

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



Panorámica de Bucaramanga desde el Centro comercial “El Cacique”



IBUCA – Índice de
Calidad del Aire para
el Área Metropolitana
de Bucaramanga

**Coordinación de Información e
Investigación Ambiental**

Informe Anual 2012



Ludwind Arley Anaya Mendez
Director General CDMB

Germán Raul Luna Martínez
Subdirector de Ordenamiento y Planificación
Integral del Territorio

Carlos Mauricio Torres Galvis
Coordinador de Información e Investigación
Ambiental

Manuel Antonio Campos Malagón
Freddy Quintanilla Barajas
Elkin Froilan Carrillo Amaya
Grupo de operación Sistema de Vigilancia de
Calidad del Aire

Marzo 27 de 2013, Bucaramanga – Colombia
Informe anual de Calidad del Aire de Bucaramanga 2012
Elaborado por: Manuel Antonio Campos Malagón,
email: manuel.campos@cdmb.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR LA RED DE MONITOREO

AUTOMÁTICA:

ESTACION CENTRO (carrera 15 con calle 34)

ESTACION CIUDADELA (calle de los estudiantes)

ESTACION FLORIDA (Cañaveral)

ESTACION NORTE (Hospital Local del Norte)

ESTACION CABECERA (parque San Pio y Carrera 33)

2. MONITOREO UTILIZANDO EQUIPOS MANUALES DE ALTO VOLUMEN HIGHVOL

LA JOYA (vivienda)

RICAURTE (vivienda)

CARRERA 17 (DTB)

3. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN

4. RESULTADOS MONITOREO PM 2.5 EN EL CENTRO DE BUCARAMANGA

5. ACCIONES DE CONTROL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

ANEXOS

1. Comportamiento horario
2. Comportamiento Semanal
3. Promedios Mensuales

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2012 La ciudad del Bucaramanga presentó un incremento significativo en el desarrollo de la construcción de obra civil, tanto que fue la ciudad con el índice de construcción más alto del país, de tal manera que la vivienda fue el factor influyente en la economía es este sector del oriente colombiano, desarrollándose a lo largo y ancho de la zona urbana, basado en la compra y agrupación de casas antiguas con lotes grandes, para el desarrollo de proyectos de vivienda vertical, generando con ello los inconvenientes a los que conllevan este tipo de actividades, como lo es el cargue y transporte de material de arrastre, estrechamiento de vías por la acumulación de maquinaria y equipos para el ingreso de materiales a la obra y disminución del espacio público. Es también es importante resaltar que en la actualidad las vías en Bucaramanga son un factor que influyen de manera negativa en las condiciones ambientales, ya que han aumentando el número de viviendas (edificios) pero la mayoría de la infraestructura física de la malla vial continua siendo la misma de hace 20 años, generando atoramientos sobre todo durante las horas pico del día.

Por otra parte un sector muy concurrido del área metropolitana fue intervenido por el desarrollo de un centro comercial y el intercambiador del estadio La Flora, en la parte Oriental de Bucaramanga, actividades que por ser tipo de obra civil, influyen de manera negativa en el desplazamiento de la población, al igual que el impacto ambiental producido por el manejo y transporte de materiales y la disminución de la movilidad en el sector. Otra obra de impacto sobre el ambiente se desarrollo en el municipio de Floridablanca en el sector de Cañaveral, un centro comercial que durante sus labores de cimentación y levantamiento de muros influyó en los niveles de contaminación en la zona de influencia.

Una actividad que ha sido un factor influyente en el impacto ambiental, así no genere de manera directa emisiones al ambiente, es la proliferación de vendedores ambulantes que circulan y habitan en los diferentes calles de la ciudad, ya que ellos provocan la disminución en movilidad vehicular y por ende acumulación de parque automotor en sectores neurálgicos, lo cual conlleva a una mayor emisión de contaminantes en zonas muy concurridas.

Por el área metropolitana de Bucaramanga, circulan a diario alrededor de 150.000 vehículos, los cuales están conformados en su mayoría por particulares que funcionan con combustible gasolina y públicos que utilizan diesel y gas natural vehicular, siendo éste sector productivo el que más influye en el deterioro de la calidad del aire en la ciudad.

Dado lo anterior y ante la necesidad de minimizar el impacto al ambiente generado por el sector transporte, esta Corporación adelantó la campaña de sensibilización a la ciudadanía, orientada al buen uso y manejo de los vehículos de transporte, tal como lo fue la campaña "Sincronízate con tu ciudad", actividad que permitió llegar a la ciudadanía de manera pedagógica, se dio un acercamiento a la comunidad en general por intermedio del uso del vehículo particular, también como a las totalidad de empresas de transporte público, realizando pruebas de emisiones de los

vehículos para determinar su impacto sobre el ambiente en aras de indicar las condiciones de los vehículos y concientizar el impacto sobre el ambiente y nuestro entorno, del mal uso o la no apropiada realización de los mantenimientos en el parque automotor.

No obstante el año 2012, fue el año en el que se presentó la transición del uso de transporte de personal, realizado por varias empresas dedicadas a este servicio, al uso del sistema integrado de transporte masivo como sistema que opera con la mayoría del parque automotor que funciona para esta actividad.

De esta forma, el presente informe se constituye en una herramienta que nos permitirá conocer el estado de la calidad del aire que actualmente respiramos en nuestra ciudad. El informe es una síntesis o resumen del monitoreo realizado durante el año 2011 obtenido por ocho estaciones (5 automáticas y 3 manuales) ubicadas estratégicamente en el área metropolitana de Bucaramanga, detallado en los capítulos 1 y 2. En el capítulo tres se realiza un análisis de comparación de los contaminantes que se monitorean simultáneamente en dos o más estaciones ubicadas en sitios diferentes. En el capítulo cuatro se presentan los resultados de monitoreo de Material Particulado menor de 2.5 micras (Pm2.5) y en el capítulo cinco se muestran los resultados de las acciones de control que la CDMB efectuó sobre las principales fuentes de contaminación atmosférica.

LOS CONTAMINANTES Y SUS EFECTOS EN LA SALUD:

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 consignados en este informe:

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 PM2.5 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.

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

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 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

³ Asociación Española de Toxicología (AET).

crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles⁴.

EFECTOS SOBRE LA SALUD:

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 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.

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

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

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

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

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

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 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	100	µg/m ³
Óxidos de Azufre, SO _x	24 horas	96	ppb
Óxidos de Nitrógeno, NO ₂	1 hora	101	ppb
Monóxido de Carbono, CO	1 hora	35	ppm
Oxidante Fotoquímico O ₃	1 hora	61	ppb

Tabla 1. **Normas Nacionales 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 cardíacas 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

Tabla 2. **Descripción Epidemiológica del IBUCA**

CAPITULO 1.

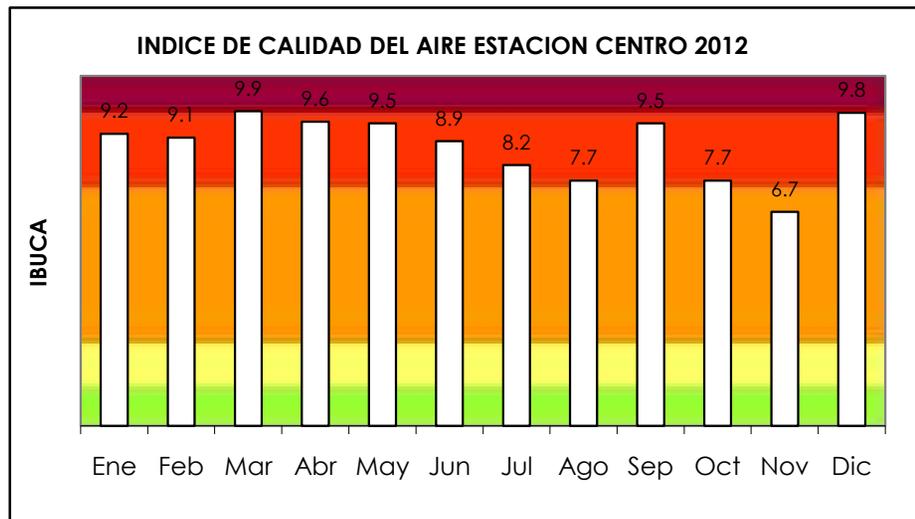
ANALISIS DE LA INFORMACION OBTENIDA POR EL SISTEMA DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE

ESTACION CENTRO
[carrera 15 con calle 34]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE IBUCA CENTRO 2012

ESTACION CENTRO					
MESES	NO2	SO2	CO	O3	PM10
Ene-2012	5.28	0.63	0.83	9.18	7.12
Feb-2012	6.13	0.76	0.86	8.20	9.05
Mar-2012	7.08	0.95	1.00	8.20	9.89
Abr-2012	3.02	0.69	0.99	7.21	9.55
May-2012	2.64	0.72	1.68	9.51	7.39
Jun-2012	4.15	0.19	0.73	7.70	8.95
Jul-2012	3.68	0.54	0.59	8.20	FS
Ago-2012	3.02	0.62	0.55	7.70	FS
Sep-2012	3.30	0.72	0.72	9.51	FS
Oct-2012	2.83	0.75	0.68	7.70	4.44
Nov-2012	2.45	0.74	0.57	6.72	4.56
Dic-2012	2.64	0.45	0.59	9.84	5.39

FS: Fuera de Operación



Estacion CENTRO, carrera 15 con calle 34

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	Purpura

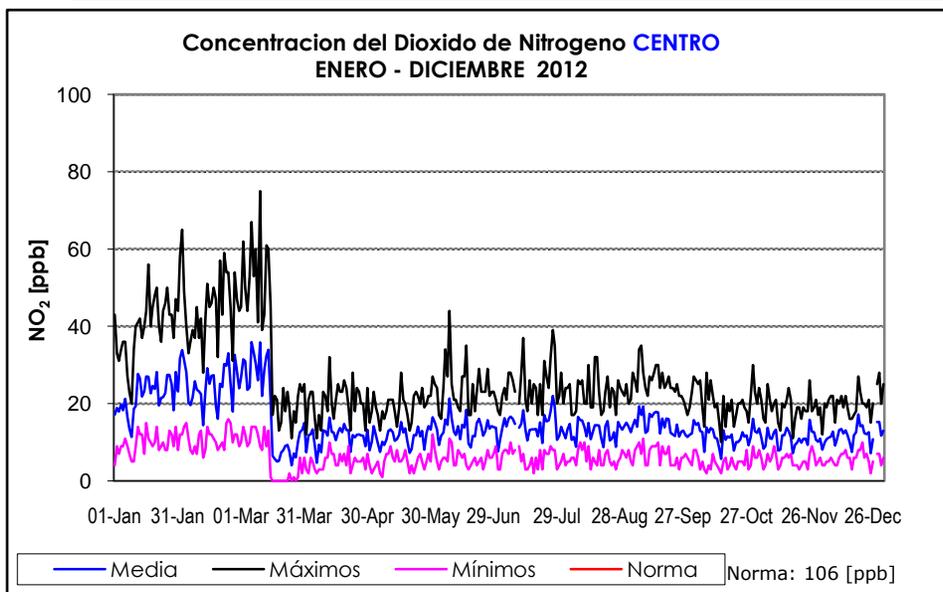
PARAMETRO	NORMA	
NO2	106 ppb	Max Horario
SO2	96 ppb	Prom Diario
CO	35 ppm	Max Horario
O3	61 ppb	Max Horario
PM10	100 Ug/m3	Prom Diario



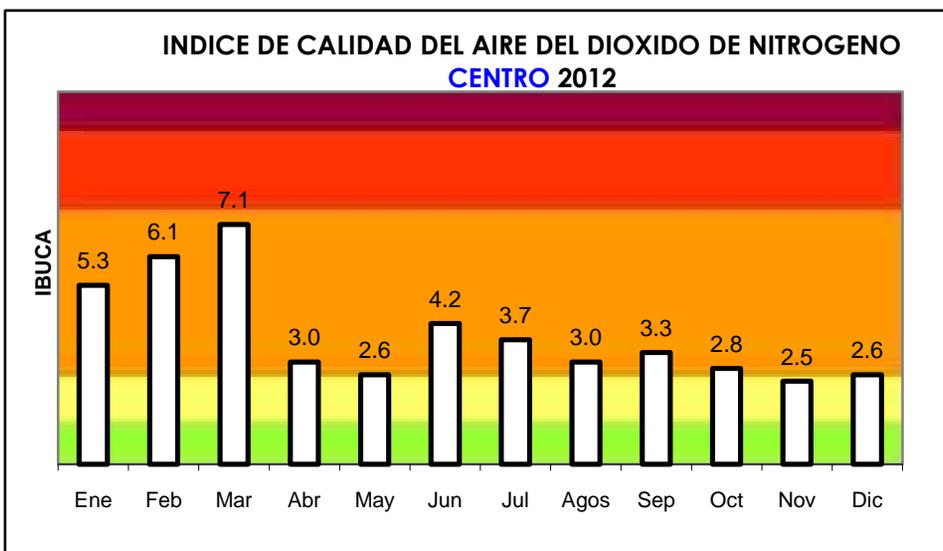
Estación: **CENTRO**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **NO₂ [ppb]**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA	
	[ppb]				
Ene	21.94	56	4	5.28	
Feb	25.33	65	6	6.13	
Mar	18.31	75	0	7.08	
Abr	11.51	32	2	3.02	
May	11.52	28	1	2.64	
Jun	13.62	44	3	4.15	
Jul	14.33	39	2	3.68	
Agos	12.97	32	3	3.02	
Sep	14.55	35	3	3.30	
Oct	11.69	30	2	2.83	
Nov	11.14	26	3	2.45	
Dic	11.90	28	2	2.64	



El comportamiento de este contaminante desde diciembre de 2011, venia de forma ascendente, presentando promedios diarios entre rangos de 20 y 40 partes por billón (ppb), pero sus niveles descendieron de manera significativa pasada la mitad de marzo, registrando promedios diarios máximos por debajo de los 20 ppb comportándose de forma semejante durante el resto del año. Aunque sus niveles en todo el año estuvieron por debajo de la norma, tal como lo establece la Resolución 610 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, en lo referente a la clasificación IBUCA, su respuesta fue "regular" (color naranja) siendo los meses mas críticos del año enero, febrero y marzo, siendo éste último el más representativo con un valor de 7,1 en dicha escala .

Valor máximo del año= 75 ppb
 Valor promedio mensual máximo del año= 25,33 ppb
 Valor máximo IBUCA= 7,1 clasificación "regular"

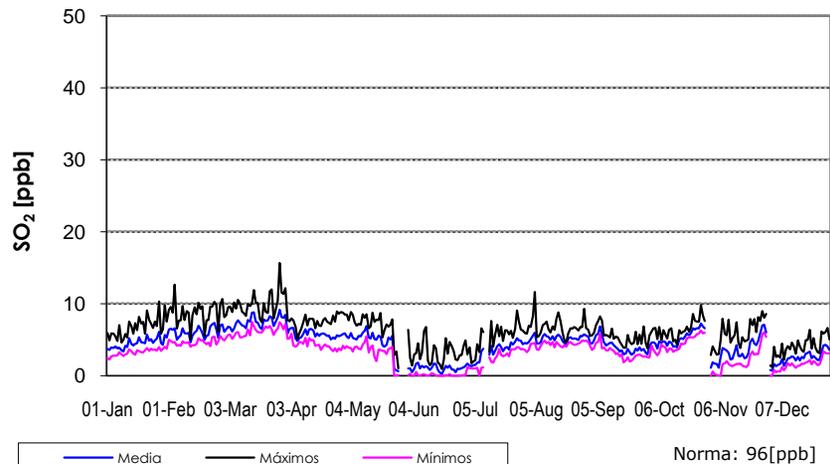
Estación: **CENTRO**

Enero – Diciembre 2012

Contaminante: **SO₂ [ppb]**

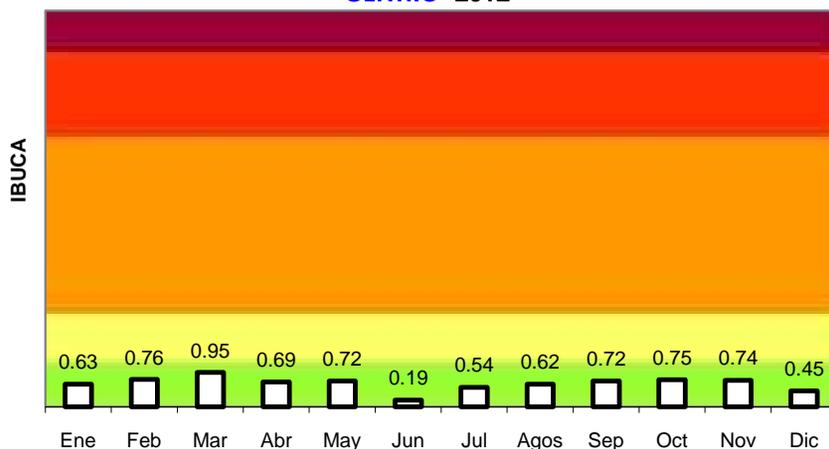


Concentración del Dioxido de Azufre **CENTRO**
ENERO - DICIEMBRE 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	4.51	10	2	0.63
Feb	6.12	13	4	0.76
Mar	7.49	16	5	0.95
Abr	5.75	9	3	0.69
May	4.82	9	0	0.72
Jun	1.05	7	0	0.19
Jul	3.48	9	0	0.54
Agos	5.20	12	4	0.62
Sep	4.08	8	2	0.72
Oct	5.20	10	3	0.75
Nov	3.51	9	0	0.74
Dic	2.44	7	0	0.45

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL DIOXIDO DE AZUFRE
CENTRO 2012



El Dióxido de Azufre (SO₂), de acuerdo a lo registrado por la estación y lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la resolución 610 de 2010, no impacta el ambiente significativamente, ya que sus niveles registran valores cercanos o por debajo del 10% de la norma, situación que permite concluir que este contaminante no está afectando a la población en este importante sector de Bucaramanga, tanto es así que su representación con respecto al Índice de calidad del aire de Bucaramanga, se presenta en el nivel más bajo durante todo el año, es decir calidad del aire "Bueno" (color verde). Se puede decir que esto es gracias a que en la actualidad los combustibles utilizados por el sector comercial, de transporte y productivo utilizan combustibles fósiles que en su composición poseen Azufre (S) en baja.

