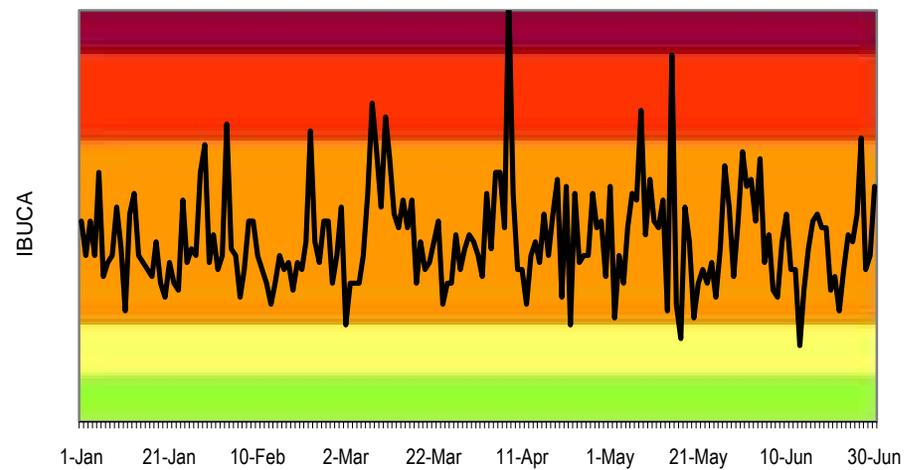
Contaminante: O₃ [ppb]



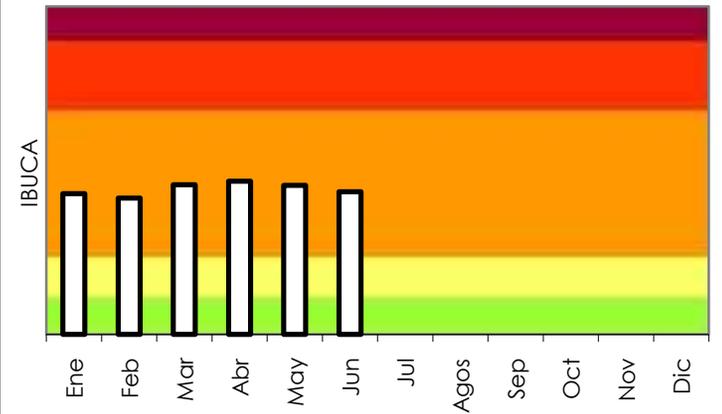
Concentración de Ozono CENTRO ENERO - JUNIO 2009



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO CENTRO ENERO - JUNIO 2009



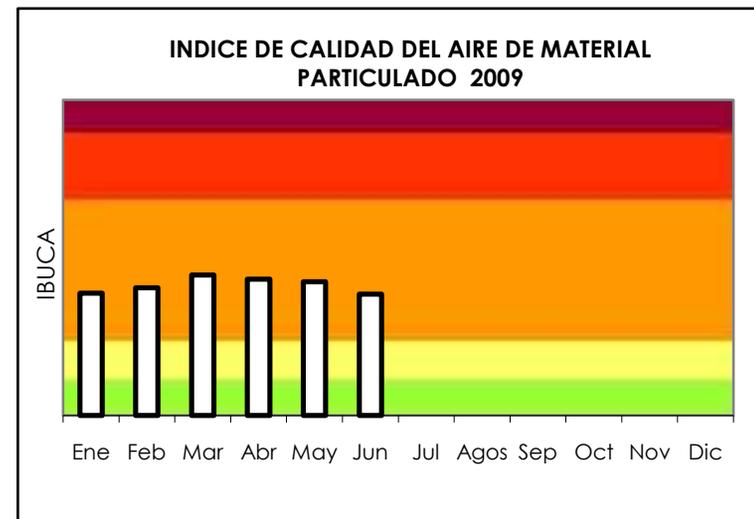
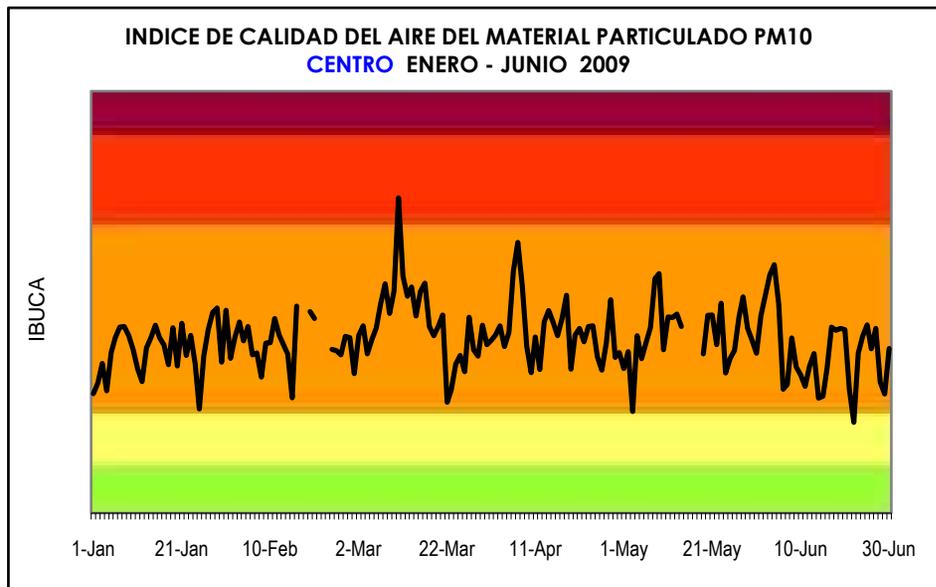
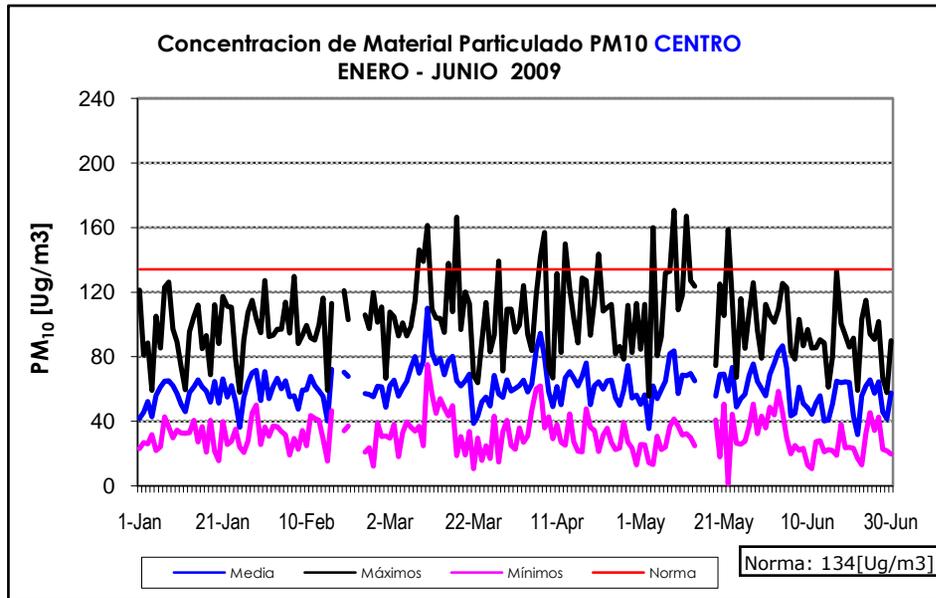
INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO 2009



Estación: **CENTRO**

Enero - Junio 2009

Contaminante: **PM₁₀ [Ug/m³]**



2. ESTACION PIEDECUESTA [Guatiguara]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE IBUCA Piedecuesta Lote Gaseosas Hipinto – Guatiguara 2009

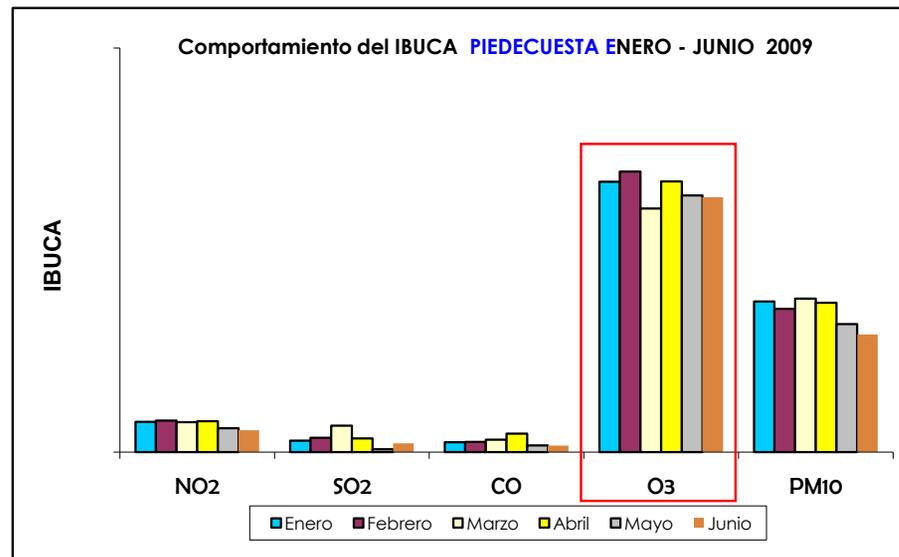
ESTACION PIEDECUESTA					
MESES	NO2	SO2	CO	O3	PM10
Enero	0.75	0.28	0.24	6.69	3.73
Febrero	0.78	0.35	0.25	6.94	3.55
Marzo	0.74	0.66	0.31	6.03	3.80
Abril	0.77	0.34	0.45	6.70	3.70
Mayo	0.59	0.07	0.17	6.35	3.17
Junio	0.53	0.21	0.16	6.31	2.91