Valor máximo del año= 15,65 ppb
 Valor promedio mensual máximo del año= 7.49 ppb
 Valor máximo IBUCA= 0.95 clasificación Bueno

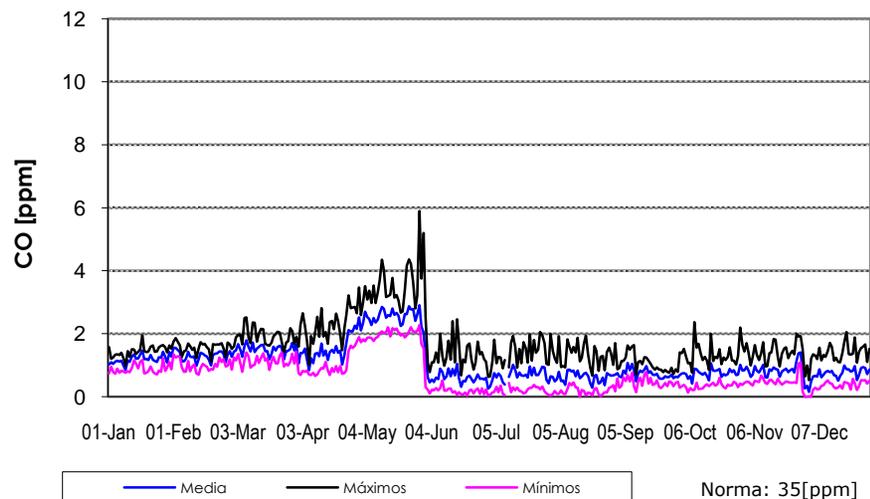
Estación: **CENTRO**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **CO [ppm]**

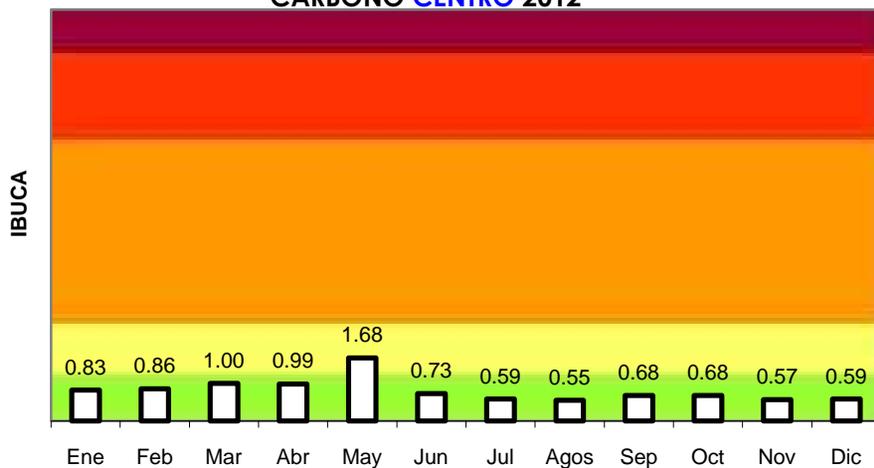


Concentración del Monóxido de Carbono **CENTRO ENERO - DICIEMBRE 2012**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA	
	[ppm]				
Ene	1.19	2.91	1	0.83	
Feb	1.30	3.02	1	0.86	
Mar	1.51	3.51	1	1.00	
Abr	1.51	3.47	1	0.99	
May	2.53	5.89	2	1.68	
Jun	0.64	2.55	0	0.73	
Jul	0.67	2.05	0	0.59	
Agos	0.62	1.94	0	0.55	
Sep	0.72	2.39	0	0.68	
Oct	0.75	2.37	0	0.68	
Nov	0.84	2.00	0	0.57	
Dic	0.72	2.05	0	0.59	

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL MONOXIDO DE CARBONO **CENTRO 2012**



Este contaminante es generado principalmente por la combustión incompleta de los vehículos particulares que utilizan gasolina como combustible y sus valores de concentración son bajos ya que cuando salen directamente del exhosto del vehículo entran en contacto con el Oxígeno del gran volumen de aire que los rodea y se diluye rápidamente; sin embargo, en espacios pequeños y confinados (como un garaje con mínima ventilación) puede llegar a ser muy peligroso.

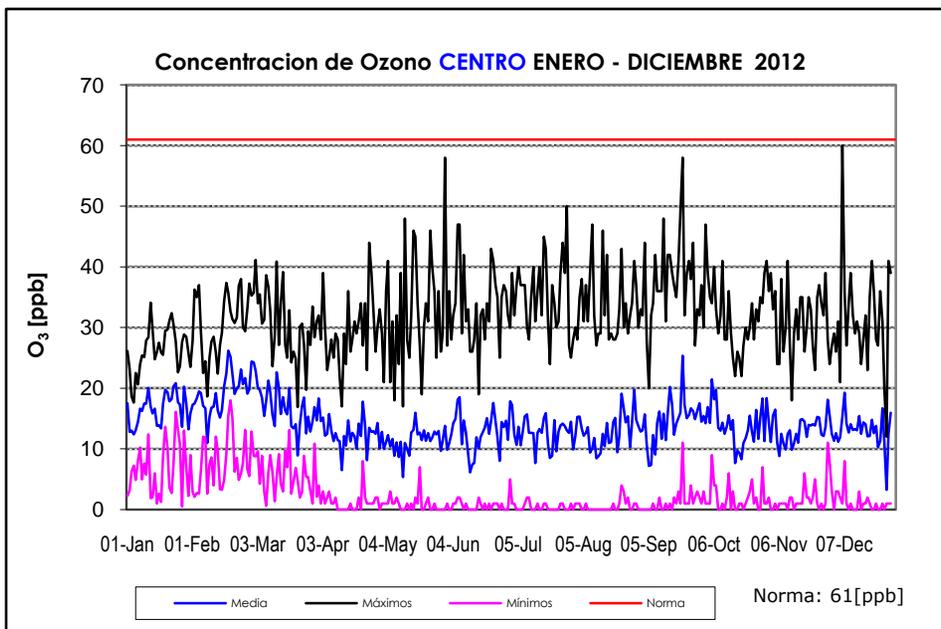
Es así que su comportamiento es semejante al presentado con el SO₂, aunque en el mes de mayo sus niveles registraron valores que lograron cambiar el nivel del índice de calidad del aire a moderado (color amarillo), pero sin representar ningún riesgo para la población de acuerdo a lo establecido por la resolución 610 de 2010.

Valor máximo del año= 5.89 ppm
 Valor promedio mensual máximo del año= 2.53 ppm

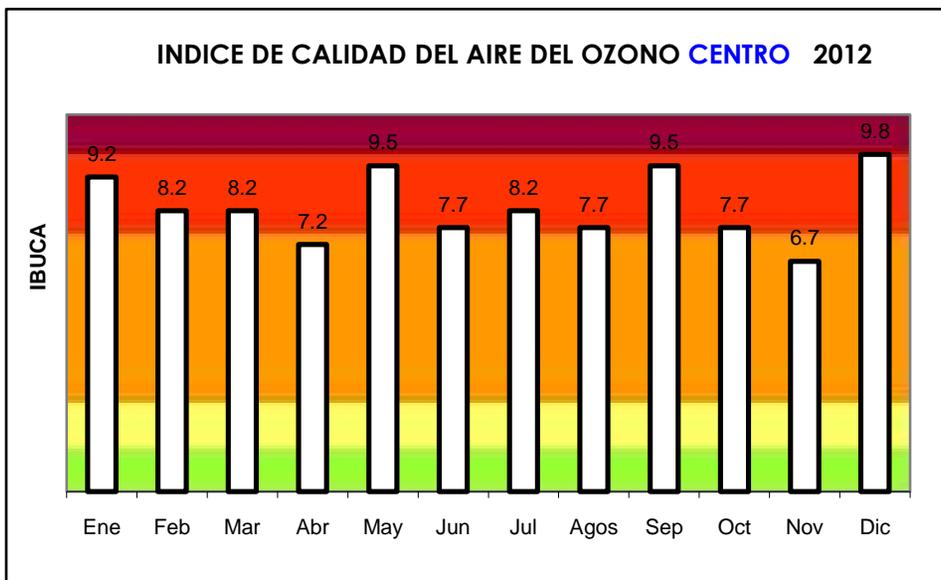
Estación: **CENTRO**

Enero – Diciembre 2012

Contaminante: **O3 [ppb]**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA	
	[ppb]				
Ene	16.37	56	0.0	9.18	
Feb	19.15	50	0.0	8.20	
Mar	16.76	50	0.0	8.20	
Abr	12.66	44	0.0	7.21	
May	11.44	58	0.0	9.51	
Jun	12.53	47	0.0	7.70	
Jul	12.85	50	0.0	8.20	
Agos	12.93	47	0.0	7.70	
Sep	14.59	58	0.0	9.51	
Oct	13.93	47	0.0	7.70	
Nov	13.14	41	0.0	6.72	
Dic	13.00	60	0.0	9.84	



Este contaminante en esta zona de Bucaramanga, presenta un comportamiento que de acuerdo a la resolución 610 de 2010, sus valores máximos pasan en su mayoría del 50% de la norma, y en algunas ocasiones ha estado cerca, situación que permite definir que su impacto es significativo y por ende es un contaminante a tener en cuenta, ya que de acuerdo a lo reportado por el índice de calidad del aire de Bucaramanga, solo en dos meses del año se presentó nivel "Regular" (color naranja) y el resto del año en el nivel "Malo" (color rojo).

Este contaminante no es generado directamente por un vehículo o una emisión fija (industria) y en su lugar es un contaminante secundario que depende de las variables meteorológicas en su área de formación. Lo anterior significa que esta condición lo convierte en un contaminante de comportamiento muy variable que depende principalmente de la presencia de calor o luz solar.

Valor máximo del año= 60 ppb
 Valor promedio mensual máximo del año= 19.15 ppb
 Valor máximo IBUCA= 9.84 clasificación "malo"

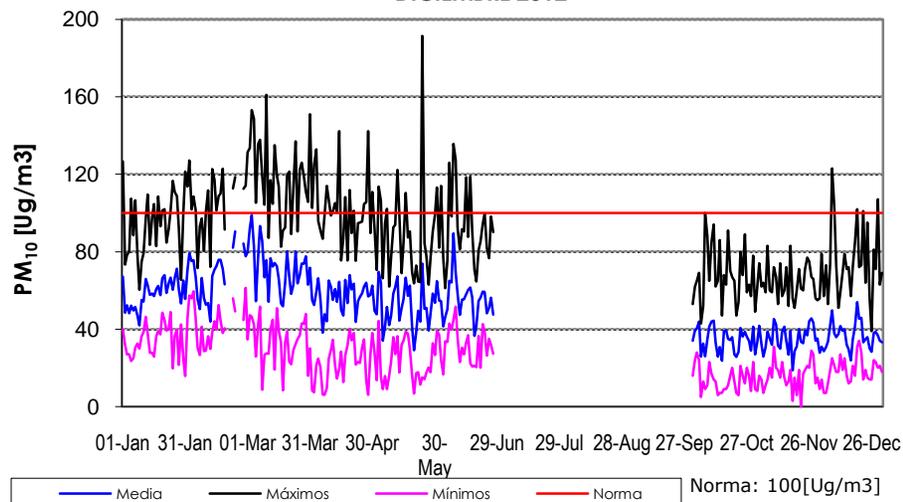
Estación: **CENTRO**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **PM10 [Ug/m3]**



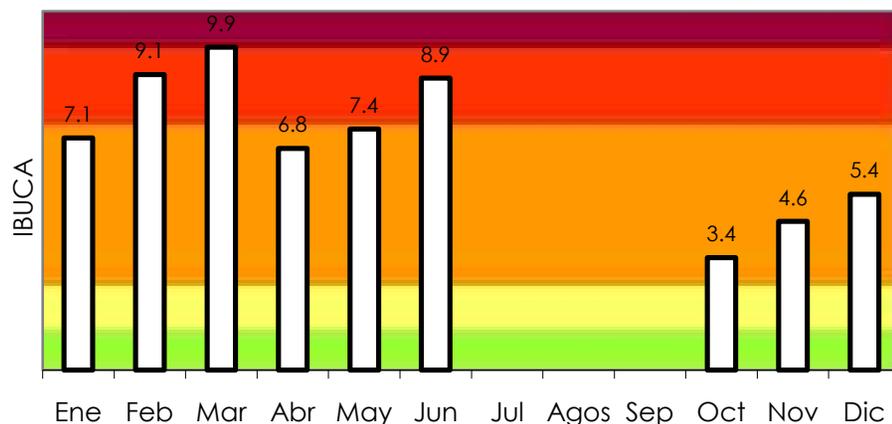
Concentración de Material Particulado PM10 **CENTRO ENERO - DICIEMBRE 2012**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[Ug/m3]			
Ene	58.29	126.68	16	7.12
Feb	68.57	127.12	27	9.05
Mar	72.02	160.97	8	9.89
Abr	56.88	142.21	6	6.80
May	52.07	191.36	7	7.39
Jun	55.52	135.62	17	8.95
Jul				
Agos				
Sep				
Oct	34.44	100.00	5	3.44
Nov	35.42	83.00	0	4.56
Dic	36.30	123.00	7	5.39

El equipo muestreador de este contaminante estuvo fuera de servicio durante los meses julio, agosto y septiembre, situación que deja una brecha significativa en el análisis de su comportamiento

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DE MATERIAL PARTICULADO **CENTRO 2012**



los resultados obtenidos durante los tres primeros meses permiten visualizar secuencialmente un incremento, pero sus niveles disminuyeron para el mes de abril, comportándose de manera ascendente durante el segundo trimestre, similar al primero pero no con los mismos niveles solo hasta el mes de junio; Durante la última parte del año es notorio que los resultados presentan una disminución significativa con lo respecta al resto del año.

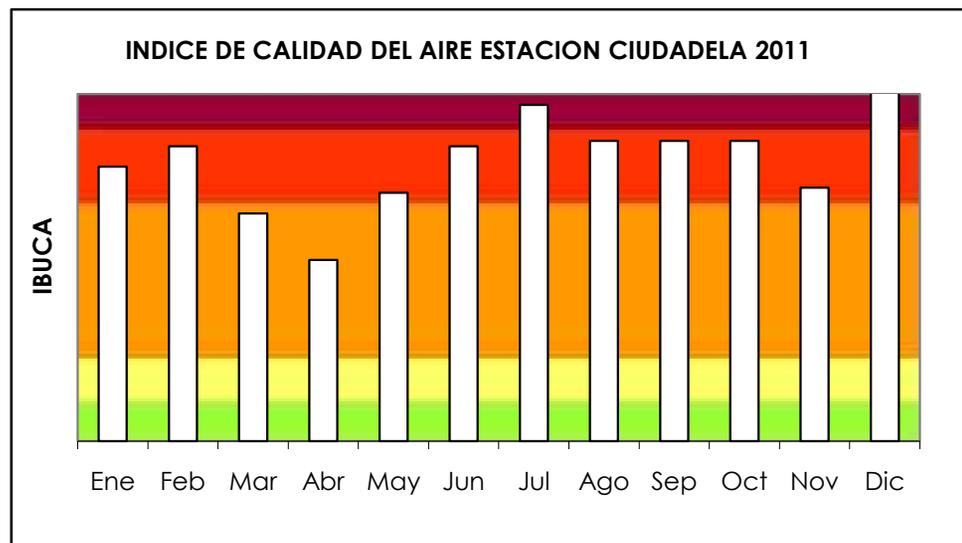
Con respecto a la Normatividad Colombiana (Resolución 610/2010), nunca se superó la norma, en cuanto al IBUCA, en tres meses Febrero, marzo y junio se registraron valores dentro del nivel "Malo" (color rojo).

Valor máximo del año= 191,36 Ug/m³
 Valor promedio mensual máximo del año= 72.02 Ug/m³
 Valor máximo IBUCA= 9.89 clasificación "Malo"

ESTACION CIUDADELA
[calle de los estudiantes]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE CIUDADELA IBUCA 2012

ESTACION CIUDADELA				
MESES	NO2	CO	PM10	O3
Ene-2012	2.64	0.39	4.73	8.69
Feb-2012	2.92	0.39	6.33	9.34
Mar-2012	3.30	0.45	6.41	7.21
Abr-2012	2.26	0.46	5.20	5.74
May-2012	3.02	0.43	4.34	7.87
Jun-2012	2.26	0.69	5.43	9.34
Jul-2012	3.49	0.60	5.43	10.66
Ago-2012	3.11	0.51	3.23	9.51
Sep-2012	3.77	0.57	4.59	9.51
Oct-2012	2.26	0.48	2.86	9.51
Nov-2012	2.26	0.41	4.16	8.03
Dic-2012	2.92	0.38	5.45	13.61



Calle de los Estudiantes Real de Minas, Terraza Colegio Aurelio Martinez Mutis

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	Purpura

PARAMETRO	NORMA	
NO2	106 ppb	Max Horario
SO2	96 ppb	Prom Diario
CO	35 ppm	Max Horario
O3	61 ppb	Max Horario
PM10	100 Ug/m3	Prom Diario



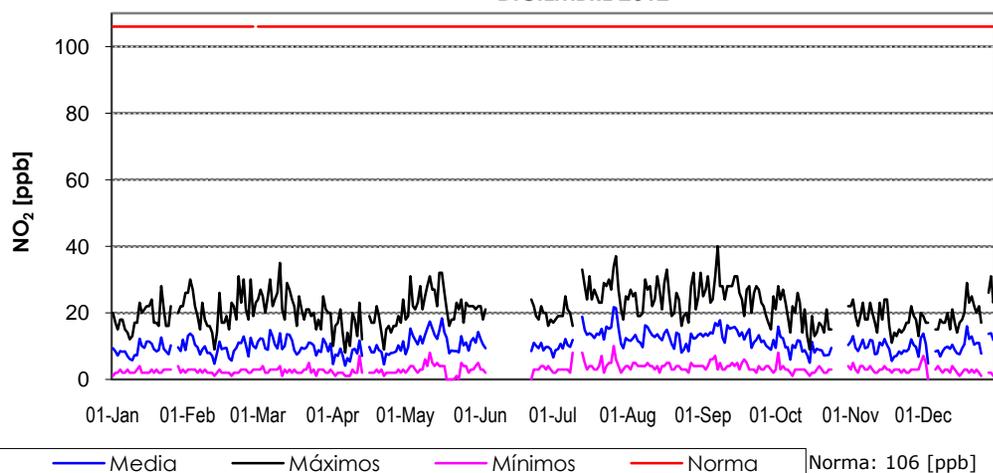
Estación: CIUADELA

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: NO₂ [ppb]

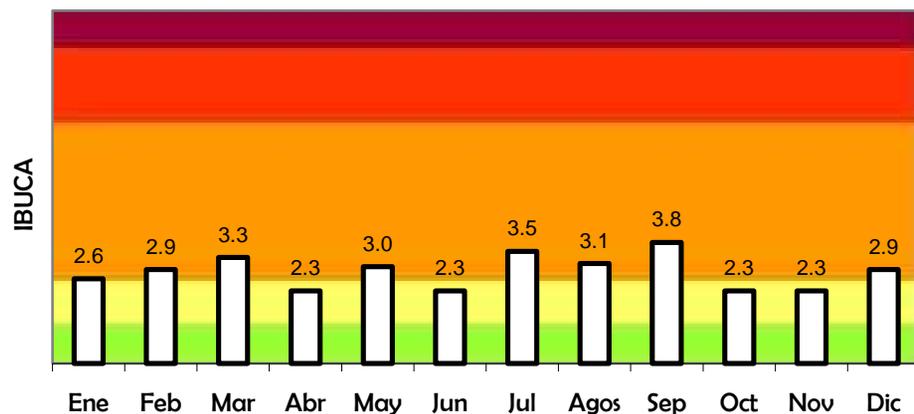


Concentración del Dioxido de Nitrogeno CIUADELA ENERO - DICIEMBRE 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	9.03	28.00	1	2.64
Feb	9.49	31.00	1	2.92
Mar	10.47	35.00	1	3.30
Abr	8.00	24.00	1	2.26
May	11.99	32.00	0	3.02
Jun	9.92	24.00	0	2.26
Jul	13.11	37.00	2	3.49
Agos	12.32	33.00	2	3.11
Sep	13.20	40.00	2	3.77
Oct	9.10	24.00	0	2.26
Nov	9.60	24.00	2	2.26
Dic	10.23	31.00	0	2.92

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL DIOXIDO DE NITROGENO 2012 CIUADELA



El comportamiento de la concentración de Óxidos de Nitrógeno registrados en la estación Ciudadela, presenta niveles que de acuerdo a la normatividad no afectan, ya que sus valores se encuentran por debajo del 40% de la norma y en lo que respecta al IBUCA el registro mensual reporta que en cuatro meses del año se obtuvo calidad del aire "Moderada" (color amarillo) y resto del año en "Regular".