IBUCA	DESCRIPTOR	COLOR
0 - 1.25	Bueno	Verde
1.26 - 2.5	Moderado	Amarillo
2.6 - 7.5	Regular	Naranja
7.6 - 10	Malo	Rojo
> 10	Peligroso	Púrpura

PARAMETRO	NORMA CDMB	CRITERIO
NO2	95 ppb	Max Horario
SO2	86 ppb	Prom Diario
CO	31 ppm	Max Horario
O3	54 ppb	Max Horario
PM10	134 Ug/m3	Prom Diario



Estacion instalada en el nuevo Lote de Hipinto - Piedecuesta



El 29 de junio concluyó la campaña de monitoreo en el municipio de Piedecuesta. En resumen fueron nueve (9) meses de monitoreo continuo de los 5 contaminantes exigidos por la Normatividad Colombiana. Según los resultados obtenidos, el Ozono Troposférico (O3) fue el contaminante que afecta en mayor proporción el aire que se respira en la zona, con una clasificación IBUCA de "regular" (color naranja), lo cual significa que la población sensible (niños, ancianos y personas que ya padezcan enfermedades respiratorias y cardiovasculares) pueden padecer algún tipo de crisis en su salud si el tiempo de exposición es prolongado. Según el inventario de Fuentes Fijas que se ha adelantado en la zona, se ha encontrado que los gases generados por actividades Avícolas en la zona y la dispersión del viento proveniente de la Autopista Bucaramanga - Piedecuesta trae consigo gases de emisiones vehiculares, facilitando la formación del Ozono Troposférico. Sin embargo, en ninguna ocasión se ha superado la Norma de Calidad del Aire para este contaminante y para los otros cuatro contaminantes medidos. Por otra parte, se encontró valores altos a ciertas horas del día y de la noche para el Material Particulado respirable inferior a 10 micras (PM10), debido a quemas agrícolas que se realizan en la zona. Aunque el Decreto 948 de 1995, prohíbe la quema a cielo abierto sin ningún tipo de control o aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, estos eventos poseen corta duración y no han afectado significativamente el estado de la calidad del Aire.

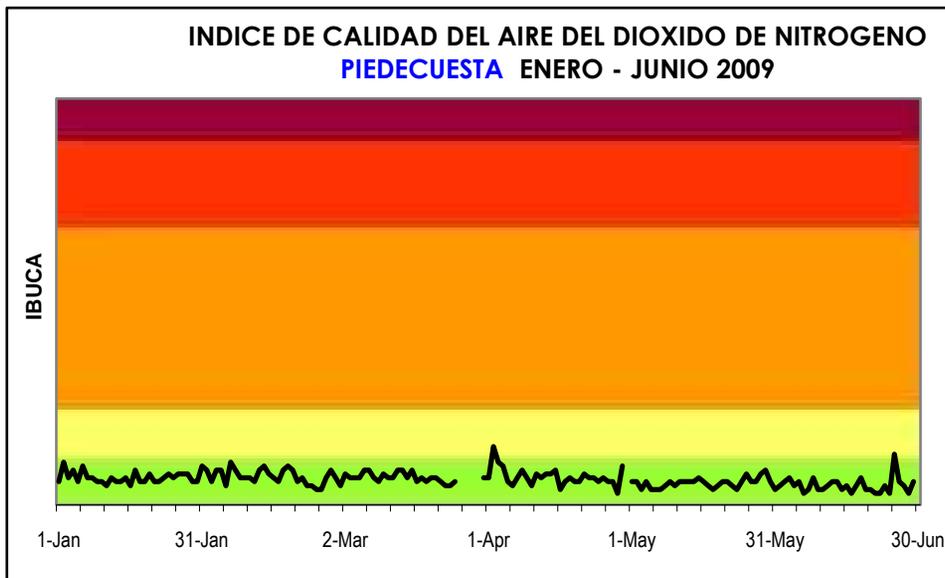
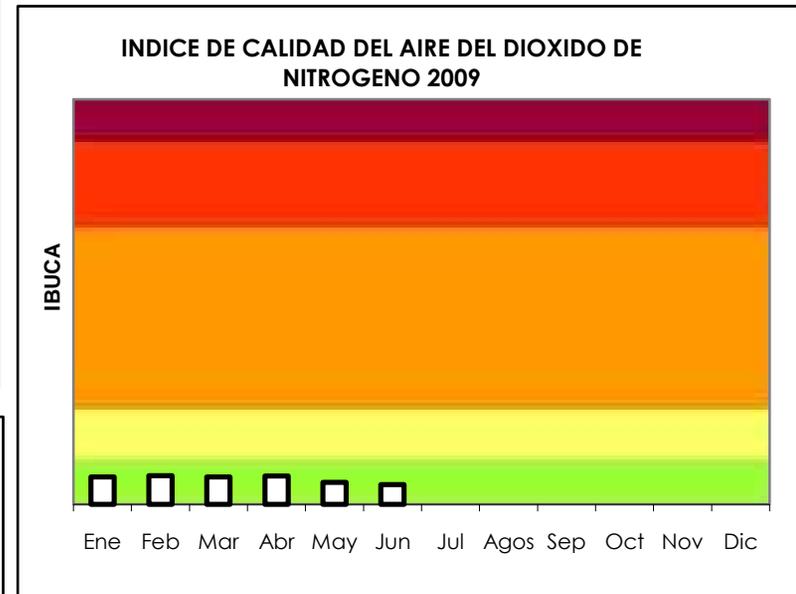
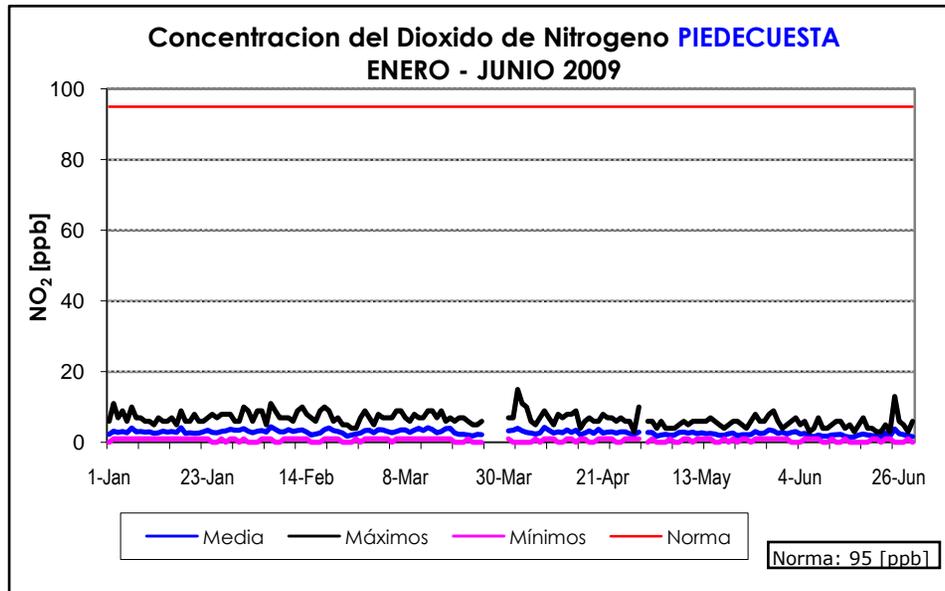
Con respecto a los demás contaminantes monitoreados, el Dióxido de Nitrógeno (NO2), Dióxido de Azufre (SO2) y el Monóxido de Carbono (CO) registraron valores significativamente bajos, sin representar riesgos para la salud de la comunidad. A continuación se muestra el análisis para cada uno de los cinco monitoreados por la Estación.

Finalmente, la CDMB expresa su agradecimiento a la Empresa de Gaseosas Hipinto S.A y a la Secretaria de Planeación de Piedecuesta por