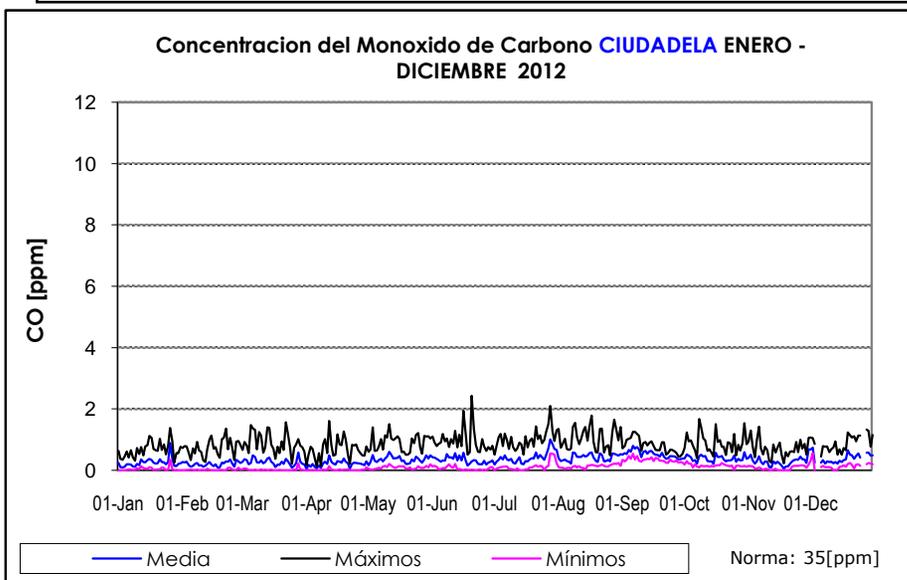
Las graficas también muestran que en ningún día del año se superó la Norma de 106 partes por billón (ppb).

Valor máximo del año = 40 ppb
 Valor promedio mensual máximo del año = 13.20 ppb
 Valor máximo IBUCA=3.77 clasificación del aire "regular"

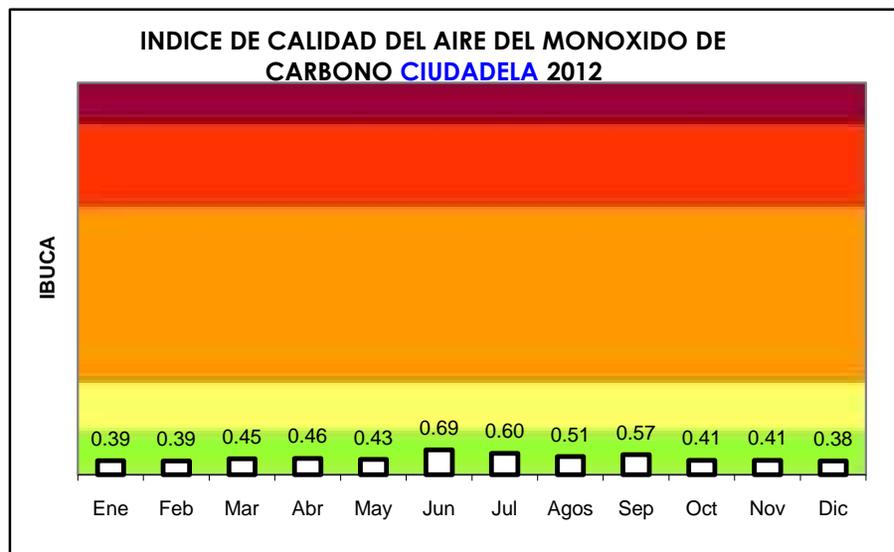
Estación: CIUADELA

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: CO [ppm]



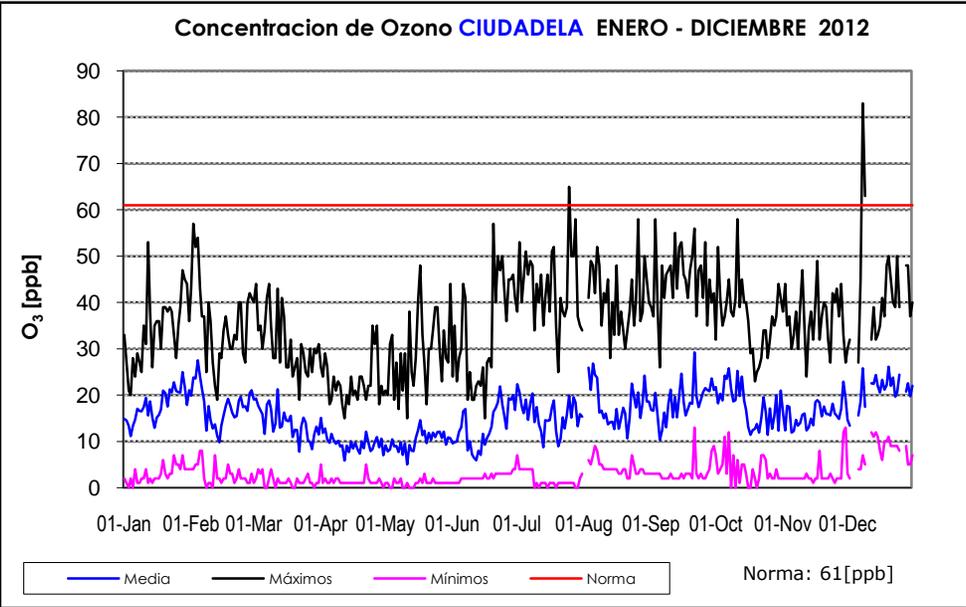
	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppm]			
Ene	0.25	1.38	0	0.39
Feb	0.21	1.36	0	0.39
Mar	0.28	1.57	0	0.45
Abr	0.21	1.61	0	0.46
May	0.36	1.50	0	0.43
Jun	0.34	2.43	0	0.69
Jul	0.42	2.10	0	0.60
Agos	0.42	1.78	0	0.51
Sep	0.53	1.98	0	0.57
Oct	0.28	1.42	0	0.41
Nov	0.28	1.42	0	0.41
Dic	0.40	1.33	0	0.38



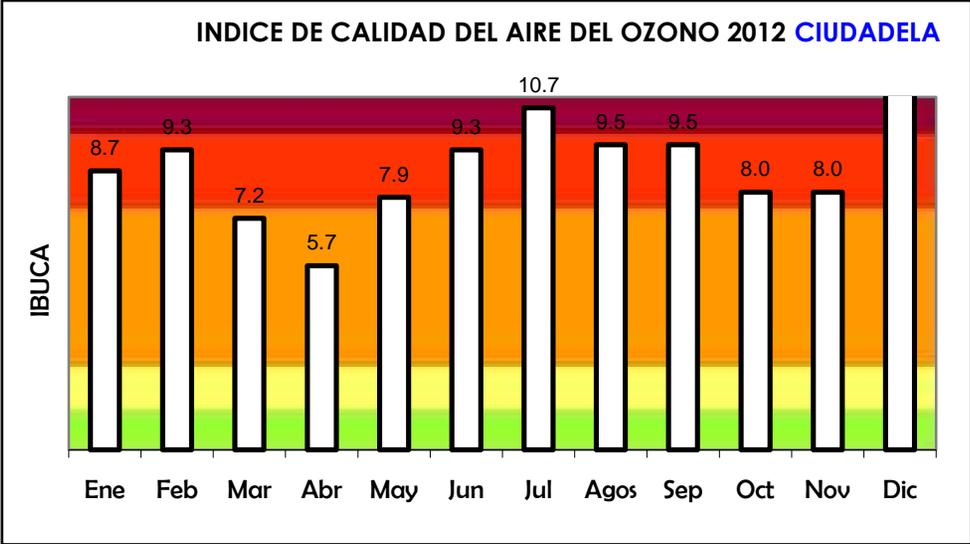
Al igual que en el año 2011 el comportamiento Monóxido de Carbono (CO) en este sector de la Ciudadela presenta un resultado favorable de acuerdo a lo establecido por la normatividad, reportando valores máximos horarios por debajo de 2,5 partes por millón (ppm), situación que al evaluarse con el Índice de Calidad del Aire de Bucaramanga, sus niveles en la totalidad del año se encuentran en "Bueno" (color verde).

Valor máximo del año= 2.43 ppm
 Valor promedio mensual máximo del año= 0.53 ppm
 Valor máximo IBUCA= 0.69 clasificación Bueno

Estación: **CIUADELA** Enero – Diciembre 2012 Contaminante: **O3 [ppb]**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	17.75	53.00	0	8.69
Feb	17.69	57.00	0	9.34
Mar	14.14	44.00	0	7.21
Abr	9.63	35.00	0	5.74
May	10.05	48.00	0	7.87
Jun	13.07	57.00	1	9.34
Jul	15.74	65.00	0	10.66
Agos	17.91	58.00	2	9.51
Sep	18.57	58.00	2	9.51
Oct	15.33	49.00	0	8.03
Nov	15.84	49.00	1	8.03
Dic	21.08	83.00	2	13.61



El ozono troposférico (O3) en la zona de la Ciudadela, históricamente ha sido el contaminante más crítico registrado por los equipos de todas las estaciones de monitoreo, durante el año 2012 no ha sido la excepción, sus registros horarios reportan datos cercanos a la normatividad y en tres ocasiones el 25 de julio, 8 y 9 de diciembre se superó la norma, mas aún al hacer el análisis con respecto al Índice de Calidad del Aire de Bucaramanga -IBUCA solo en los meses de marzo y abril se registro en "Regular"(color naranjado), en los meses de julio y diciembre "peligroso"(color viloleta) y el resto del año en "Malo" (color rojo), es decir que en esta zona esta altamente impactada por este contaminante, y en consecuencia es necesario recomendar a la población en general que se encuentra en alto riesgo, sobre todo cuando la presencia de la radicación solar es mas fuerte en conjunto con la presencia acumulada de los contaminantes precursores y por reacción química entre ellos, , forman el Ozono Troposférico.

Valor máximo del año = 83 ppb
 Valor promedio mensual máximo del año = 21.08 ppb
 Valor máximo IBUCA=13.6 clasificación del aire "peligroso"

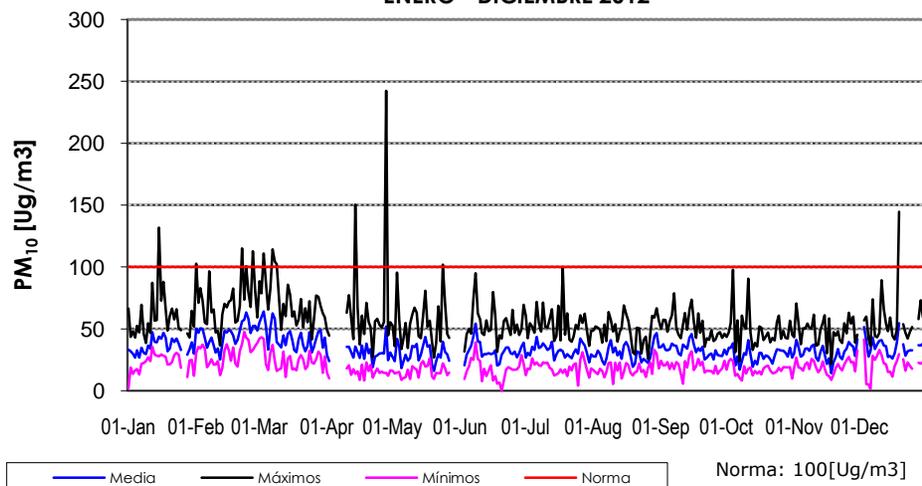
Estación: **CIUADELA**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **PM10 [Ug/m3]**

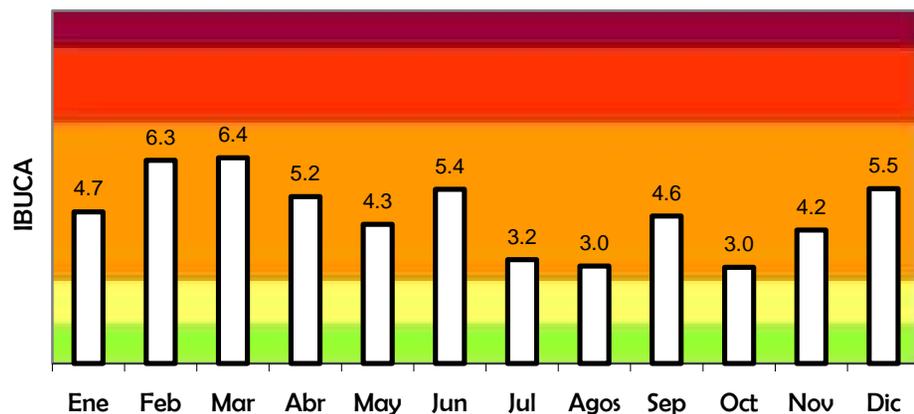


Concentración de Material Particulado PM10 **CIUADELA**
ENERO - DICIEMBRE 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[Ug/m3]			
Ene	35.84	131.59	1.94	4.73
Feb	45.57	114.84	12.49	6.33
Mar	43.61	114.06	11.10	6.41
Abr	30.94	242.31	8.27	5.20
May	29.79	101.88	8.83	4.34
Jun	32.12	94.93	0.01	5.43
Jul	32.35	99.15	4.14	3.23
Agos	30.34	68.93	5.34	3.03
Sep	33.09	78.53	5.76	4.59
Oct	29.96	70.53	0.00	3.00
Nov	30.95	70.53	8.72	4.16
Dic	35.84	144.61	1.33	5.45

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL MATERIAL PARTICULADO
PM10 2012 **CIUADELA**



Al igual que la estación centro, este contaminante presentó un incremento desde el primer hasta el tercer mes del año, a partir del abril hasta el fin de año, sus registros promedios diarios, no alcanzan el 50% del valor de la norma, según la resolución 610 de 2010 y de acuerdo a esto, la zona no está influenciada de manera negativa por el Material Particulado fracción respirable (PM10), pero sus niveles de acuerdo al IBUCA no dejaron de registrarse en el nivel de "regular"(color naranja) durante todo el año 2012.

El valor máximo de concentración fue de 242.31 Ug/m³ obtenido el 28 de abril y el valor promedio anual fue de 34.09 Ug/m³.

Valor promediomensual máximo del año = 55.57 Ug/m³

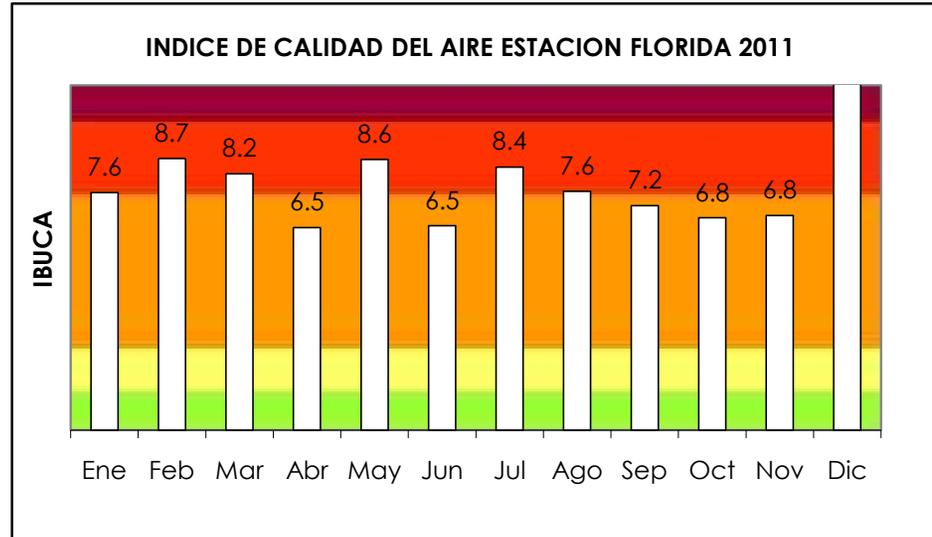
Valor máximo IBUCA = 6.41 clasificación del aire "regular"

ESTACION FLORIDA
[Cañaveral, edificio Telebucaramanga Zona Sur]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE FLORIDA IBUCA 2012



ESTACION FLORIDA		
MESES	PM10	O3
Ene-2012	7.58	7.20
Feb-2012	8.67	6.73
Mar-2012	7.48	8.18
Abr-2012	5.52	6.46
May-2012	5.13	8.64
Jun-2012	4.75	6.52
Jul-2012	3.45	8.40
Ago-2012	3.53	7.62
Sep-2012	4.38	7.16
Oct-2012	2.93	6.78
Nov-2012	4.03	6.85
Dic-2012	5.01	13.07



PARAMETRO	NORMA	
NO2	106 ppb	Max Horario
SO2	96 ppb	Prom Diario
CO	35 ppm	Max Horario
O3	61 ppb	Max Horario
PM10	100 Ug/m3	Prom Diario

IBUCA	DESCRIPCIÓN	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



Estacion instalada en la Terraza del Edificio Tebucaramanga-Cañaveral

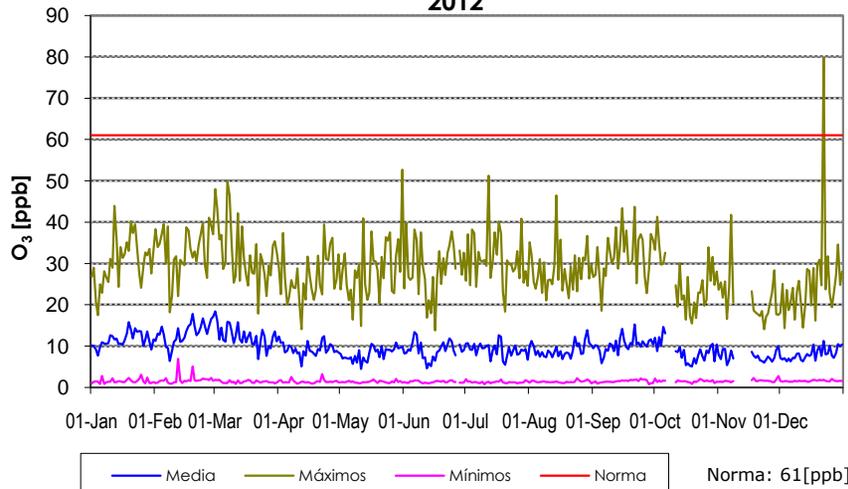
Estación: **FLORIDA**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **O3 [ppb]**

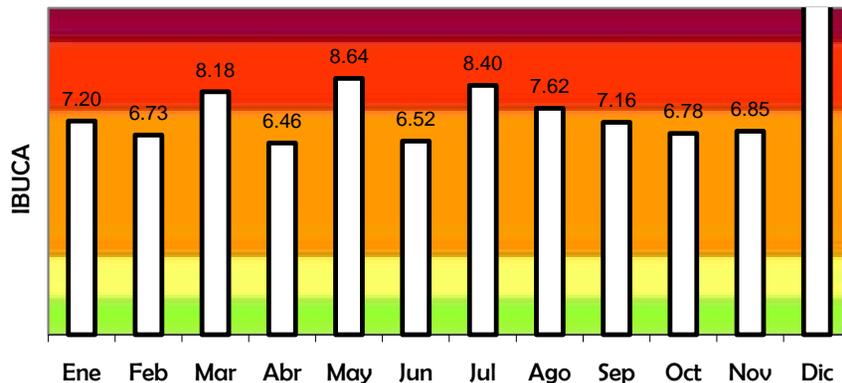


Concentración de Ozono FLORIDA ENERO - DICIEMBRE 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	11.55	44	0.81	7.20
Feb	13.12	41	0.86	6.73
Mar	12.32	50	0.78	8.18
Abr	9.30	39	0.88	6.46
May	8.17	53	0.95	8.64
Jun	8.98	40	0.93	6.52
Jul	9.12	51	0.73	8.40
Ago	9.10	46	0.97	7.62
Sep	10.25	44	0.75	7.16
Oct	8.69	41	0.8	6.78
Nov	7.52	42	1.21	6.85
Dic	8.09	80	1.32	13.07

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO 2012 FLORIDA



Aunque este contaminante se forme por la presencia de los precursores y la presencia de radiación solar, y su formación sea mas representativa en temporadas de poca lluvia, en la zona de Floridablanca - Cañaveral, su comportamiento no ha sido ajeno a registrar valores significativos al igual que en otros sitios del área metropolitana de Bucaramanga, reportando información dentro las concentraciones que estan cercanas a la norma, y en una ocasión el 22 de diciembre la supero con un registro de 79,75 ppb.

Según el Índice de Calidad del Aire IBUCA, el mayor nivel de contaminación se registró en Diciembre con el color violeta (clasificación epidemiológica de calidad del aire "peligrosa") indicando que existe un riesgo para la salud de toda la población.

Valor máximo del año= 79,75 ppb
 Valor promedio máximo del año= 13.12 ppb
 Valor máximo IBUCA= 13.07 clasificación "peligroso"

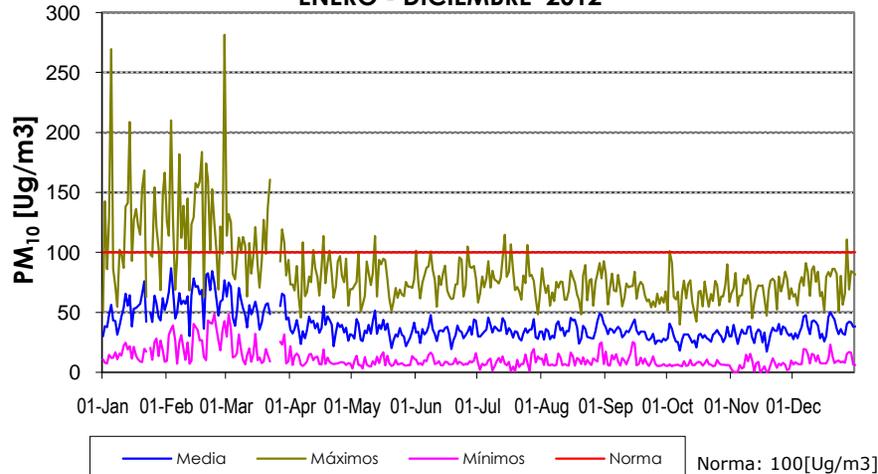
Estación: **FLORIDA**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **PM10 [Ug/m3]**

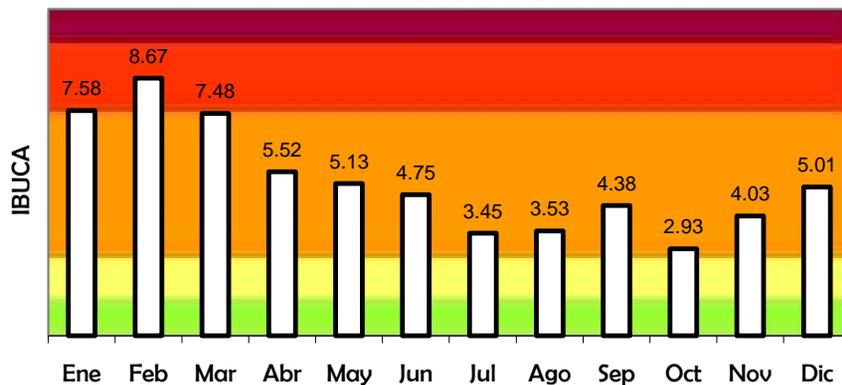


**Concentración de Material Particulado PM10 FLORIDA
ENERO - DICIEMBRE 2012**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[Ug/m3]			
Ene	50.17	269	7.46	7.58
Feb	64.09	282	7.14	8.67
Mar	53.39	161	6.55	7.48
Abr	36.85	114	5.38	5.52
May	33.63	114	3.08	5.13
Jun	33.76	105	5.73	4.75
Jul	34.52	115	0.84	3.45
Ago	35.30	93	5.49	3.53
Sep	32.33	84	5.28	4.38
Oct	29.32	101	5.01	2.93
Nov	32.12	84	0	4.03
Dic	37.37	111	6	5.01

**INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL MATERIAL PARTICULADO
PM10 2012 FLORIDA**



El sector de cañaveral- en Floridablanca, a partir del último semestre del año 2011 y los tres primeros de este 2012, fue altamente influenciado en este tipo de contaminante, por el desarrollo de actividades de adecuación de cimientos y construcción de estructuras del centro comercial "Parque Arauco", por tal razón la zona reporta datos que pasan el 50% de acuerdo a la norma eso sin dejar notar que los tres primeros meses son los mas secos del año y por ende infuyentes en este tipo de material particulado.

La anterior situación también se evidencia en la grafica del Índice de Calidad del Aire IBUCA con los máximos valores mensuales entre enero y marzo. La máxima calcificación fue de "malo" (color rojo).

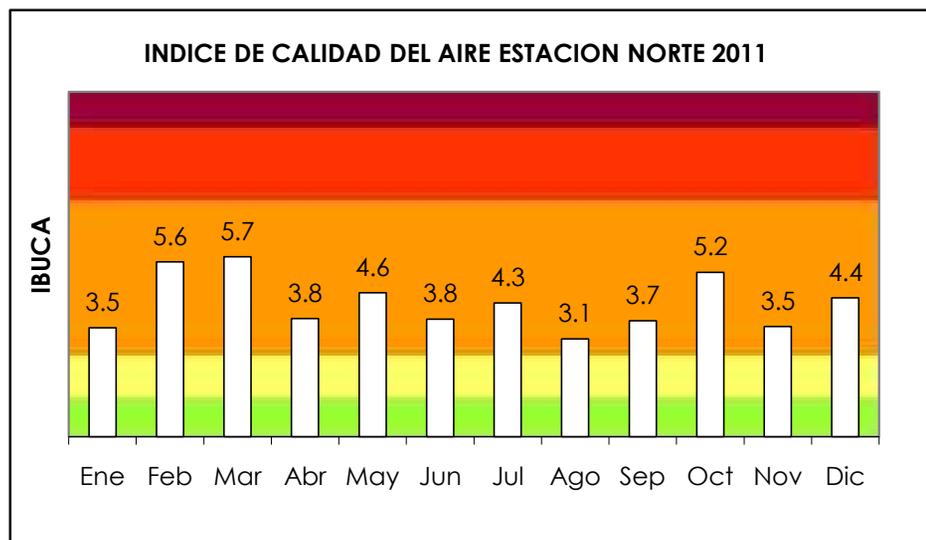
El día de mayor concentración de PM10 se registró el 29 de febrero con un valor máximo de 281 microgramos por metro cubico (Ug/m^3) y el valor promedio para el año fue de 39.37 Ug/m^3 .

ESTACION NORTE
[Hospital Local del Norte]

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE NORTE IBUCA 2012



ESTACION NORTE		
MESES	O3	PM10
Ene-2012	3.44	3.47
Feb-2012	5.57	3.58
Mar-2012	5.08	5.74
Abr-2012	3.77	3.49
May-2012	4.59	3.98
Jun-2012	2.95	3.75
Jul-2012	4.26	3.82
Ago-2012	3.11	2.57
Sep-2012	3.11	3.69
Oct-2012	5.25	3.28
Nov-2012	2.62	3.51
Dic-2012	4.43	3.47



PARAMETRO	NORMA	
NO2	106 ppb	Max Horario
SO2	96 ppb	Prom Diario
CO	35 ppm	Max Horario
O3	61 ppb	Max Horario
PM10	100 Ug/m3	Prom Diario

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	Purpura

Estacion instalada en la Terraza del Hospital Local del Norte

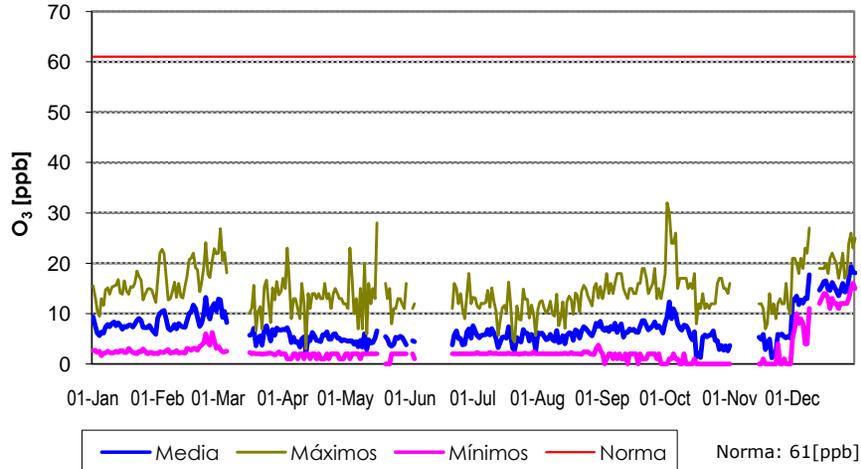
Estación: NORTE

Enero- Diciembre 2012

Contaminante: O₃ [ppb]

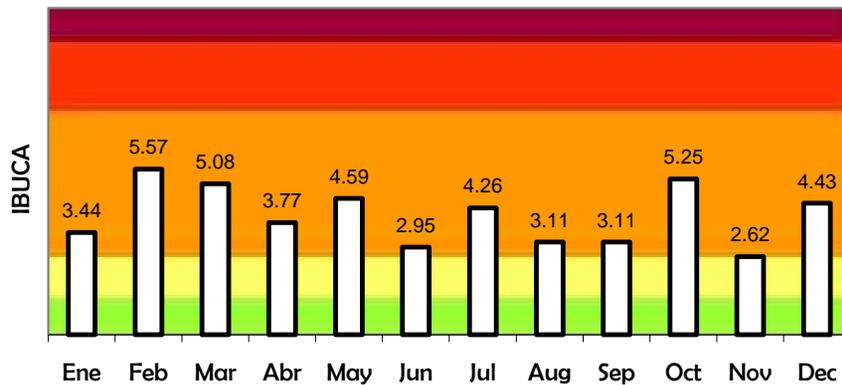


Concentración de Ozono NORTE ENERO - DICIEMBRE 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	7.40	21	1	3.44
Feb	9.16	34	1	5.57
Mar	6.94	31	1	5.08
Abr	5.20	23	1	3.77
May	4.57	28	0	4.59
Jun	5.13	18	1	2.95
Jul	5.33	26	1	4.26
Aug	5.94	19	0	3.11
Sep	7.09	19	0	3.11
Oct	5.96	32	0	5.25
Nov	4.47	16	0	2.62
Dec	14.94	27	4	4.43

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL OZONO 2012 NORTE



Aunque es ozono es el mas crítico en Bucaramanga, en esta zona su comportamiento esta lejos de afectar a la población, ya que sus registros en el año escasamente alcanzan el 50% del valor de la norma horaria, de acuerdo a la resolución 610 de 2010, febrero, octubre y marzo fueron los meses más críticos del año respectivamente. Durante el resto del año sus resultados presentaron variación que no fue significativa para la población. Esta zona se caracteriza por permanentes corrientes de vientos que favorecen la dispersión y dilución del contaminante disminuyendo el riesgo para la población.

El máximo valor del año fue de 30 partes por billón (ppb) , obtenido el 2 de octubre, la clasificación IBUCA durante todo el año fue de "regular" .

Valor máximo del año= 30 ppb
 Valor promedio máximo mensual del año= 14.94 ppb
 Valor máximo IBUCA= 5.57 clasificación "Regular"

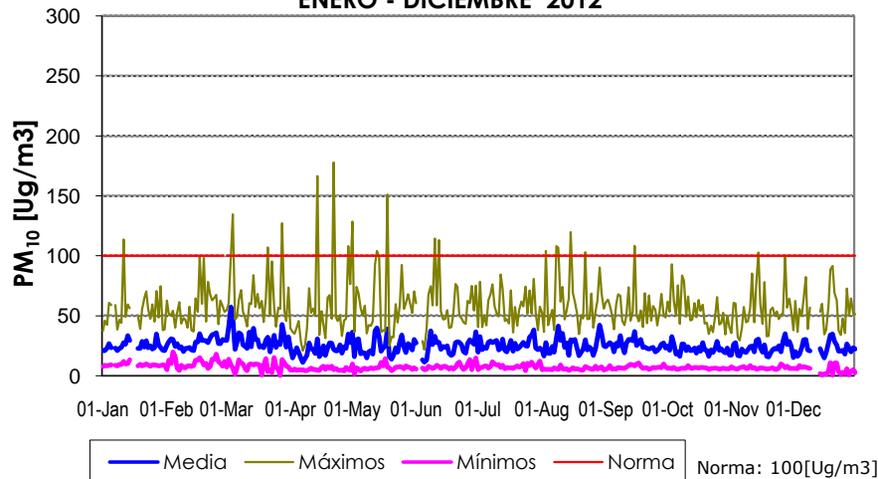
Estación: **NORTE**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **PM10 [Ug/m3]**

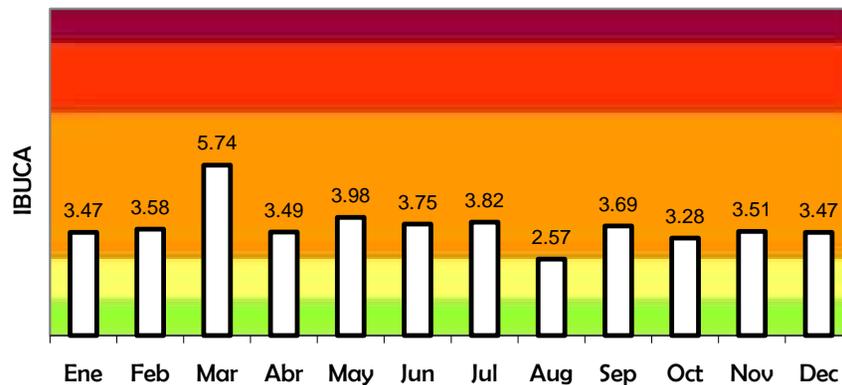


**Concentración de Material Particulado PM10 NORTE
ENERO - DICIEMBRE 2012**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[Ug/m3]			
Ene	24.81	114	7.58	3.47
Feb	27.74	99	4.38	3.58
Mar	30.84	135	0.14	5.74
Abr	21.73	178	4.03	3.49
May	24.56	151	1.55	3.98
Jun	24.60	114	5.02	3.75
Jul	25.89	84	4.15	3.82
Aug	25.71	120	4.54	2.57
Sep	25.70	108	5.15	3.69
Oct	22.31	93	5.27	3.28
Nov	23.10	103	5.33	3.51
Dec	22.92	91	0.31	3.47

**INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL MATERIAL PARTICULADO
2012 NORTE**



Al igual que la zona de ciudadela Real de Minas, de acuerdo a lo establecido por la resolución 610 de 2010, los resultados obtenidos en el Hospital Local del Norte de Bucaramanga no representan problemas de contaminación atmosférica por Material Particulado fracción respirable (PM10), tal y como lo muestran las graficas resumen de este ultimo año de monitoreo .

El valor promedio diario (línea de color azul) se ubicó siempre por debajo de la norma vigente de 100 microgramos por metro cubico (Ug/m³) y el promedio anual fue de 24.97, el más bajo de la estaciones que miden este contaminante .