Estación: PIEDECUESTA

Enero - Junio 2009

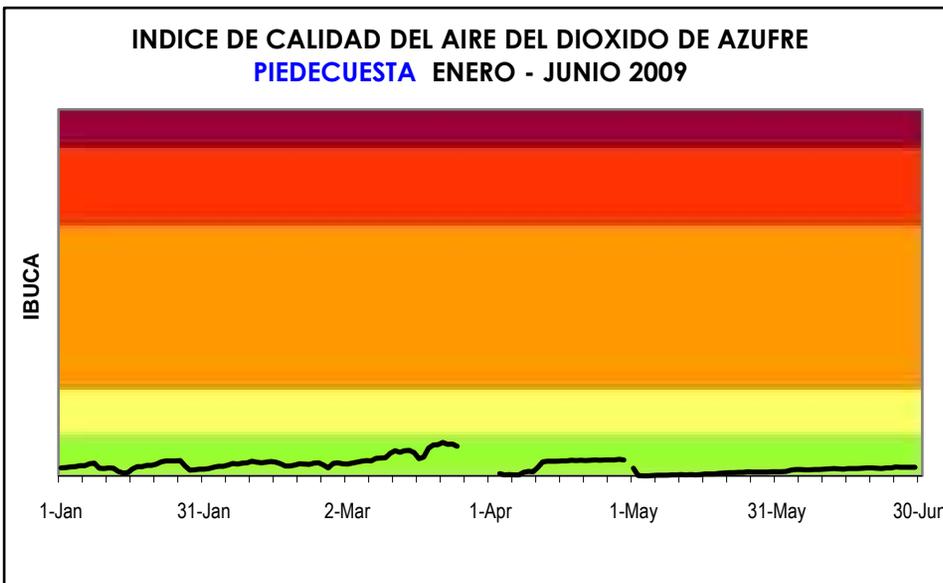
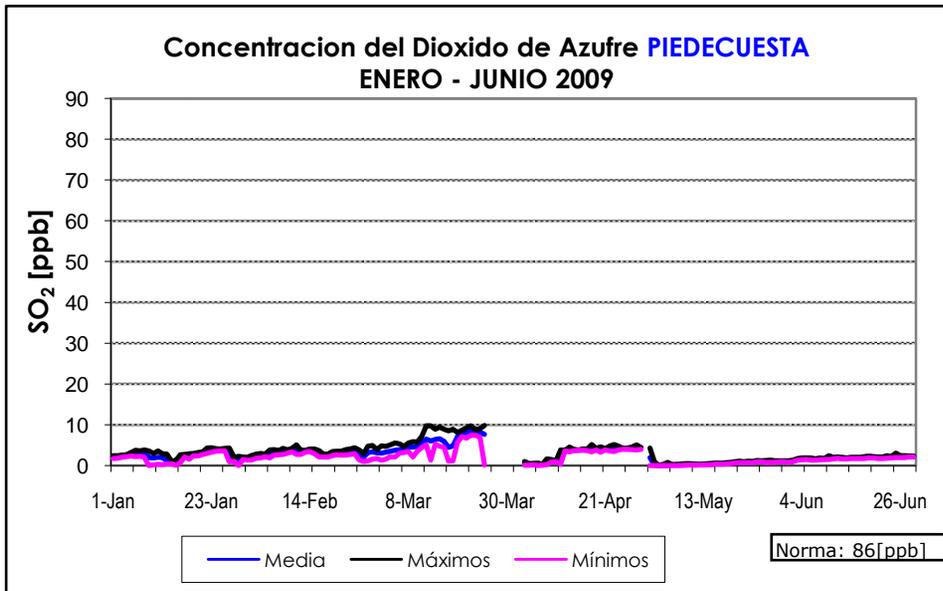
Contaminante: **NO₂ [ppb]**



Estación: PIEDECUESTA

Enero - Junio 2009

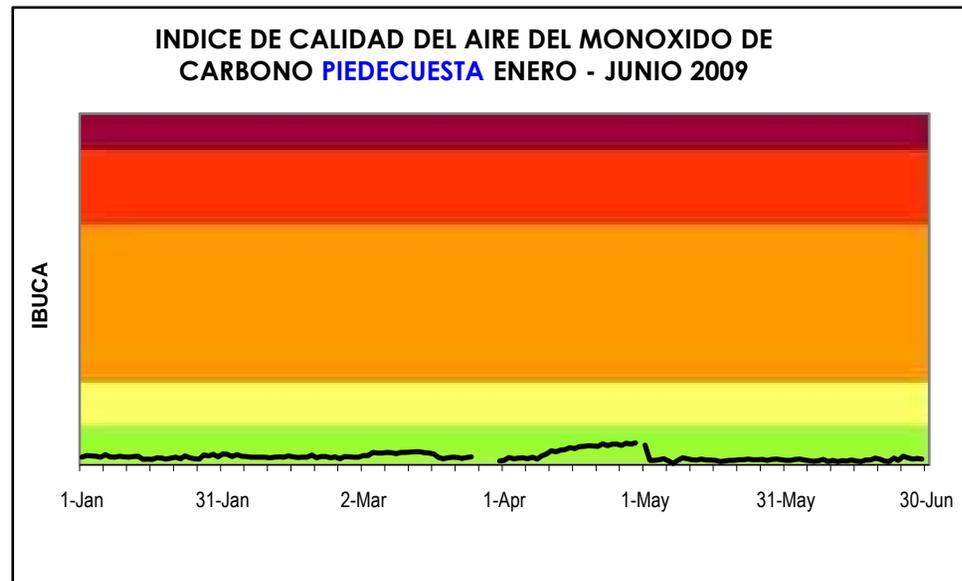
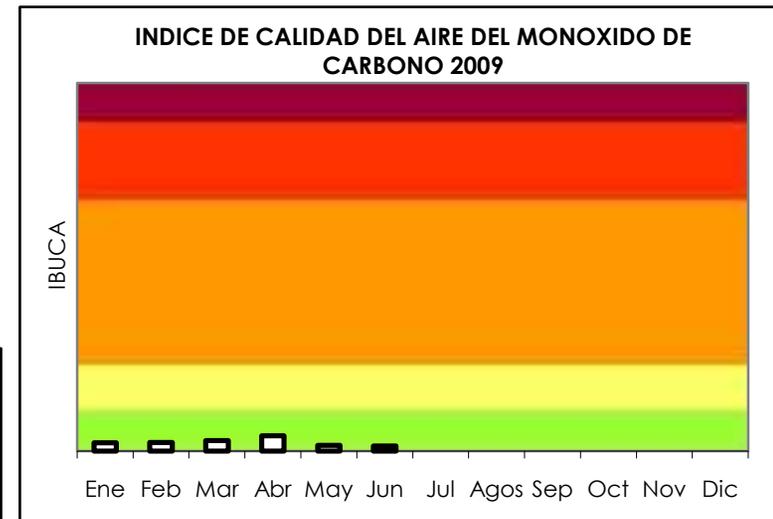
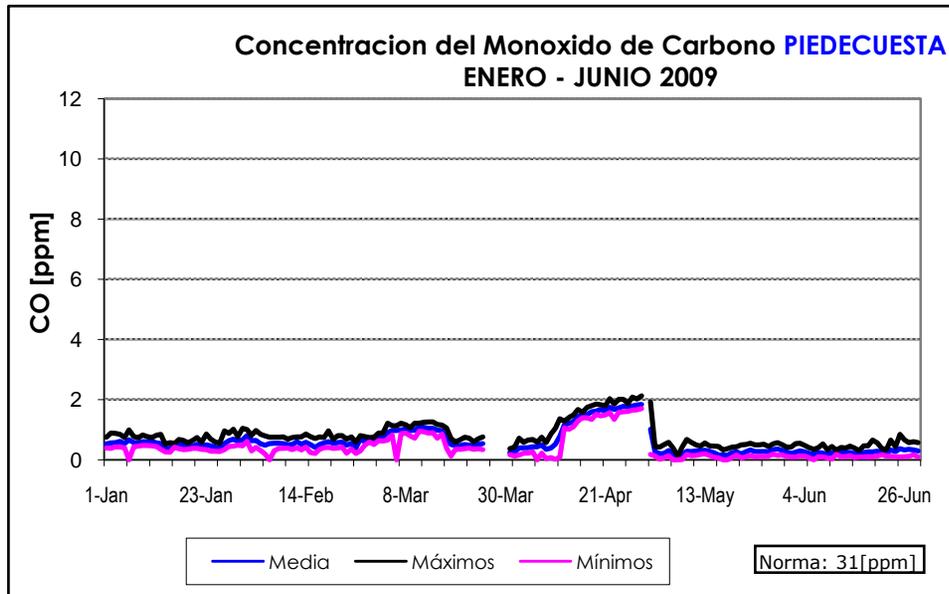
Contaminante: SO₂ [ppb]