Valor máximo del año= 177,86 Ug/m³ (22 de Abril)
 Valor promedio máximo mensual del año= 24.97 Ug/m³
 Valor máximo IBUCA= 5.74 clasificación Regular

ESTACION CABECERA

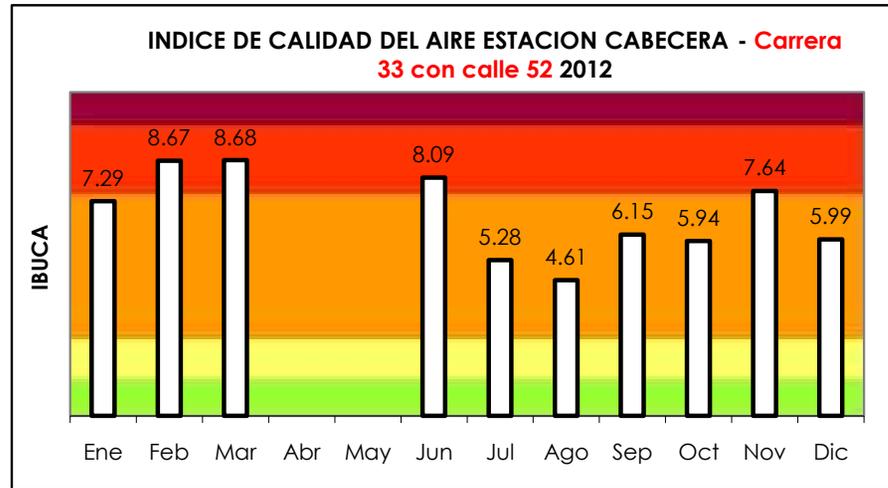
Carrera 33 con calle 52

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE IBUCA CABECERA -Carrera 33 con calle 52 2012



ESTACION CABECERA Carrera 33 calle 52				
MESES	NO2	SO2	CO	PM10
Ene-2012	4.91	0.38	1.39	7.29
Feb-2012	5.28	0.36	1.36	8.67
Mar-2012	5.75	0.45	1.31	8.68
Abr-2012	F5	F5	F5	F5
May-2012	F5	F5	F5	F5
Jun-2012	5.66	0.55	1.05	8.09
Jul-2012	3.21	0.53	1.42	5.28
Ago-2012	2.92	0.55	1.47	4.61
Sep-2012	2.64	0.62	1.35	6.15
Oct-2012	5.94	0.28	1.32	5.94
Nov-2012	7.64	0.29	1.08	5.50
Dic-2012	4.62	0.84	1.01	5.99

F5 = Fuera de Uso



Estacion instalada en la Carrera 33 con Calle 52

PARAMETRO	NORMA CDMB	
NO2	106 ppb	Max Horario
SO2	96 ppb	Prom Diario
CO	35 ppm	Max Horario
O3	61 ppb	Max Horario
PM10	100 Ug/m3	Prom Diario

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	Purpura

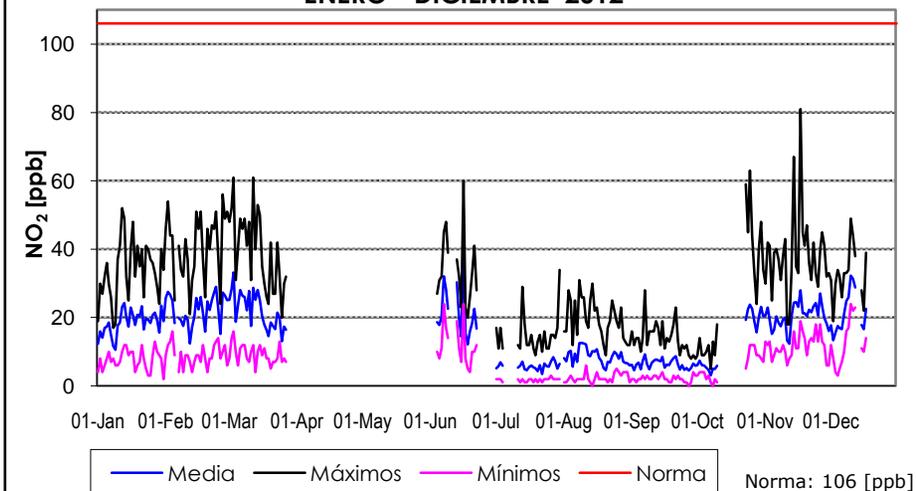
Estación: CABECERA – carrera 33 call e 52

Enero– Diciembre 2012

Contaminante: NO2 [ppb]

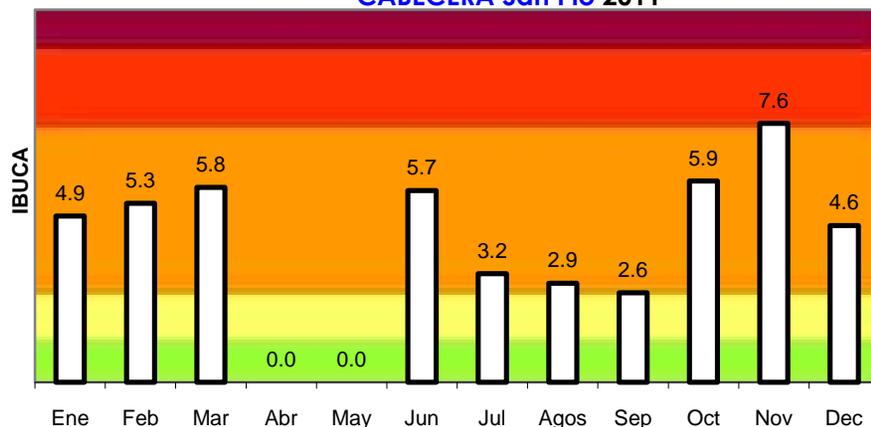


**Concentración del Dioxido de Nitrogeno CABECERA-
ENERO - DICIEMBRE 2012**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	18.49	52	2	4.91
Feb	22.37	56	4	5.28
Mar	22.00	61	4	5.75
Abr	FS	FS	FS	FS
May	FS	FS	FS	FS
Jun	21.79	60	4	5.66
Jul	5.86	34	1	3.21
Agos	8.62	31	0	2.92
Sep	6.39	28	0	2.64
Oct	12.66	63	0	5.94
Nov	20.52	81	6	7.64
Dec	21.27	49	3	4.62

**INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL DIOXIDO DE NITROGENO
CABECERA San Pio 2011**



El equipo analizador de Dioxido de Nitrogeno (NO2), no funcionó durante los meses de abril y mayo.

El comportamiento del NO2 fue de manera ascendente desde el enero hasta marzo, luego en en junio se mantuvo, para disminuirse de manera significativa durante los siguientes tres meses, para luego presetar un incremento en los ultimos tres meses del año, siendo noviembre el mes más crítico con el valor más alto de 81 partes por billón (ppb), el día 17 de noviembre, esto se ve representado en la grafica del IBUCA con un registro de nivel "malo" durante este mes, el resto del año se registraron niveles de "Regular".

Valor máximo = 81 ppb

Valor promedio máximo mensual = 22.37 ppb

Valor máximo IBUCA= 7.64 clasificación "Malo"

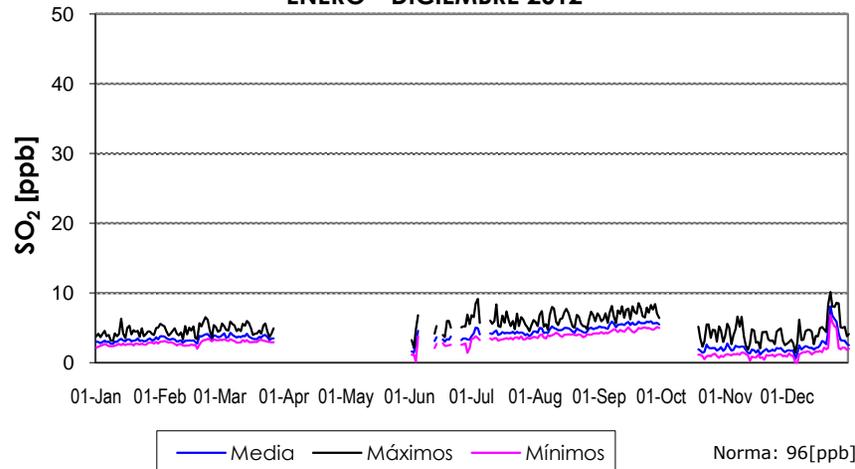
Estación: **CABECERA - Carrera 33 calle 52**

Enero- Diciembre 2012

Contaminante: **SO₂ [ppb]**

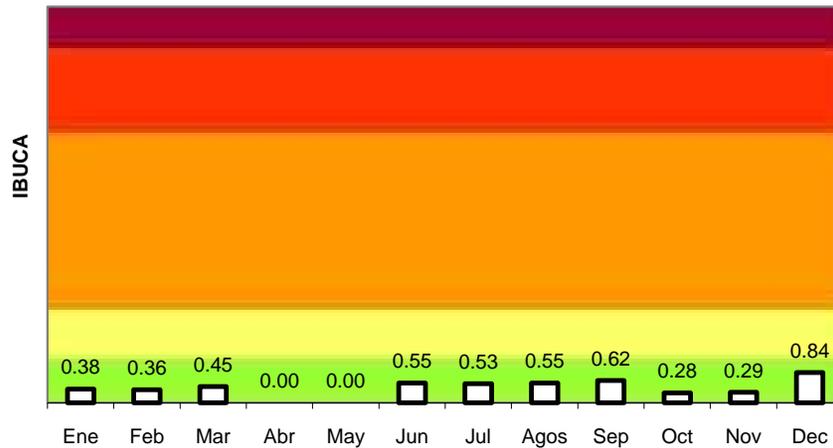


Concentración del Dioxido de Azufre CABECERA - ENERO - DICIEMBRE 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[ppb]			
Ene	3.17	6	2	0.38
Feb	3.48	7	2	0.36
Mar	3.75	6	3	0.45
Abr	F5	F5	F5	F5
May	F5	F5	F5	F5
Jun	3.31	8	0	0.55
Jul	4.29	9	3	0.53
Agos	4.72	8	3	0.55
Sep	5.54	9	4	0.62
Oct	1.98	6	1	0.28
Nov	1.91	7	0	0.29
Dec	3.00	10	0	0.84

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL DIOXIDO DE AZUFRE CABECERA Carrera 33 2012



El equipo analizador de Dioxido de Azufre (SO₂), no funcionó durante los meses de abril y mayo.

Al igual que en la zona del centro, se presentaron valores de concentración de SO₂ bajas, valores que no sobrepasan el 10% de la norma, indicando nuevamente de acuerdo a la resolución 610 de 2010, que no presenta impacto sobre la salud de la población en el sector, obteniendo la clasificación epidemiológica de "bueno" (color verde) durante los todo el año de monitoreo continuo en esta zona.

Valor máximo del año= 6,81 ppb
 Valor promedio máximo del año= 5.54 ppb
 Valor máximo IBUCA= 0.84 clasificación "Bueno"

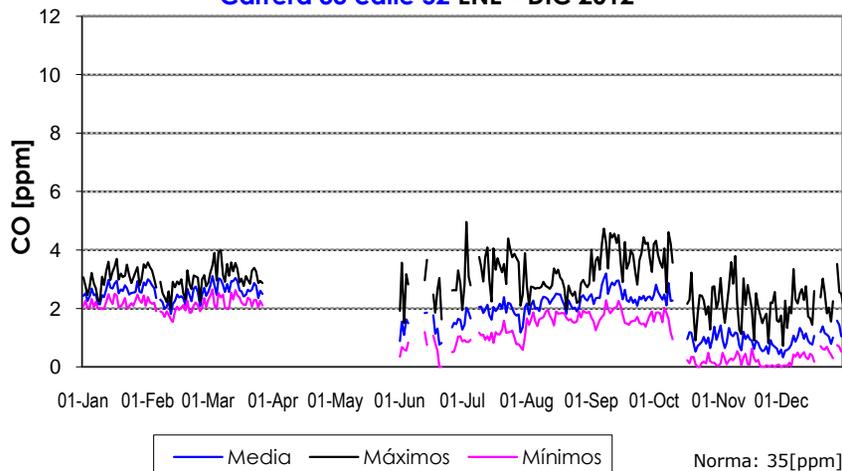
Estación: CABECERA - Carrera 33 calle 52

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: CO [ppm]

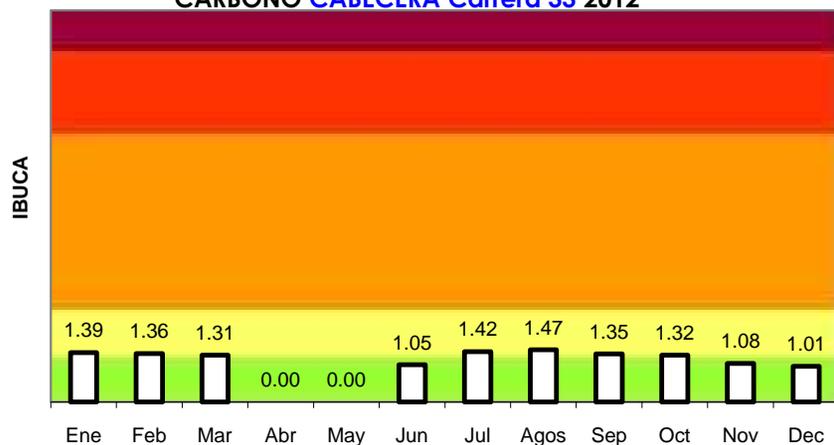


Concentración del Monóxido de Carbono CABECERA - Carrera 33 calle 52 ENE - DIC 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA	
	[ppm]				
Ene	2.60	4.88	2	1.39	
Feb	2.41	4.77	1	1.36	
Mar	2.72	4.59	2	1.31	
Abr	F5	F5	F5	F5	
May	F5	F5	F5	F5	
Jun	1.40	3.66	0	1.05	
Jul	1.87	4.96	1	1.42	
Agos	2.20	5.13	1	1.47	
Sep	2.51	4.73	1	1.35	
Oct	1.53	4.61	0	1.32	
Nov	0.86	3.79	0	1.08	
Dec	0.98	3.52	0	1.01	

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL MONOXIDO DE CARBONO CABECERA Carrera 33 2012



El equipo analizador de Monóxido de Carbono (CO), no funcionó durante los meses de abril y mayo.

Como es característico de este contaminante, de acuerdo a lo registrado por el analizador y lo establecido por la normtaividad, el impacto de este compuesto no afecta a la población que se encuentre en la zona, aunque sus resultados presentaron valores que de acuerdo al Índice de Calidad del Aire de Bucaramanga fueron siete meses de nivel "Moderado" (color Amarillo) y tres en nivel "Bueno" (color verde).

Valor máximo del año= 4.96 ppm

Valor promedio máximo mensual del año= 2.72 ppm

Valor máximo IBUCA= 1.47 clasificación Moderado

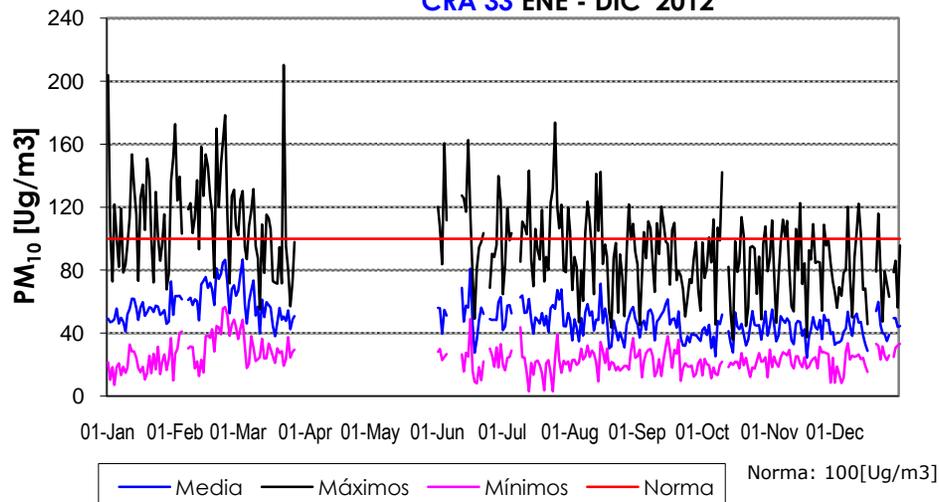
Estación: **CABECERA – Carrera 33 calle 52**

Enero – Diciembre 2012

Contaminante: **PM10 [Ug/m3]**



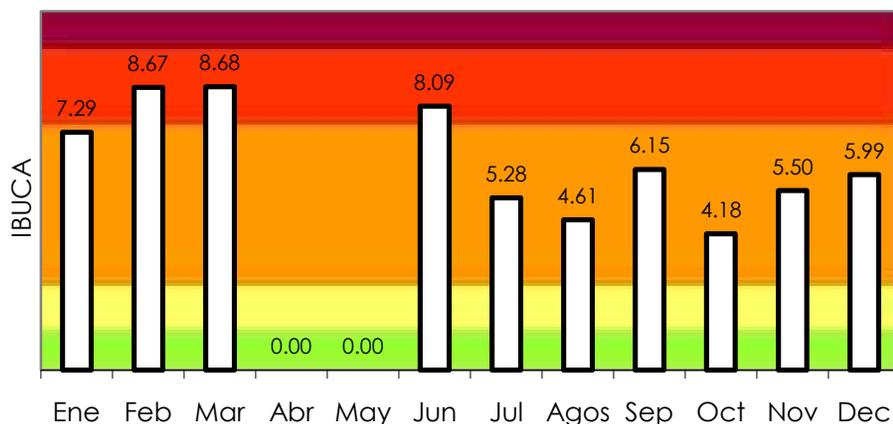
Concentracion de Material Particulado PM10 CABECERA - CRA 33 ENE - DIC 2012



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA	
	[Ug/m3]				
Ene	53.10	203.78	7	7.29	
Feb	67.51	178.42	13	8.67	
Mar	55.56	210.31	18	8.68	
Abr	FS	FS	FS	FS	
May	FS	FS	FS	FS	
Jun	53.39	162.72	8	8.09	
Jul	52.84	173.72	3	5.28	
Agos	46.11	142.51	9	4.61	
Sep	44.73	120.44	10	6.15	
Oct	41.77	142.28	11	4.18	
Nov	43.54	122.70	9	5.50	
Dec	42.77	122.29	8	5.99	

El equipo muestreador de material particulado menor a 10 micras (PM10), no funcionó durante los meses de abril y mayo.

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DE MATERIAL PARTICULADO CABECERA Carrera 33 2012



Al igual que el resto de la ciudad entre febrero y marzo se registraron las concentraciones de Material Particulado menor a 10 micras más altas durante el último año de monitoreo de la carrera 33 con calle 52, en junio se presentó la tercera posición de nivel de contaminación del año, es notorio que los resultados en su mayoría pasaron el 40% de la norma, de acuerdo a la resolución 610 de 2010, aunque en los últimos 6 meses del año los resultados son levemente más bajos que los primeros 6 meses.

Con respecto al Índice de Calidad del Aire durante este último año estuvo en clasificación "regular" en nueve meses y tres en nivel de "malo" indicando riesgo significativo para la salud de la población debido a este contaminante.

Valor máximo del año= 210.31 Ug/m3
 Valor promedio máximo mensual del año= 67.51 Ug/m3
 Valor máximo IBUCA= 8.68 clasificación Malo.

CAPITULO 2.