Estación: **PIEDRECUESTA**

Enero - Junio 2009

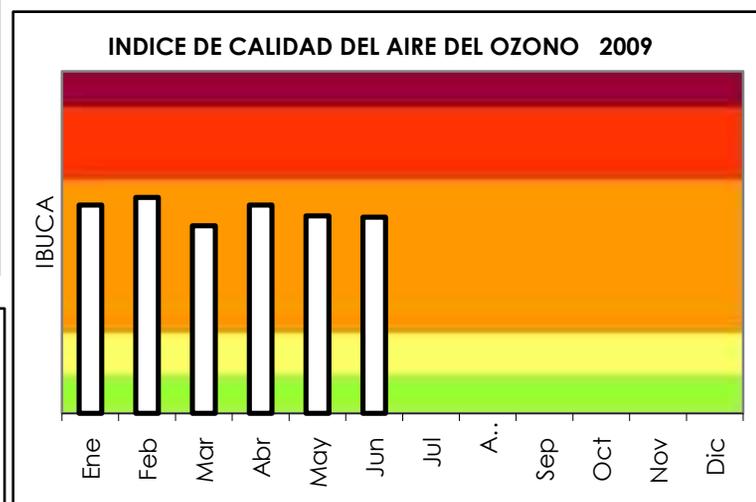
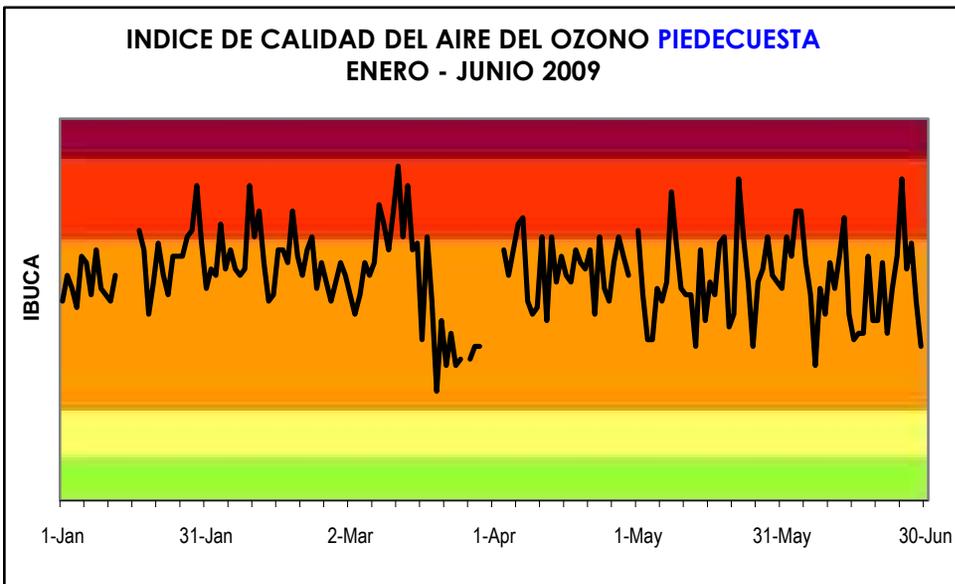
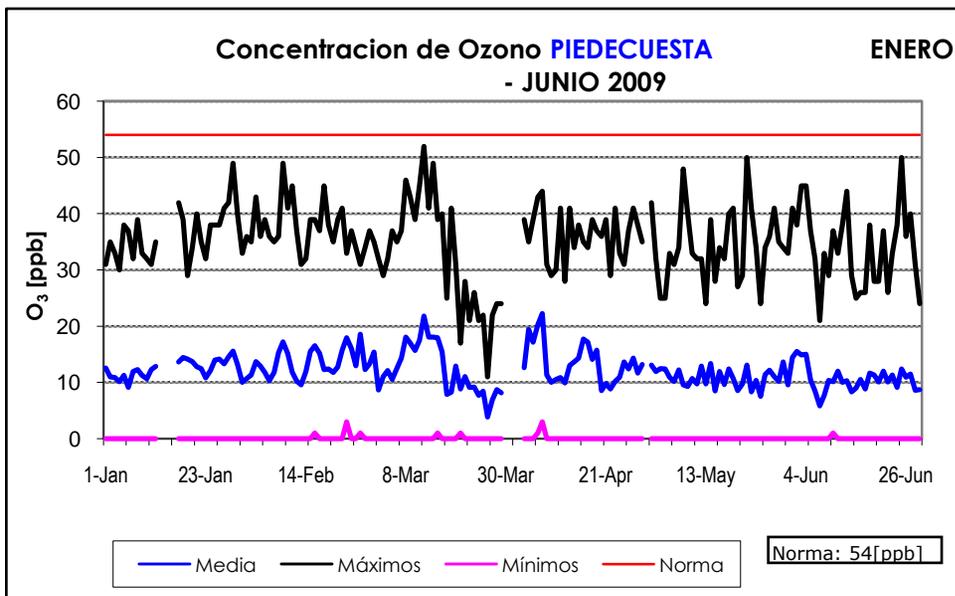
Contaminante: **CO [ppm]**



Estación: PIEDECUESTA

Enero - Junio 2009

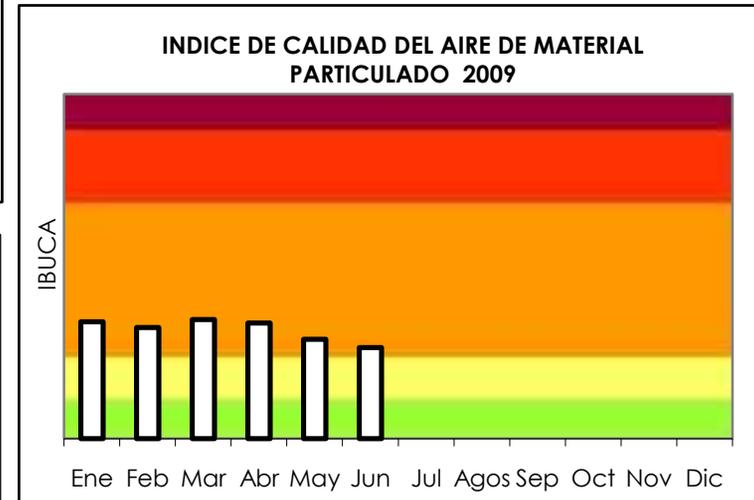
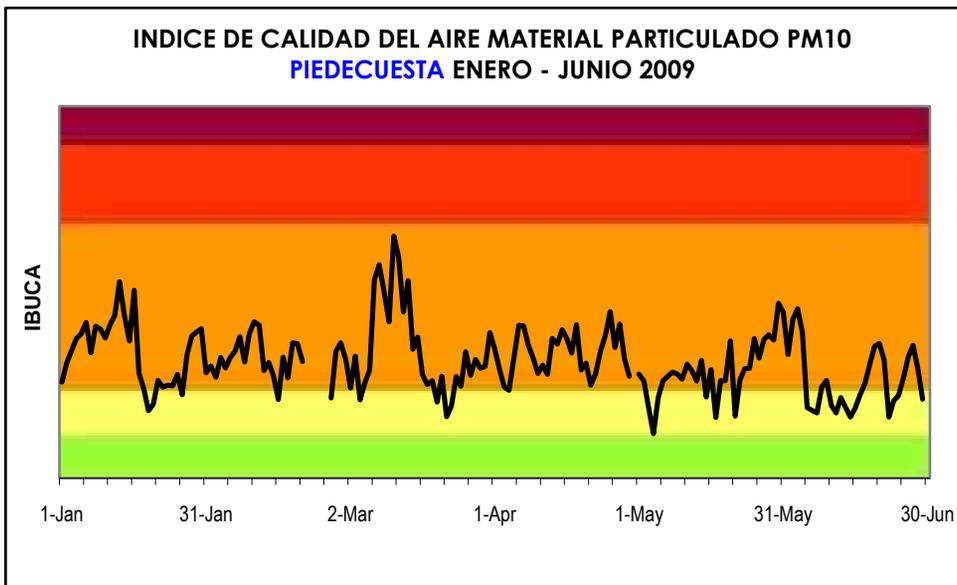
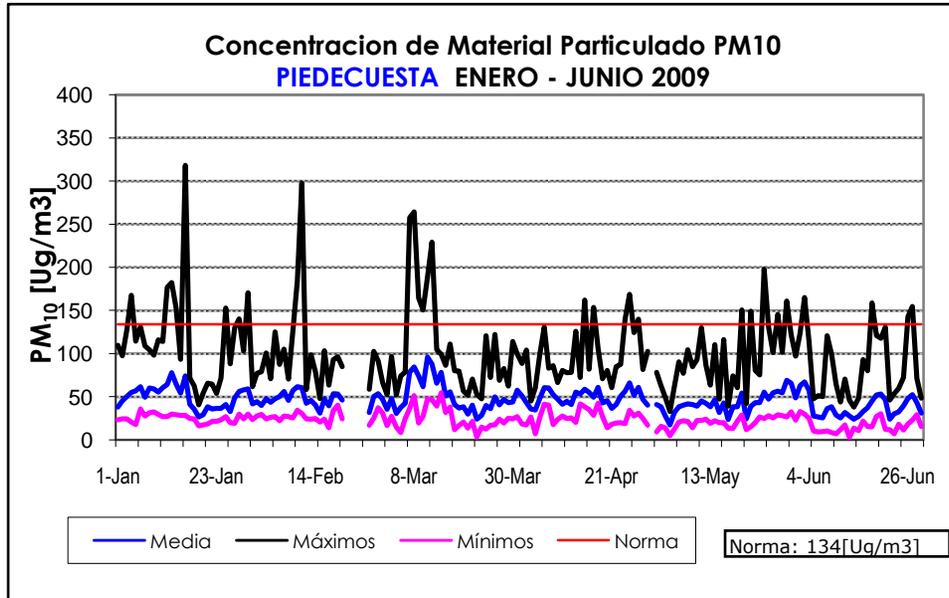
Contaminante: O3 [ppb]



Estación: PIEDECUESTA

Enero - Junio 2009

Contaminante: PM_{10} [$\mu g/m^3$]



**3. ESTACION CIUDADELA
[calle de los estudiantes]**

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE IBUCA CIUDADELA calle de los estudiantes 2009

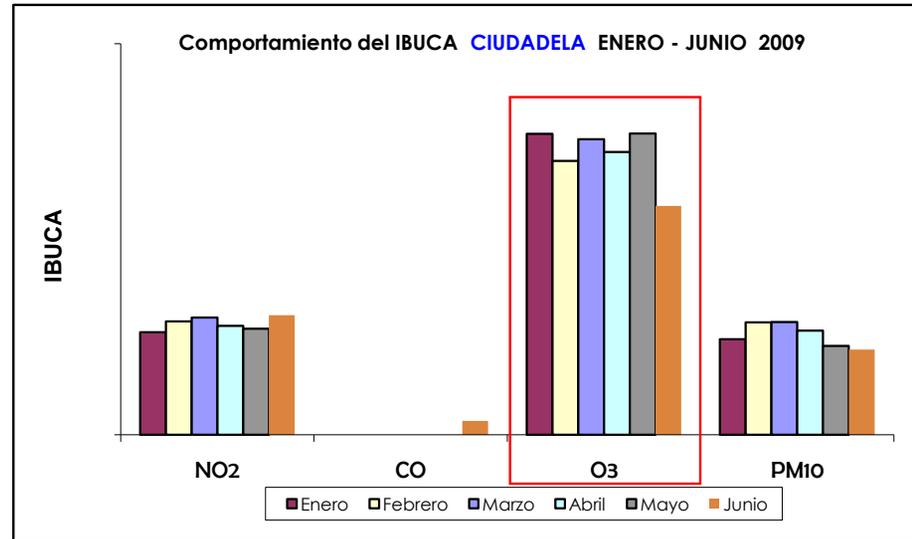
ESTACION CIUDADELA				
MESES	NO2	CO	O3	PM10
Enero	2.62	Sin Dato	7.69	2.44
Febrero	2.90		7.00	2.88
Marzo	2.99		7.56	2.88
Abril	2.79		7.23	2.66
Mayo	2.71		7.70	2.27
Junio	3.06		0.36	5.85

IBUCA	DESCRIPTOR	COLOR
0 - 1.25	Bueno	Verde
1.26 - 2.5	Moderado	Amarillo
2.6 - 7.5	Regular	Naranja
7.6 - 10	Malo	Rojo
> 10	Peligroso	Púrpura

PARAMETRO	NORMA CDMB	CRITERIO
NO2	95 ppb	Max Horario
SO2	86 ppb	Prom Diario
CO	31 ppm	Max Horario
O3	54 ppb	Max Horario
PM10	134 Ug/m3	Prom Diario



Estacion Ciudadela, ubicada en la terraza del colegio Aurelio Martínez Mutis

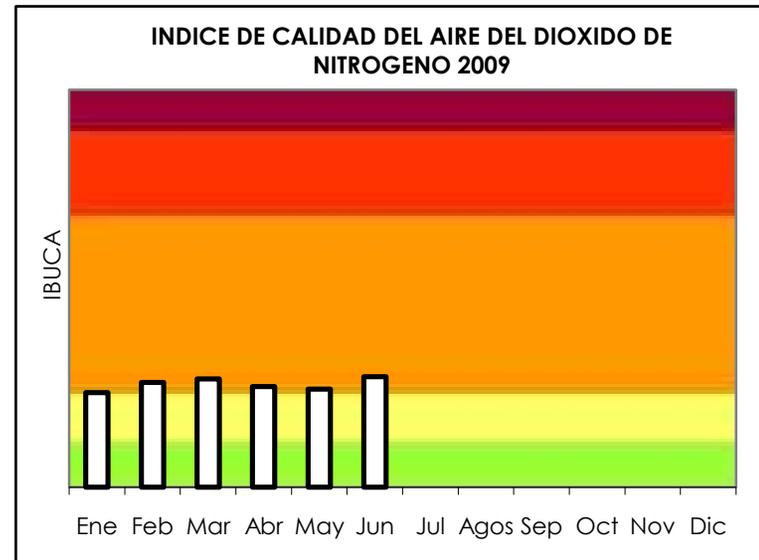
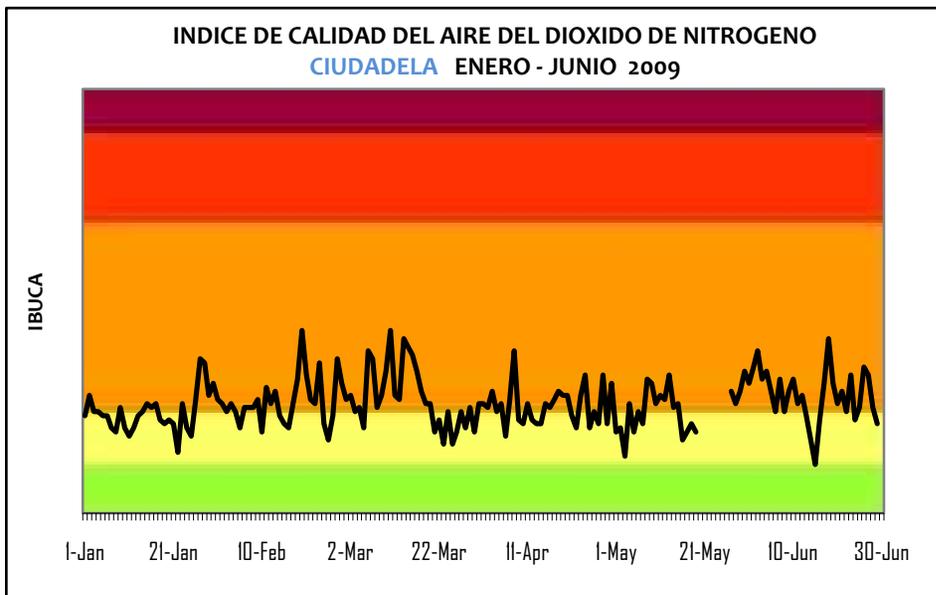
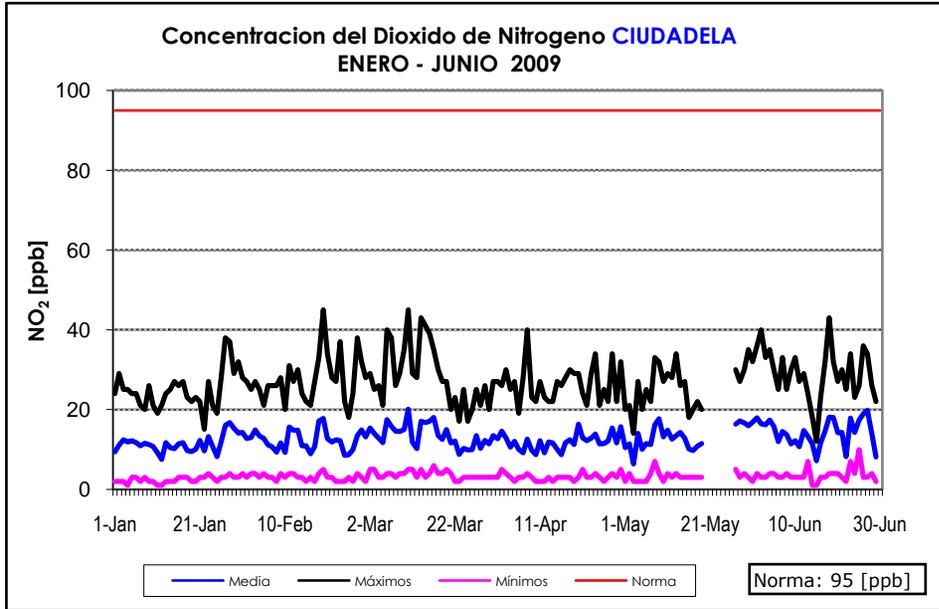


La Estación Ciudadela ubicada en la terraza del Colegio Aurelio Martínez Mutis - calle de los estudiantes - ha monitoreado en tiempo real 4 contaminantes atmosféricos, exigidos por la Resolución 601 de 2006, por aproximadamente 15 meses, resultado de la cooperación interinstitucional entre el AMB y la CDMB, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla y la grafica. Esta ultima permite identificar el contaminante de mayor impacto sobre la calidad del aire en el área de influencia de la estación; en este orden de ideas, se observa claramente que el Ozono troposférico (O3) es el de mayor concentración lo cual lo clasifica con un Índice de Calidad del Aire IBUCA de regular (color naranja) y en algunas ocasiones con valores en clasificación epidemiológica de "malo" (color rojo) indicando que la población que ya posean problemas respiratorios o cardiovasculares podría experimentar algún tipo de crisis en su salud si realizan esfuerzos físicos prolongados en esta zona. El Ozono troposférico es un contaminante secundario, que se genera de la reacción química entre los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Luz solar; y si le añadimos que esta zona de Bucaramanga esta afectada por el fenómeno de dispersión de la contaminación atmosférica generada principalmente por los vehículos en el Centro de Bucaramanga, la cual al llegar a este sector encuentra altos obstáculos (edificios) que impiden la circulación del aire contaminado se facilita aun más la creación del ambiente propicio para la formación de Ozono troposférico. Los demás contaminantes monitoreados por la Estación Ciudadela, Material Particulado inferior a 10 micras (PM10), monóxido de carbono (CO) y dióxido de nitrógeno (NO2), no representan un riesgo significativo para la salud de la población, tal como se puede observar en las siguientes paginas del presente informe.