MONITOREO UTILIZANDO EQUIPOS MUESTREADORES DE ALTO VOLUMEN HIGHVOL

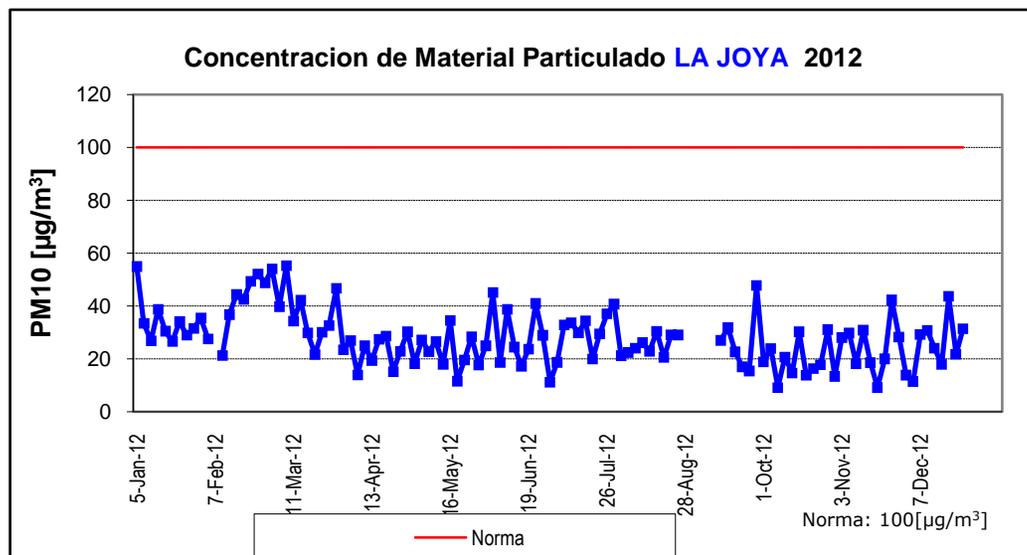
Estación: **La Joya**

Enero - Diciembre 2012

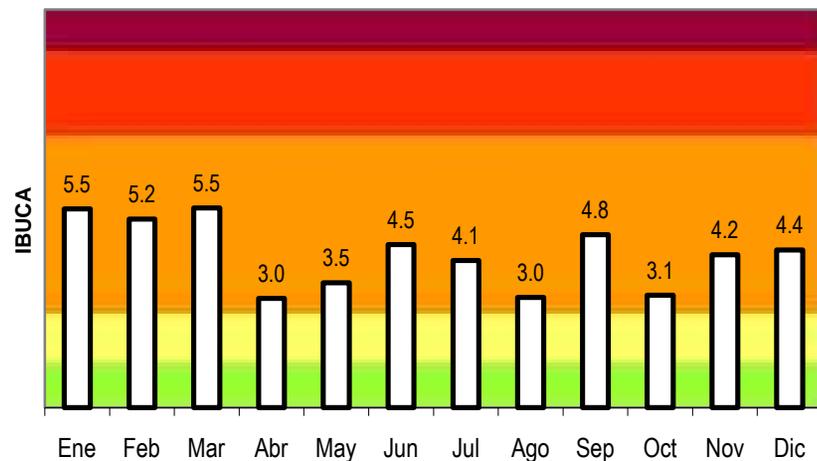
Contaminante: **PM₁₀ [Ug/m3]** (promedio 24 horas)



HiVol instalado en una vivienda del barrio La Joya



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DE MATERIAL PARTICULADO LA JOYA 2012



Al igual que en la mayor parte de la ciudad el comportamiento de este contaminante durante los tres primeros meses del año son los más altos, presentando valores que pasan el 40% del valor de la norma, de acuerdo a la resolución 610 de 2010, posteriormente esporádicamente los valores sobrepasaron este porcentaje referenciado.

Las graficas permiten visualizar la concentración de PM₁₀ durante el año 2012, en donde se puede observar que en ningún momento se ha superado la norma actual de 100 microgramos por metro cúbico (Ug/m³) y su clasificación IBUCA se ha ubicado en la totalidad en la franja de "regular". Este sitio es el segundo después de la zona Norte en ser menos afectado por este contaminante.

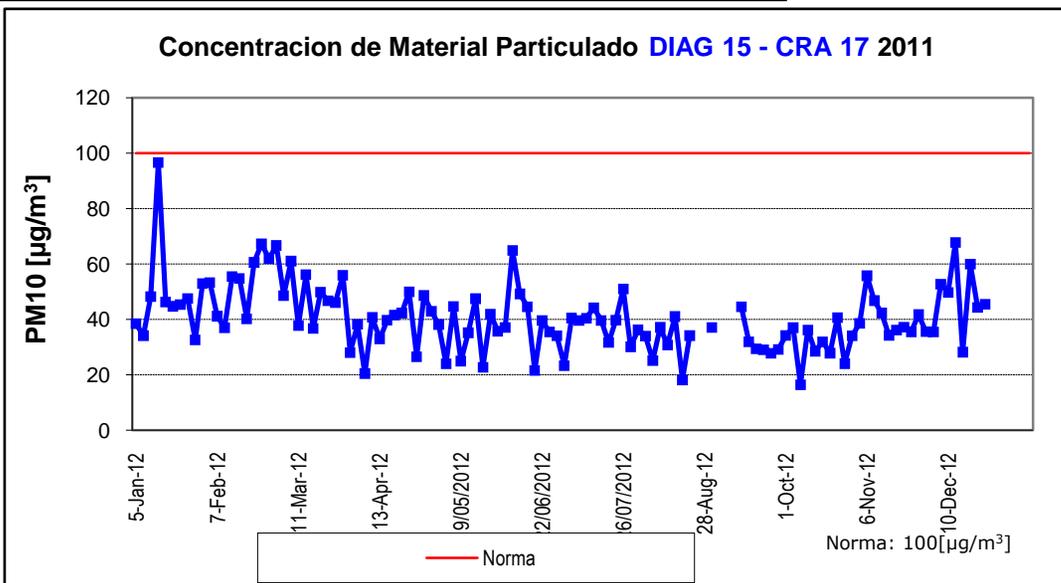
Valor máximo del año= 58.8 Ug/m3
Valor promedio del año= 28.10 Ug/m3
Valor máximo IBUCA= 5.5 clasificación Regular



Estación: **CARRERA 17 DIAGONAL 15** Enero - Diciembre 2012 Contaminante: **PM₁₀ [Ug/m3]** (promedio 24 horas)



HiVol instalado en la intersección vial de la Diagonal 15 con carrera 17

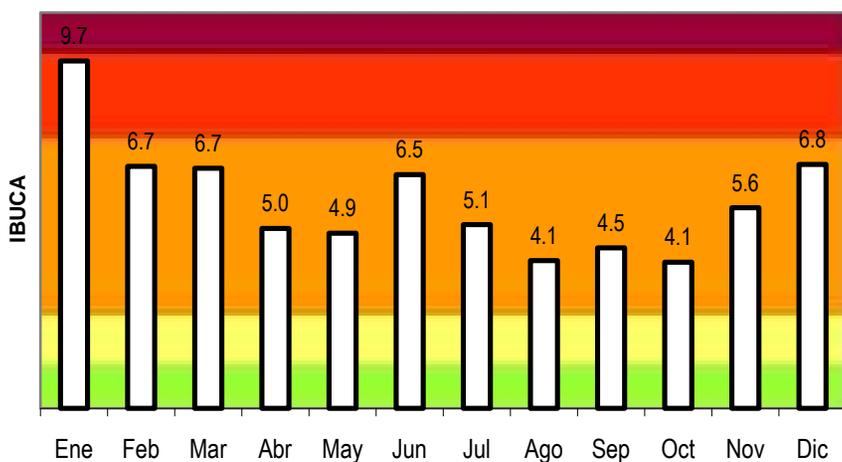


En este sitio se presentó algo diferente en el mes de enero de 2012, pero al igual que los otros sitios febrero y marzo fueron altos en concentraciones, al igual que junio y diciembre pero de manera puntual, los registros desde abril a diciembre en su mayoría reportan datos cerca del 40% de la norma de acuerdo a la resolución 610 de 2010, el valor máximo se obtuvo de 96,59 microgramos por metro cúbico (Ug/m³) con una clasificación IBUCA de color rojo (calidad del aire mala) solamente para ese día (14 de enero), la clasificación IBUCA para el resto del año fue regular o color naranja.

Valor máximo 24 horas= 84.28 Ug/m3
 Valor promedio maximo mensual= 52.48 Ug/m3
 Valor máximo IBUCA= 9.7 clasificación Malo



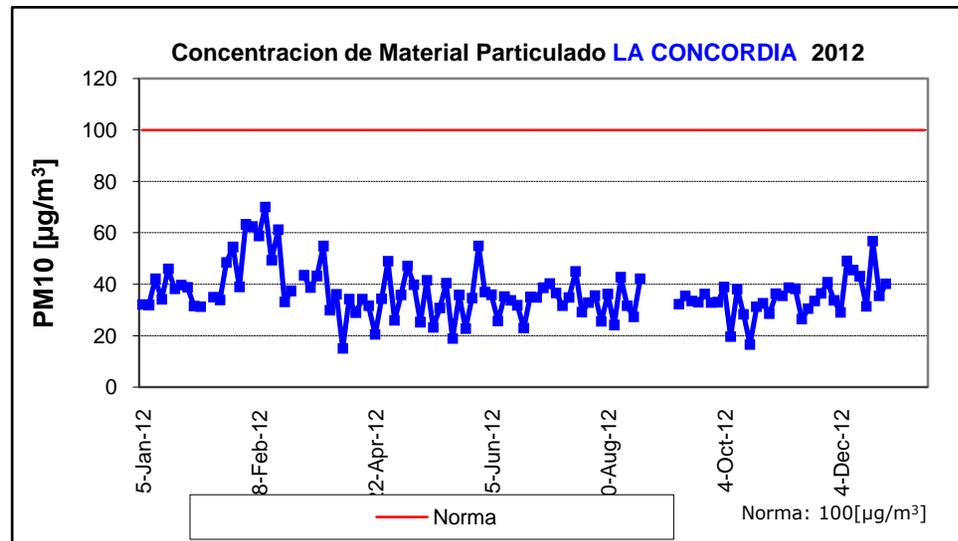
INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DE MATERIAL PARTICULADO Cra 17 Diag 15 2011



Estación: **Cra 21 No 51-20 (La Concordia)** Enero - Diciembre 2012 Contaminante: **PM₁₀ [Ug/m3]** (promedio 24 horas)

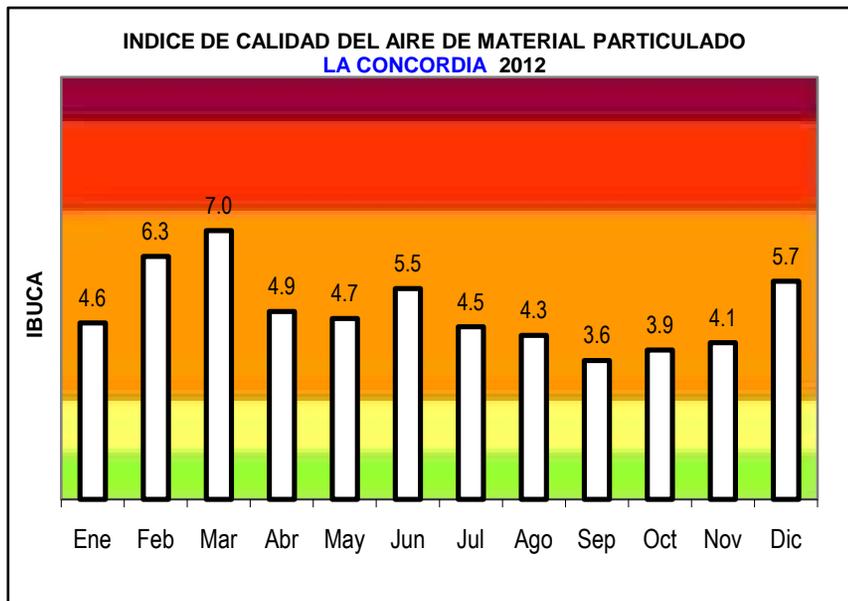


HiVol instalado en una vivienda del barrio La Concordia



Para esta zona de Bucaramanga, el comportamiento de este contaminante se presentó en ascenso desde enero a marzo, mes que fue el mas representativo del año, con respecto a los niveles mas altos de contaminación, a partir de junio hasta principios de diciembre las concentraciones registraron valores por debajo del 50% del valor de la norma - resolución 610 de 2010, situación que se ve reflejada en Índice de calidad del aire - IBUCA, como se puede visualizar en la gráfica sus valores son los que presentan niveles mas bajos durante este periodo, aunque durante todo el año el material particulado menor a 10 micras se mantuvo en el nivel de "Regular"

El día 2 de marzo fue el que se registró como el de mayor concentración de todo el año con un valor de 70.02 micargramos por metro cúbico (Ug/m3).

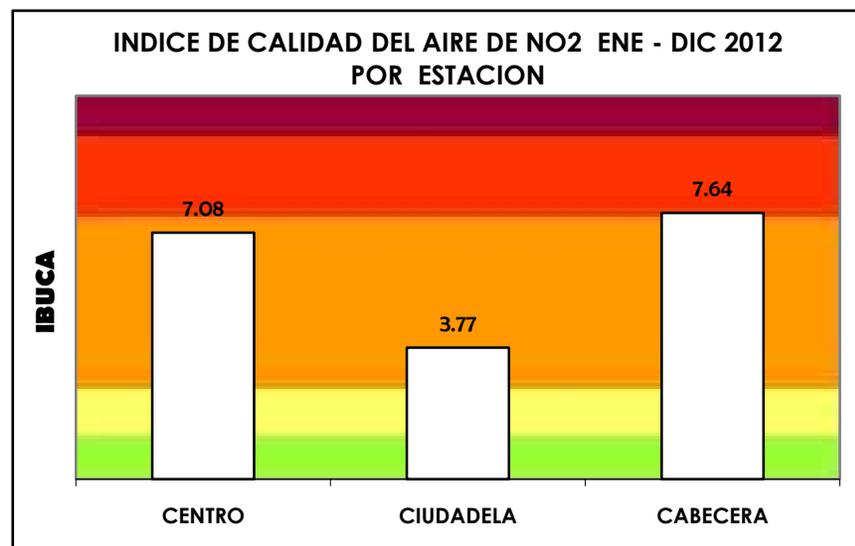
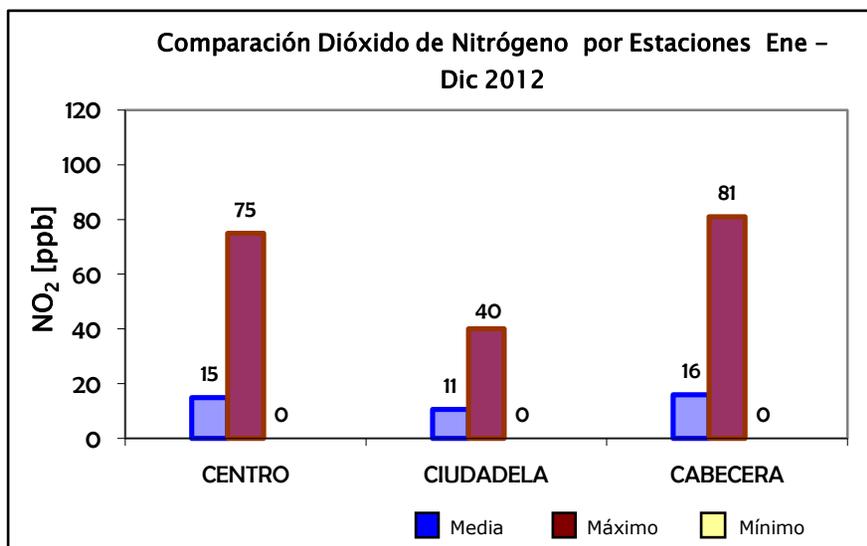


Valor promedio del año = 36.47 Ug/m3
 Valor máximo IBUCA= 7.0 clasificación Regular



CAPITULO 3.

ANALISIS DE COMPARACION



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
CENTRO	14.90	75	0	7.08
CIUADADELA	10.54	40	0	3.77
CABECERA	16.00	81.00	0	7.64

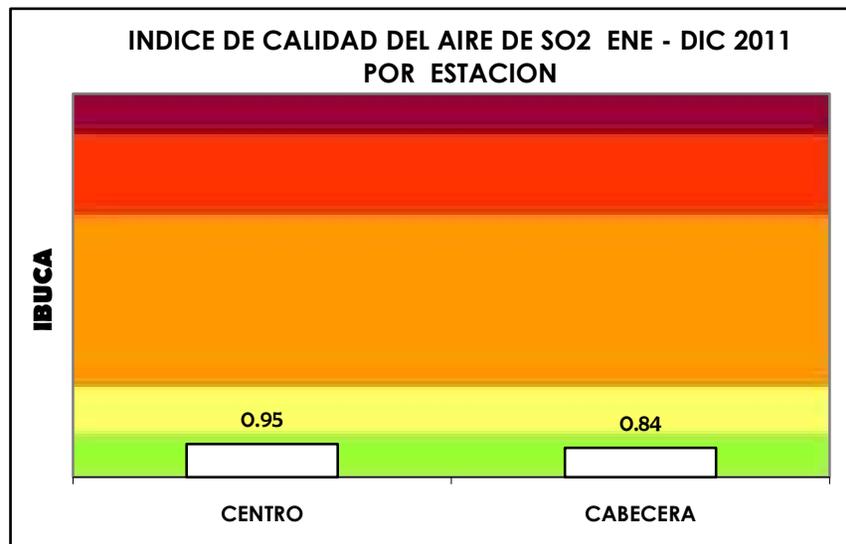
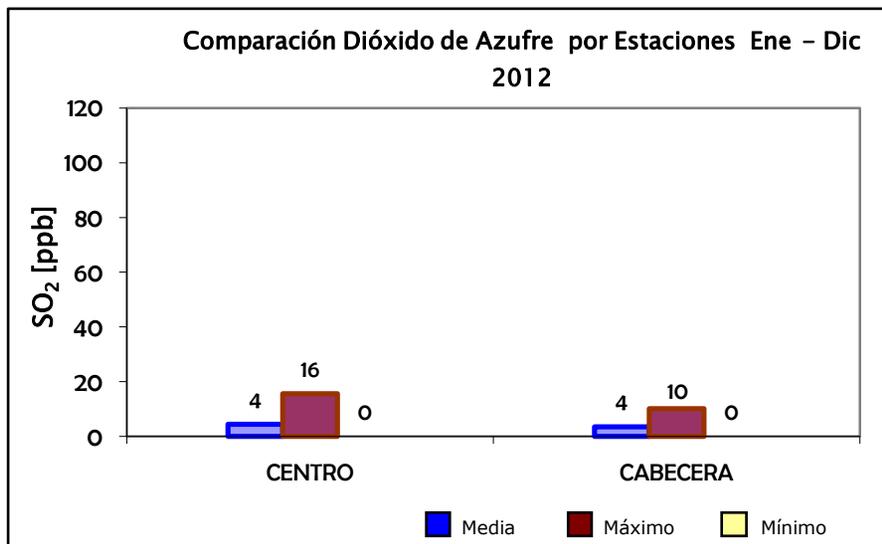


El Dióxido de Nitrógeno (NO₂) es monitoreado en tres (3) de las cinco estaciones automáticas que conforman la Red de Monitoreo de Calidad del Aire, y según los resultados obtenidos este contaminante representa un riesgo "Malo", para la salud de la población de Bucaramanga, registrado en el sector de Cabecera del Llaño .