Estación: CIUDADELA

Enero - Junio 2009

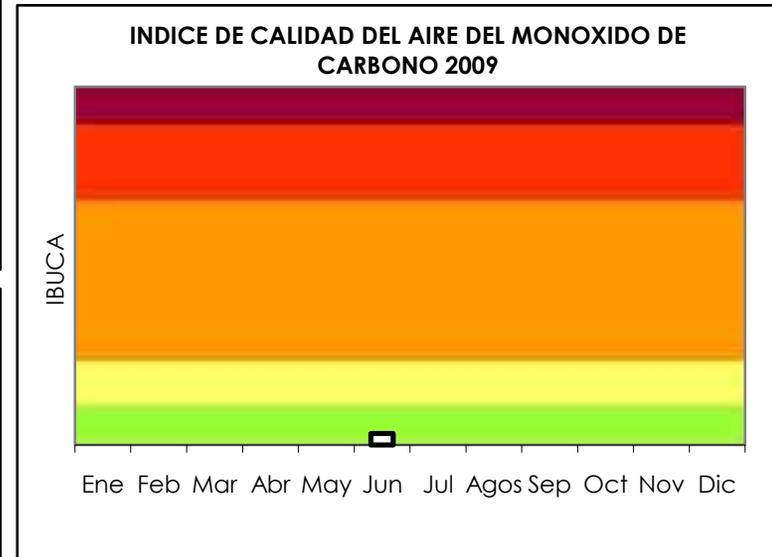
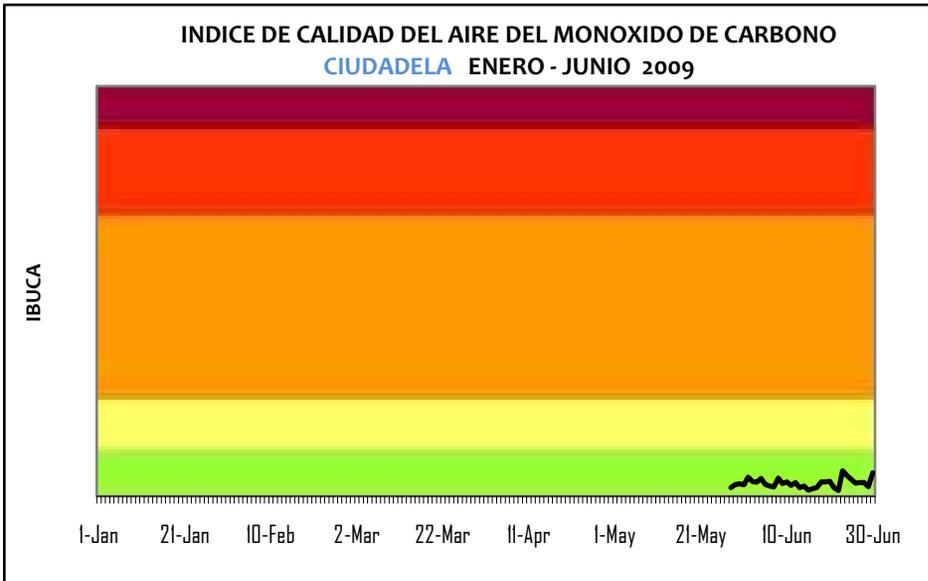
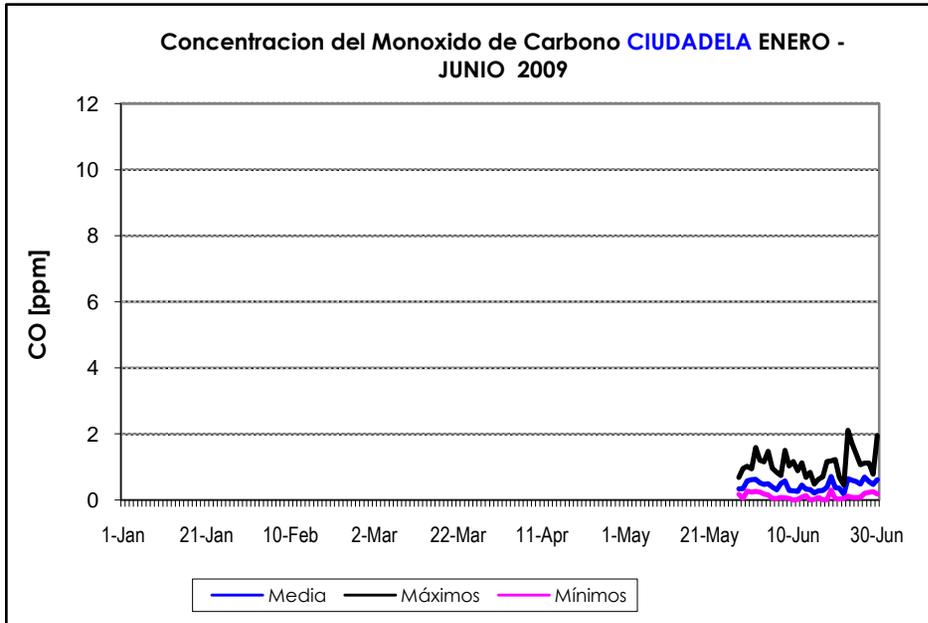
Contaminante: **NO₂ [ppb]**



Estación: CIUADELA

Enero - Junio 2009

Contaminante: CO [ppm]



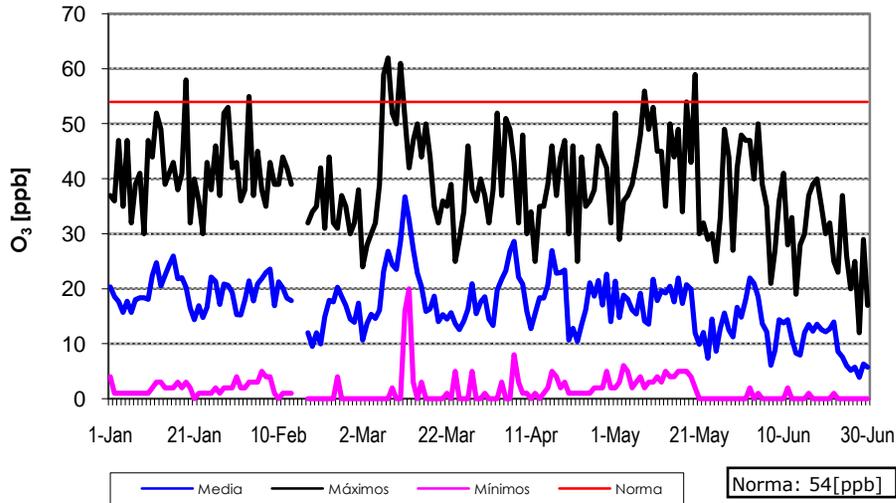
Estación: CIUADELA

Enero - Junio 2009

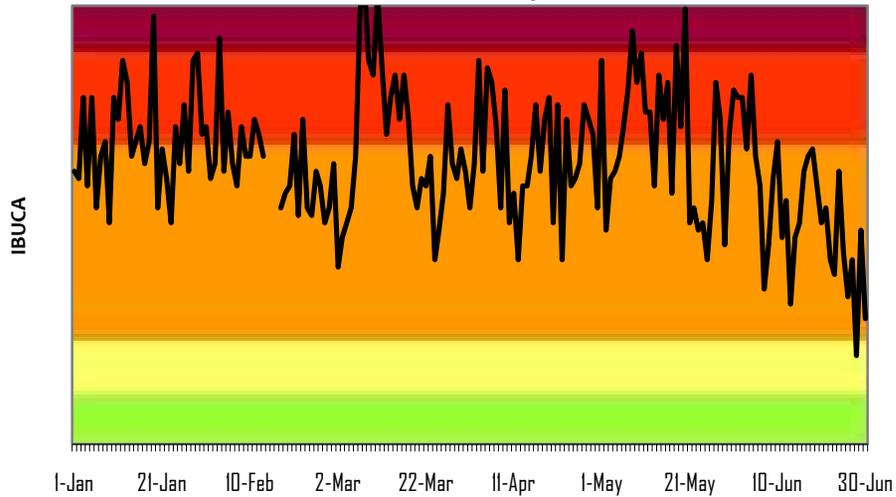
Contaminante: O₃ [ppb]



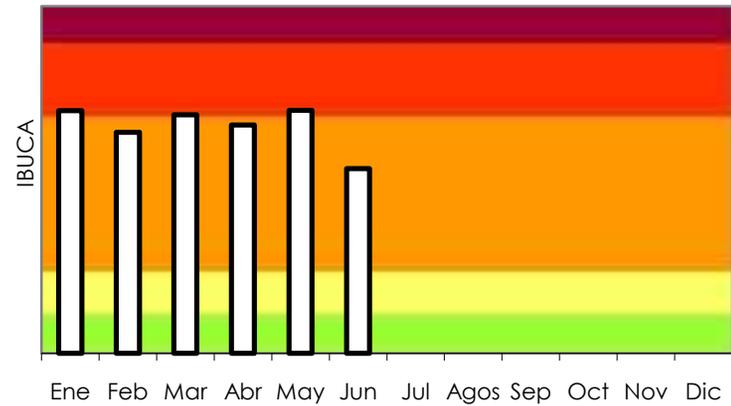
Concentración de Ozono CIUADELA ENERO - JUNIO 2009



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO CIUADELA ENERO - JUNIO 2009



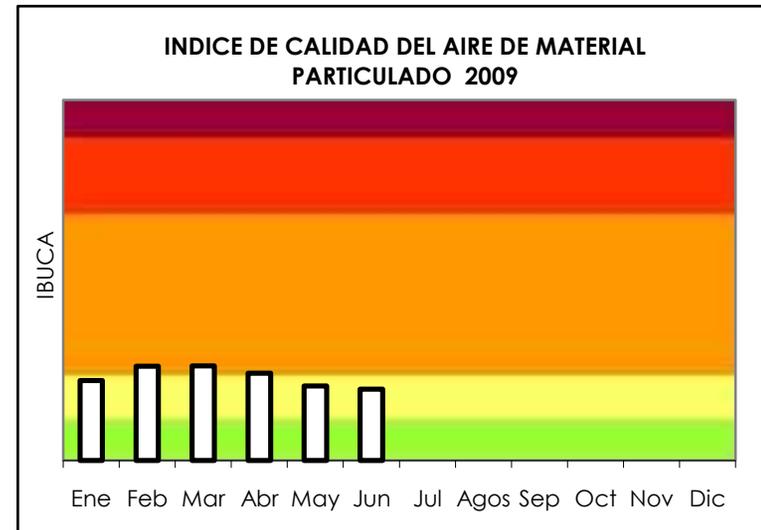
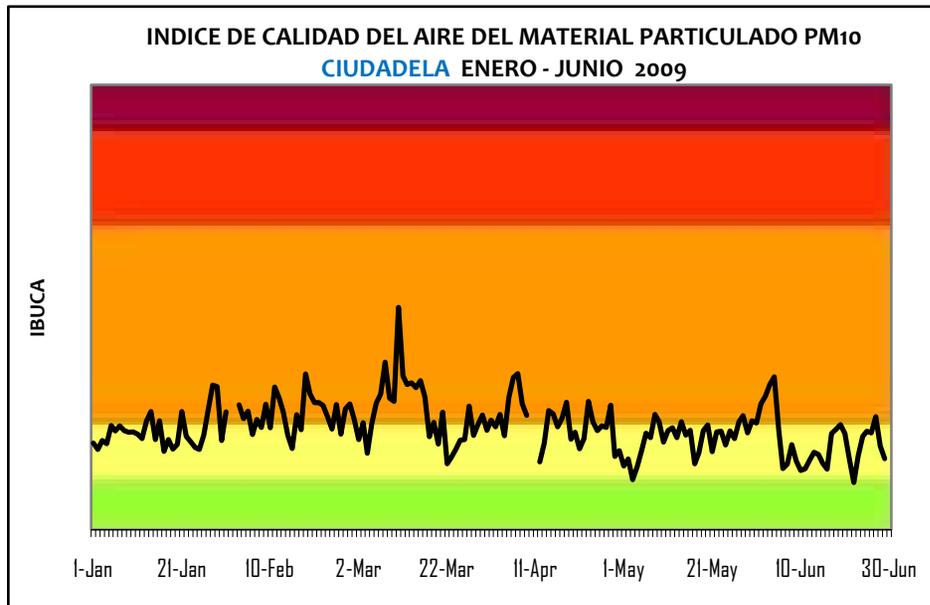
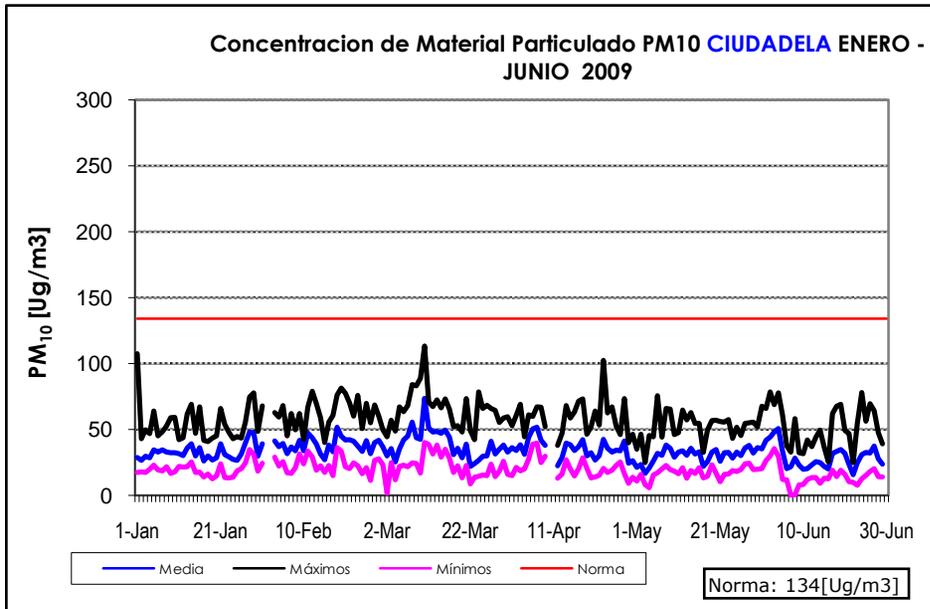
INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO 2009



Estación: CIUADELA

Enero - Junio 2009

Contaminante: PM_{10} [Ug/m^3]



4. ESTACION FLORIDA
[Frente al Centro Comercial Cañaveral]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE **FLORIDA** IBUCA 2009

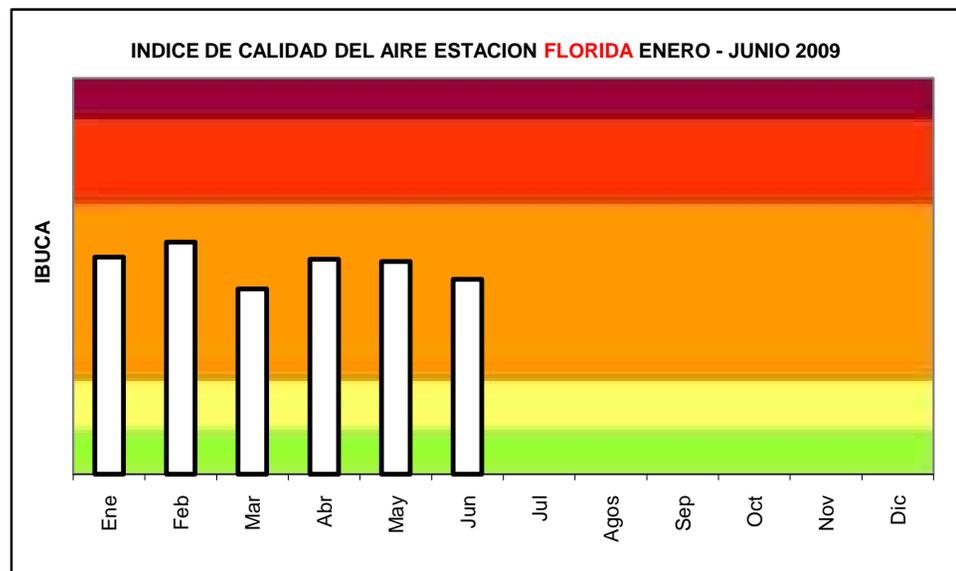


ESTACION FLORIDA		
MESES	O3	PM10
Ene-09	6.03	Sin Dato
Feb-09	6.45	
Mar-09	5.14	
Apr-09	5.97	
May-09	5.91	
Jun-09	5.41	

IBUCA	DESCRIPTOR	COLOR
0 - 1.25	Bueno	
1.26 - 2.5	Moderado	
2.6 - 7.5	Regular	
7.6 - 10	Malo	
> 10	Peligroso	



Autopista Bucaramanga-Piedecuesta
Sede Telebucaramanga zona-sur



Actualmente, en la Estación Floridablanca se monitorea un solo parámetro en la escala espacial de "barrio": el ozono troposférico, contaminante secundario que se forma a partir de la reacción química de contaminantes precursores (NOX + VOC) en presencia de luz solar. La escala espacial de barrio nos permite analizar en un rango hasta de 4 km la calidad del aire que respiran los habitantes de los barrios Lagos 2 y Cañaveral. Según los resultados obtenidos para este primer trimestre, el ozono se ha registrado con un Índice de Calidad del Aire de "regular", lo cual indica que podría causar molestias en la salud de la población que ya posea enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Se recomienda a este tipo de personas realizar actividades que requieran un esfuerzo significativo (por ejm, correr o trotar) en horarios antes de las 6:30 de la mañana y evitar las horas "pico" de alto flujo vehicular.

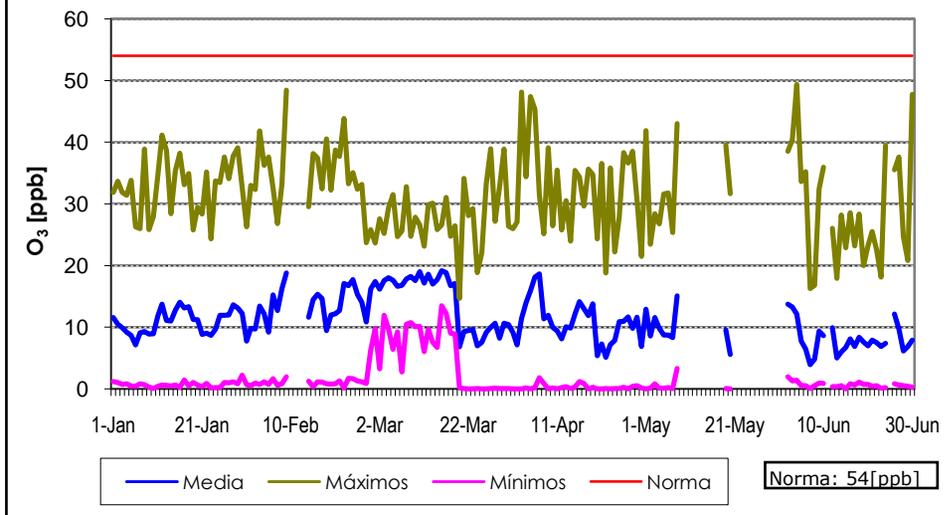
Estación: FLORIDA

Enero - Junio 2009

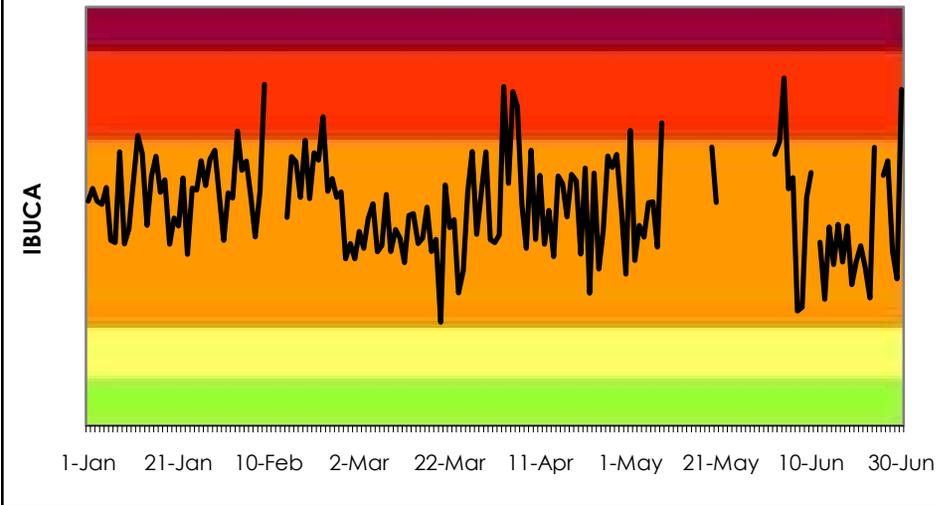
Contaminante: O₃ [ppb]