La generación de NO₂ es debido principalmente a los vehículos y motos que utilizan gasolina como combustible y los taxis que en su mayoría están utilizando gas natural como combustible. Este parámetro es uno de los causantes de la formación de otro contaminante de gran afectación en la calidad del aire en el área metropolitana de Bucaramanga, el ozono troposferico (O₃).

El valor promedio del índice de calidad del aire para el NO₂ del año 2011 fue el siguiente:

CENTRO = Regular: 7.08 (color naranja)
 CIUADADELA = Regular: 3.77 (color naranja)
 CABECERA= Malo: 7.64(color Rojo)



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
CENTRO	4.47	15.65	0	0.95
CABECERA	3.52	10.17	0	0.84

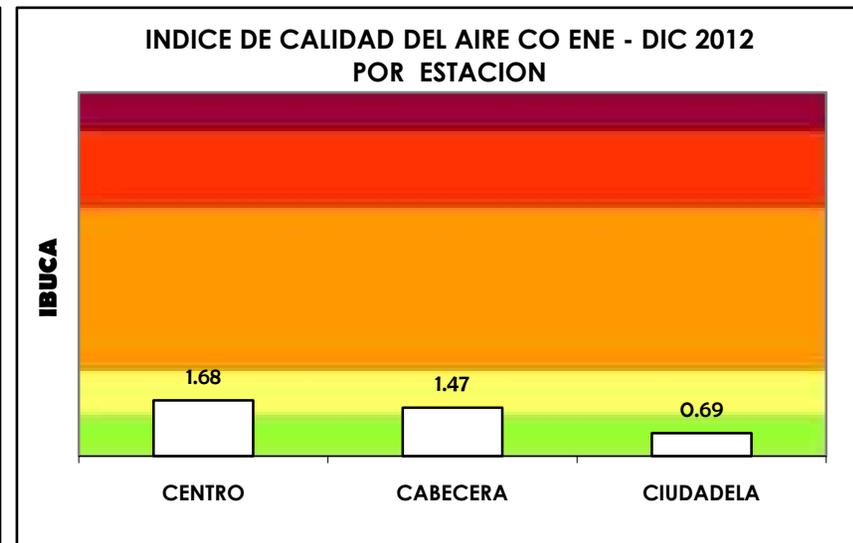
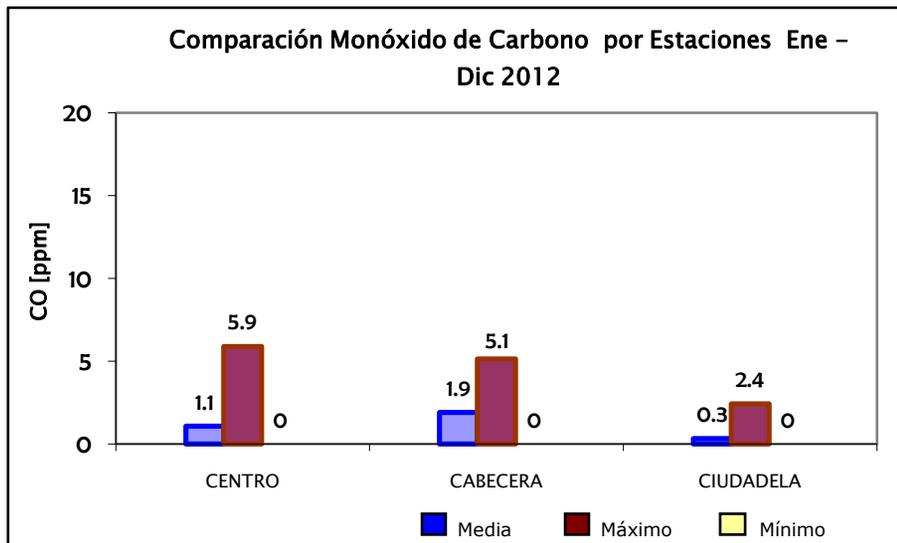


De acuerdo a los resultados obtenidos en las dos estaciones de monitoreo de calidad del aire que miden este contaminante, es notorio que su impacto, en lo que respecta a la resolución 610 de 2010, no es significativo, siendo concentraciones bajas de Dióxido de Azufre (SO₂).

El comportamiento de este contaminante durante los últimos años su tendencia es semejante, es decir presentan niveles que están cercanos al 10% del valor de la Norma.

El valor promedio del índice de calidad del aire para el SO₂ del año 2011 fue el siguiente:

CENTRO = Bueno: 0.95 (color verde)
 CABECERA = Bueno: 0.84 (color verde)



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
CENTRO	1.08	5.89	0.00	1.68
CABECERA	1.91	5.13	0.00	1.47
CIUADELA	0.33	2.43	0.00	0.69



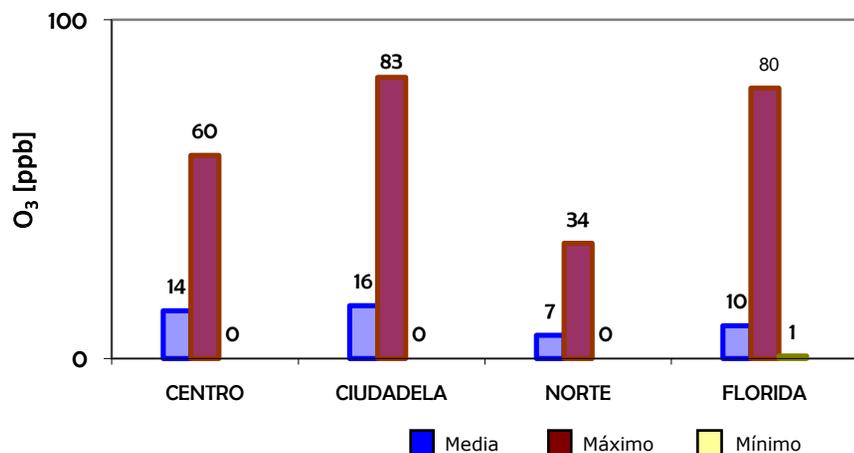
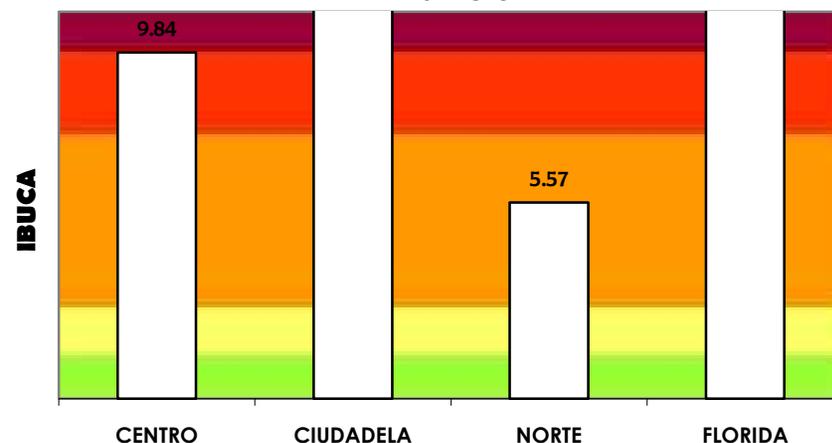
De acuerdo a los resultados, la estación Centro es la que registra los niveles más representativos en toda Bucaramanga por este contaminante, pero sus niveles no registran valores significativos que puedan impactar la salud de la población que asiste y convive en la zona.

A pesar de registrar valores bajos, el nivel de éste contaminante registra valores de IBUCA de "Moderado" para las estaciones Centro y Cabecera, en cambio nivel de "Bueno" en la Ciudadela .

El valor promedio del índice de calidad del aire para el CO del año 2012 fue el siguiente:

CENTRO = Moderado: 1.68 (color Amarillo)
 CABECERA= Moderado: 1.47(color Amarillo)

Comparación Ozono por Estaciones Ene - Dic 2012

INDICE DE CALIDAD DEL AIRE O₃ ENE - DIC 2012 POR ESTACION

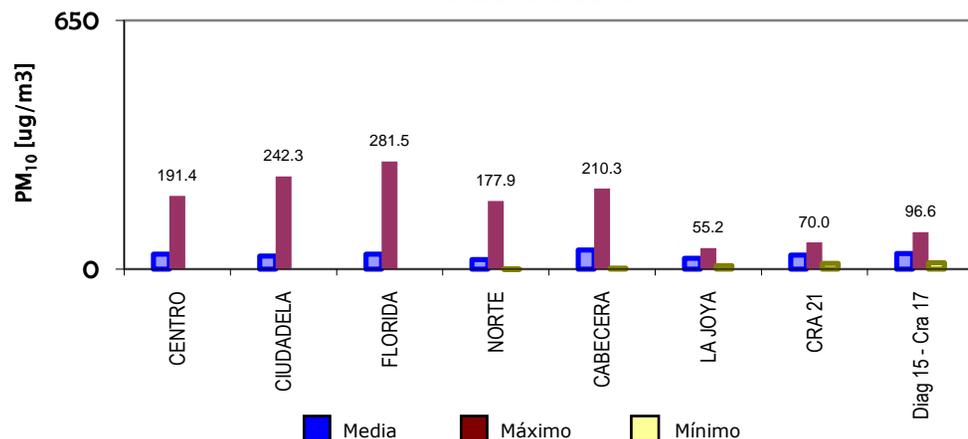
	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
CENTRO	14.11	60	0.00	9.84
CIUDELA	15.57	83	0.00	13.61
NORTE	6.84	34	0.00	5.57
FLORIDA	9.68	79.75	0.73	13.07



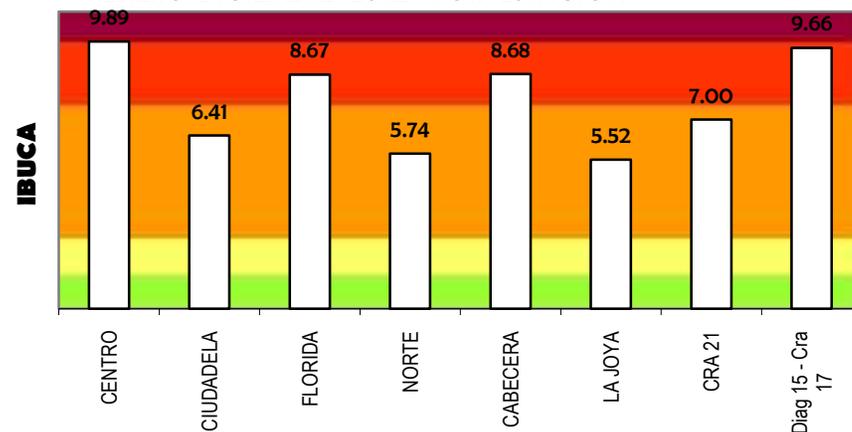
El comportamiento del Ozono troposférico en el área metropolitana de Bucaramanga, es el que presenta mayor impacto a la población de acuerdo a la resolución 610 de 2010, ya que sus resultados en el comportamiento horario han sido los más significativos durante lo recorrido del año 2012, es importante aclarar que no ha sido durante todo el año, ya que para el índice de calidad del aire para Bucaramanga, se tiene en cuenta el valor más alto obtenido durante cualquier día del año en cada una de las estaciones en las cuales se mide este contaminante. En este orden de ideas, en esta página se presentan los resultados de los cuatro equipos instalados en el Centro, Occidente y Norte de Bucaramanga y en el barrio Cañaverál del municipio de Floridablanca, con su valor más representativo del año.

De las gráficas se puede observar que la mayor concentración de O₃ se registra en las zonas de Ciudadela Real de Minas, Cañaverál, con valores que sobre pasan la norma algún día del año, seguido del Centro de Bucaramanga, con valores cercanos al color rojo del Índice de Calidad del Aire IBUCA, por último y con menor impacto aunque en el nivel de IBUCA "Regular" se encuentra la zona del Hospital local del Norte de Bucaramanga.

Comparación Material Particulado PM10 por Estaciones Enero - Diciembre 2012



INDICE DE CALIDAD DEL AIRE DEL PM10 ENERO-DICIEMBRE 2012 POR ESTACION



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
CENTRO	39.13	191.36	0.00	9.89
CIUADADELA	34.20	242.31	0.00	6.41
FLORIDA	39.40	281.51	0.00	8.67
NORTE	24.99	177.86	0.14	5.74
CABECERA	50.13	210.31	3.04	8.68
LA JOYA	28.11	55.15	9.09	5.52
CRA 21	36.53	70.02	14.97	7.00
Diag 15 - Cra 17	40.53	96.59	16.45	9.66



A nivel nacional este contaminante es el más significativo en cuanto a su afectación sobre la salud de la población, por tal razón la CDMB lo monitorea en 8 sitios diferentes del área metropolitana de Bucaramanga tal y como se muestra en las gráficas, como se puede notar los sectores que presentan nivel de IBUCA en "Rojo" (Centro - Florida - Cabecera - San Miguel) se caracterizan por ser sectores que están siendo influenciados directamente por actividades cotinuas del sector transporte en su zona, sin embargo las estaciones de la Concordia (CRA21) y Ciudadela tambien estan influenciadas por el transporte pero en medianas proporciones, su nivel se encuentra en "Regular", y por último en las otras dos zonas (Norte y Joya) aunque el impacto del transporte es menor, sus niveles de IBUCA también se encuentran en "Regular", factor que permite establecer que no sólo el sector transporte es el que influye sobre los niveles de este contaminante.

A pesar de tener niveles altos de PM10 con respecto al IBUCA, en ningún día del año 2012 se pasó lo normatividad, de acuerdo a lo

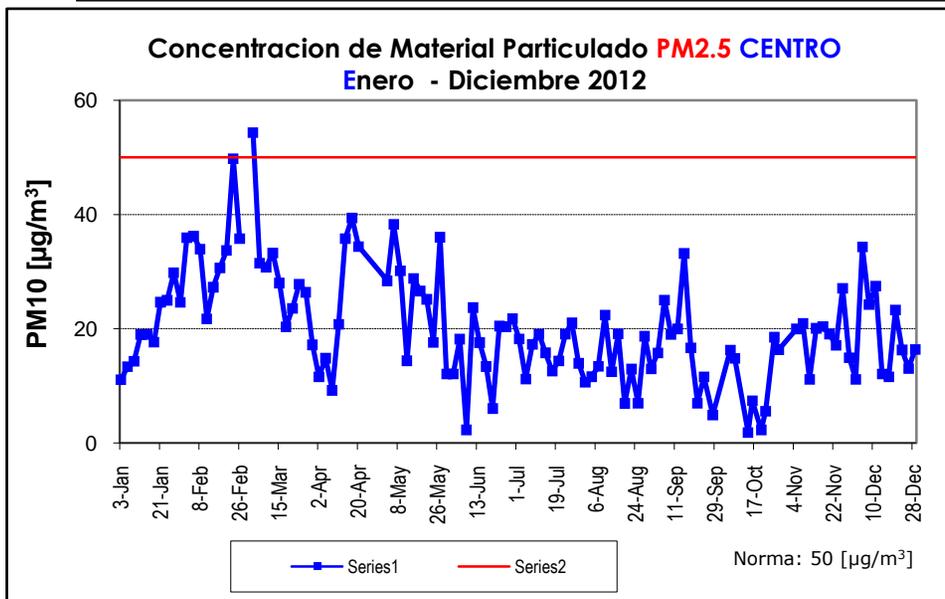
CAPITULO 4.

RESULTADOS MONITOREO PM 2.5 EN EL CENTRO DE BUCARAMANGA

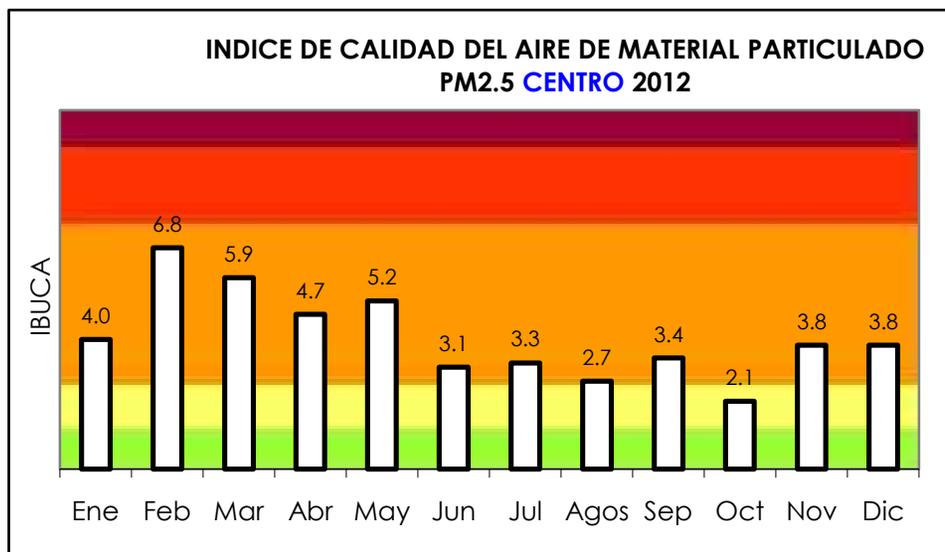
Estación: **CENTRO**

Enero - Diciembre 2012

Contaminante: **PM2.5 [Ug/m3]**



	MEDIA	MAX	MIN	IBUCA
	[Ug/m3]			
Ene	19.87	29.84	11	3.97
Feb	33.90	49.78	22	6.78
Mar	29.33	54.34	17	5.87
Abr	23.73	39.43	9	4.75
May	25.77	38.29	12	5.15
Jun	15.61	23.72	2	3.12
Jul	16.27	21.05	11	3.25
Agos	13.49	22.42	7	2.70
Sep	17.02	33.21	5	3.40
Oct	10.40	18.54	2	2.08
Nov	18.99	27.11	11	3.80
Dic	19.00	34.35	11	3.80



Los resultados obtenidos en el monitoreo de Material Particulado menor de 2.5 micras (PM_{2.5}) muestran que su mayor impacto fue durante el mes de febrero y sus niveles fueron decayendo de manera paulatina hasta junio, durante los siguientes cinco meses, es decir hasta octubre los niveles alcanzados por este contaminante, estuvieron cercanos o por debajo del 40% del valor de la norma, de acuerdo a lo establecido por la resolución 610 de 2010, luego para los dos últimos meses del año su comportamiento presentó un leve incremento. La clasificación IBUCA estuvo en el nivel de "regular" durante la mayoría del año, siendo el único comportamiento "moderado" el mes de octubre.

Es de anotar que al comparar con la norma diaria, el PM_{2.5} monitoreado en el Centro de Bucaramanga superó los 50 microgramos por metro cubico (Ug/m³) el día 3 de marzo de 2012.

El promedio de concentración anual fue de 20.28 Ug/m³ sin superar esta norma, establecida para el territorio Colombiano en 25 Ug/m³.

Valor máximo del año= 54.34 Ug/m³
Valor promedio mensual máximo del año= 33.90 Ug/m³

CAPITULO 5.