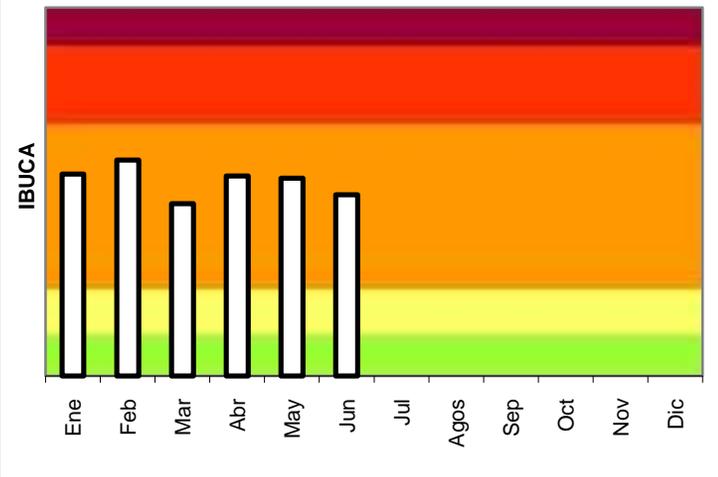
Concentración de Ozono FLORIDA ENERO - JUNIO 2009



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO FLORIDA ENERO - JUNIO 2009



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO 2009



5. ESTACION NORTE
[Hospital Local del Norte]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE NORTE IBUCA 2009

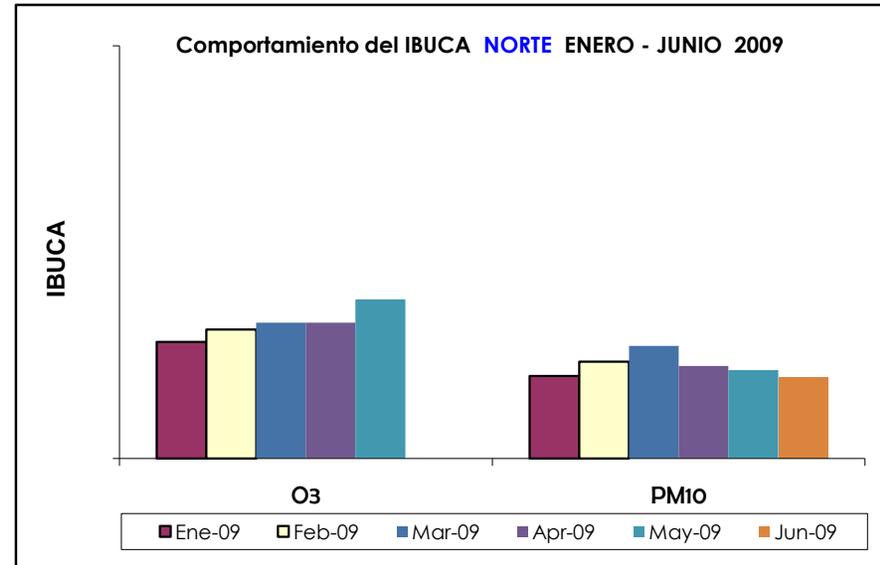


ESTACION NORTE		
MESES	O3	PM10
Ene-09	2.83	2.00
Feb-09	3.12	2.34
Mar-09	3.29	2.72
Apr-09	3.29	2.24
May-09	3.85	2.14
Jun-09	Sin Dato	1.97

IBUCA	DESCRIPTOR	COLOR
0 - 1.25	Bueno	
1.26 - 2.5	Moderado	
2.6 - 7.5	Regular	
7.6 - 10	Malo	
> 10	Peligroso	



Vista de la Estación en la Terraza del Hospital Local del Norte



La Foto permite observar la ubicación exacta de la estación de monitoreo de calidad del aire en la terraza del Hospital Local del Norte, en donde los contaminantes que actualmente se monitorean, Ozono Troposférico y Material Particulado inferior a 10 micras (PM10), registran valores de concentración menores en comparación con otras zonas del Área Metropolitana de Bucaramanga. En promedio, el riesgo sobre la salud de la población de esta importante zona de la ciudad se encuentra en "regular" debido al O3 y "moderado" (color amarillo) por causa del PM10.

Con respecto al análisis con respecto a la Norma (Resolución 601 de 2006), para ningún día se superó el límite máximo permisible que pudiera afectar la salud de la población de los barrios Kennedy, Colseguros, Olas y otros que se encuentran en el área de influencia de la Estación. En el mes de junio no se obtuvieron datos de Ozono Troposferico por causa de problemas técnicos en el analizador de gases automático que se encuentra en la Estación.

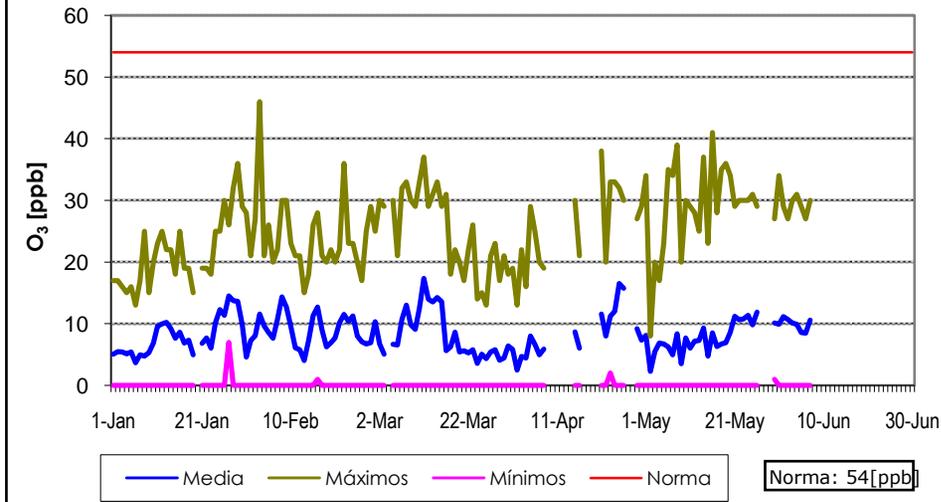
Estación: NORTE

Enero - Junio 2009

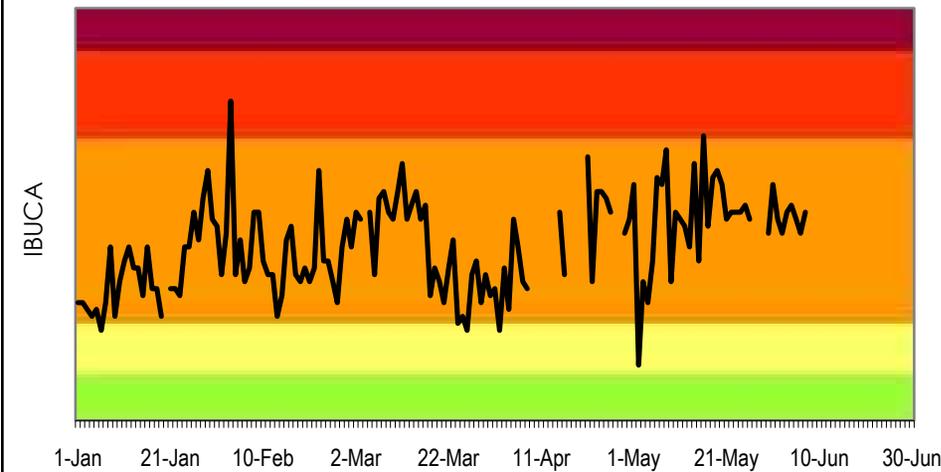
Contaminante: O₃ [ppb]



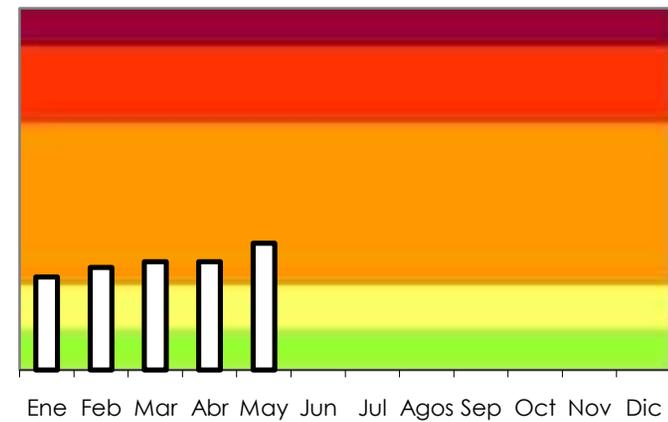
Concentración de Ozono NORTE ENERO - JUNIO 2009



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO NORTE ENERO - JUNIO 2009



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DE OZONO 2009



Estación: NORTE

Enero - Junio 2009

Contaminante: PM_{10} [Ug/m^3]