ACCIONES DE CONTROL PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

Objetivo: Ejercer el control policivo de las fuentes de contaminación, exigir el cumplimiento de las regulaciones y efectuar el monitoreo de la calidad del aire con énfasis en el mejoramiento de la salud pública de los habitantes del área metropolitana de Bucaramanga.

Descripción de actividades desarrolladas:

A. Control de la Contaminación Generada por Fuentes Fijas

En cumplimiento del compromiso adquirido de atender la problemática inherente a la contaminación atmosférica, se planificó el seguimiento y control a los establecimientos que se han podido identificar, en cuyos procesos se generan carga contaminante atmosférica, de lo cual se relaciona el cubrimiento a las distintas plantas de procesamiento, de acuerdo a su especialidad, requiriendo la evaluación o medición de sus emisiones así:

Actividad	No. de Empresas
Expedición de nuevos permisos de Emisiones Atmosféricas.	7
Seguimiento y Control a empresas que cuentan con Permiso de Emisiones Atmosféricas.	56
Total empresas con Permisos de Emisiones Atmosféricas	63

Igualmente para cumplir las acciones de seguimiento y control, se hizo necesario realizar 28 Auditorias de estudios Isocinéticos, a través de los cuales la CDMB verificó el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente para las Emisiones Atmosféricas.

Adicionalmente se realizaron visitas de evaluación de las solicitudes o requerimientos para otorgar los permisos de emisiones atmosféricas, a las empresas o procesos, que por sus características requieren de este permiso (Dec 948/95 y Res 619/97), las Resoluciones: 0909 de 2008 emanada del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT, hoy Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, en la cual se establecen las reglas y los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para fuentes fijas, y se adoptan los procedimientos de medición de emisiones para fuentes fijas, y también se reglamentan los convenios de reconversión a tecnologías limpias; la 0760 de 2010

y la Resolución modificatoria 2153 de 2010 expedida por el entonces MADT, en las cuales se establece el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

B. Control de la Contaminación Generada por Fuentes Móviles

Frente al control y seguimiento a fuentes móviles se han realizado operativos de control a la contaminación ambiental generada por las fuentes móviles que circulan en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, en conjunto con funcionarios de la Secretaria de Salud, Policía Nacional y Dirección de Tránsito y Transporte, fue así como durante el año 2012 se han verificado 4705 vehículos en 177 operativos.

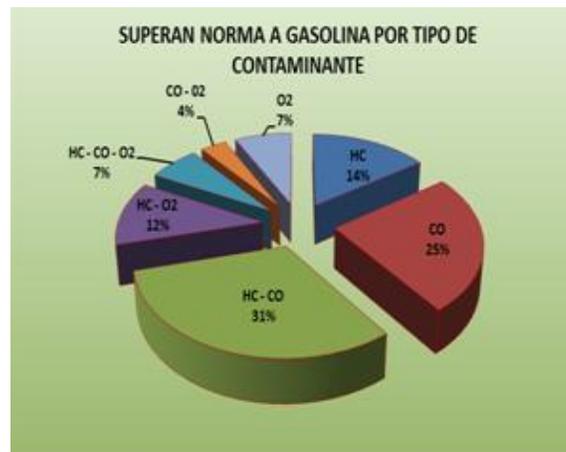
urante el año 2012 se revisaron 2529 vehículos a gasolina y GNV, de los cuales 1675 (66%) vehículos fueron aprobados y 854 (34%) fueron rechazados, como se muestra en la siguiente gráfica.

	No. DE PRUEBAS	%
PASÓ	1675	66
NO PASÓ	854	34
TOTAL	2529	

- Verificaciones vehículos a gasolina y gnv



- Vehículos a gasolina que superan la norma por tipo de contaminante.



De los 854 vehículos a gasolina rechazados, en la gráfica anterior se describe por el tipo de contaminante que supera la norma.

De igual forma el comportamiento de los vehículos diesel muestra que de los 2176 verificados, 1393 (64%) vehículos pasaron la prueba y 783 (36%) fueron rechazados como se muestra en la gráfica 3.

- Verificaciones vehículos Diesel



Campañas de sensibilización ambiental - Ambiente para la Gente.

Ambiente Para la Gente Todo el esfuerzo que implica el control permanente sobre las principales fuentes de contaminación atmosférica sería insuficiente si no se diseñan estrategias y campañas de socialización y sensibilización dirigidas a la comunidad en general y especialmente al sector transporte que no demuestran su interés en incorporar políticas de control y mitigación de la contaminación atmosférica. De esta forma durante al año 2012, el Grupo operativo de Fuentes Móviles, realizaron 120 actividades de capacitación y campañas de monitoreo de emisiones vehiculares que vinculan de forma directa al ciudadano con el objeto de crear una cultura ambiental positiva hacia el medio ambiente. En este orden de ideas se realizaron actividades en las siguientes empresas, municipios del área de jurisdicción, e instituciones educativas.

“Sincronízate con tu Ciudad”

Con el ánimo de sensibilizar a los propietarios, conductores y empresas de transporte público (pasajeros) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y por ende de la calidad de vida, el grupo Fuentes Móviles de la CDMB, implementó una campaña de seguimiento y sensibilización que proponen la revisión de emisiones contaminantes del parque automotor a 13 empresas que participaron en la campaña, mientras los conductores reciben una charla de concientización ambiental.

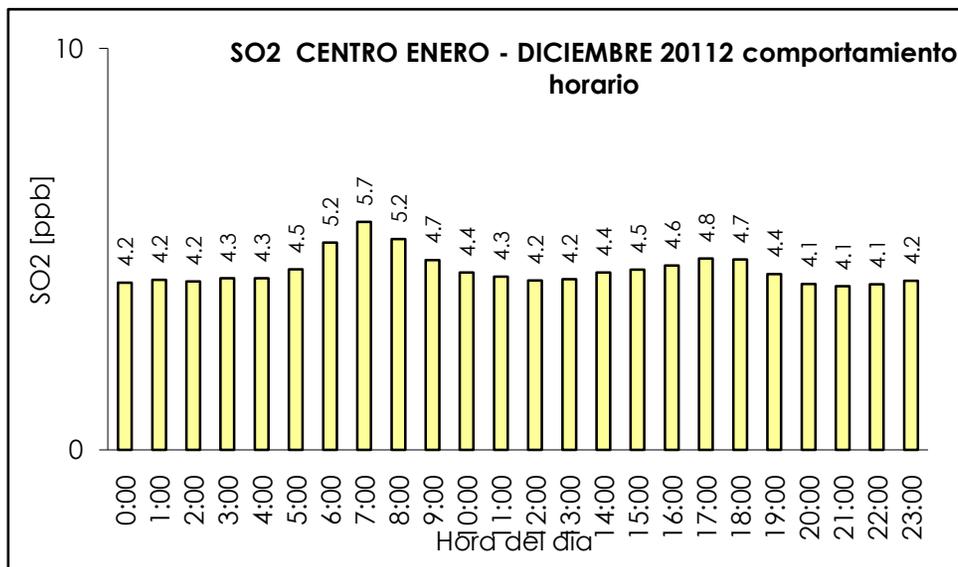
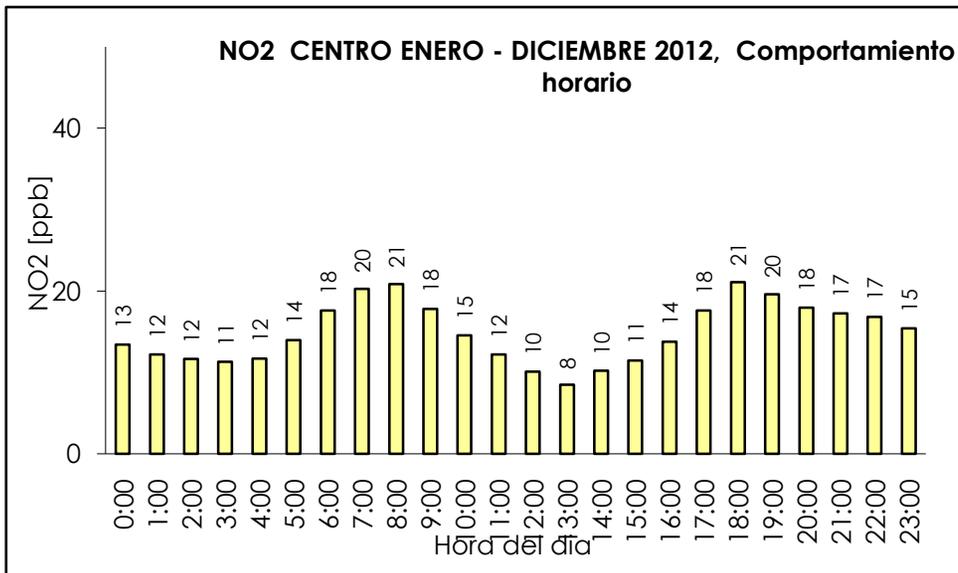
Durante esta jornada se pudo verificar el cumplimiento de los estándares máximos de emisión permisibles, dando a conocer el grado de contaminación de cada bus, así mismo para quienes superaron los límites permisibles de contaminación y para el público en general se dispuso los jueves y viernes de los equipos y personal necesario para que en la carrera 30 con calle 12, frente al Estadio Alfonso López, sin ningún costo realicen el análisis de gases y verifiquen que se cumplan con las normas ambientales evitando posibles sanciones. Con esta campaña se logró:

- Fomentar la conciencia y cultura ambiental en los conductores de servicio público y particular sobre la problemática de contaminación del aire por fuentes móviles.

- Resultados de los exámenes de sincronización de buses públicos dentro del programa “sincronízate con tu ciudad”

EMPRESA	BUSES REVISADOS	BUSES APROBADOS	BUSES RECHAZADOS	CONTRAMUESTRAS APROBADAS
ORIENTAL DE TRANSPORTES	67	28	39	39
VILLA DE SAN CARLOS	53	22	31	31
FLOTA CACHIRA	54	36	18	18
TRANS COLOMBIA	116	54	62	61
UNITRANSA	222	85	137	137
TRANS GIRON	73	37	36	36
TRANS PIEDECUESTA	149	79	70	70
LUSITANIA	107	52	55	55
TRANSPALONEGRO	8	3	5	5
COTRANDER	97	35	62	62
FLOTAX	52	26	26	26
TRANSPORTES SAN JUAN	51	21	30	30
TRANS LEBRIJA	28	15	13	13
TOTAL	1077	493	584	583
%		46	54	99,83

ANEXO 1.
Comportamiento Horario

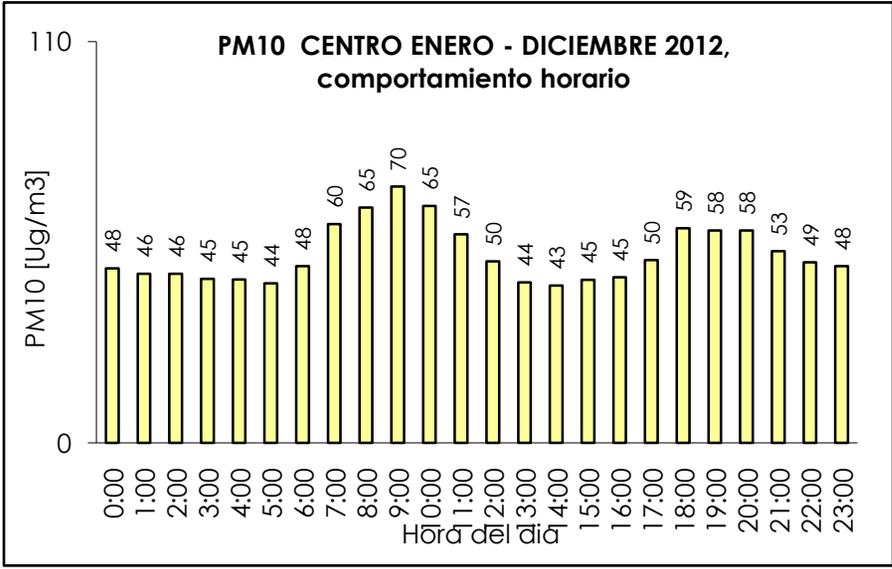
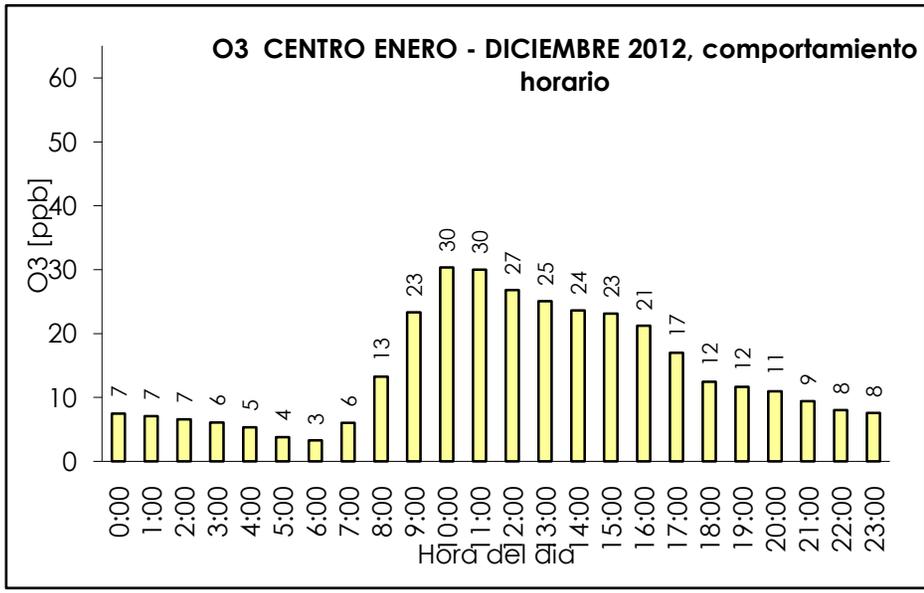
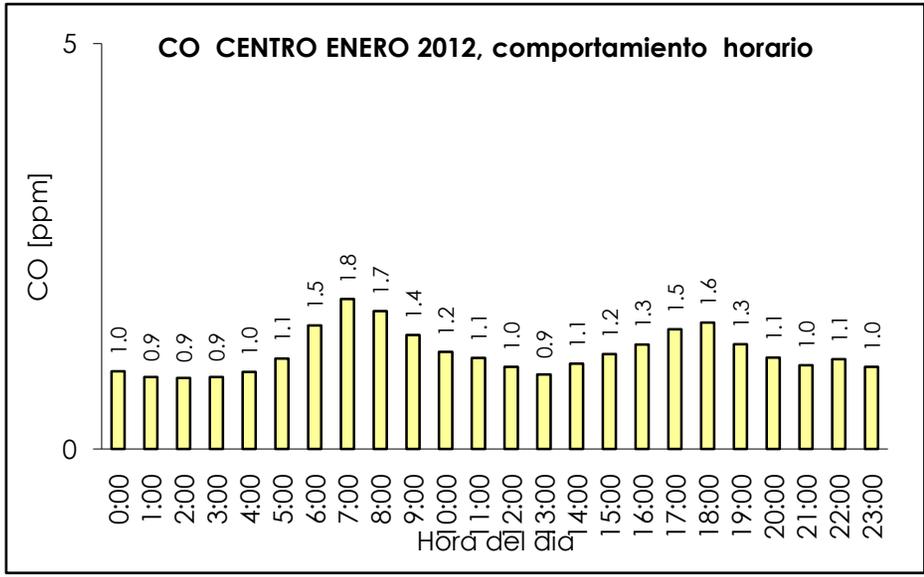


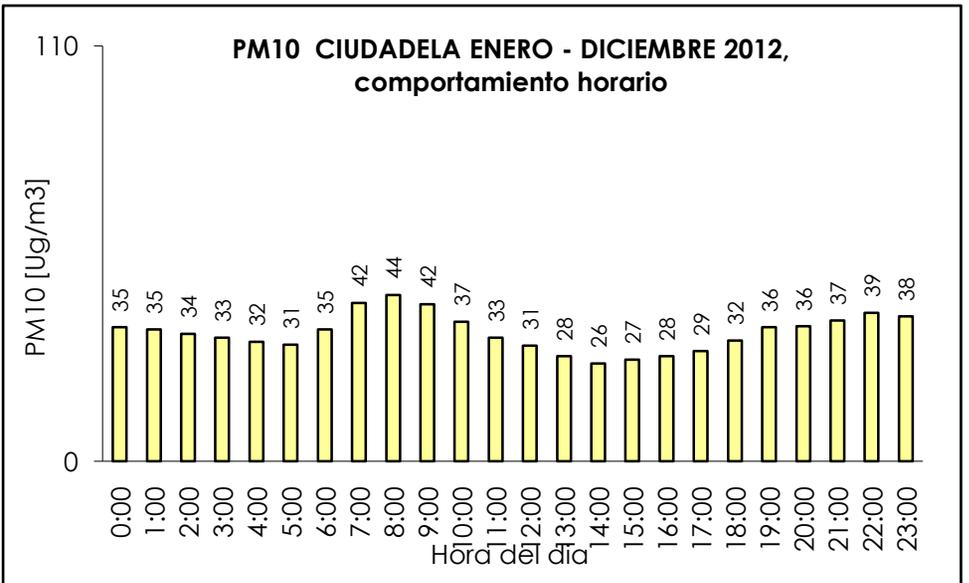
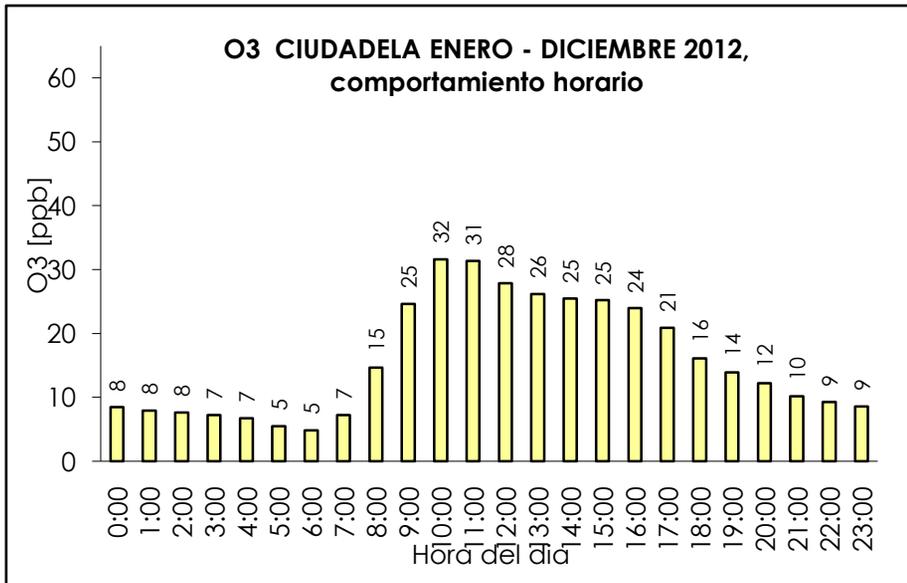
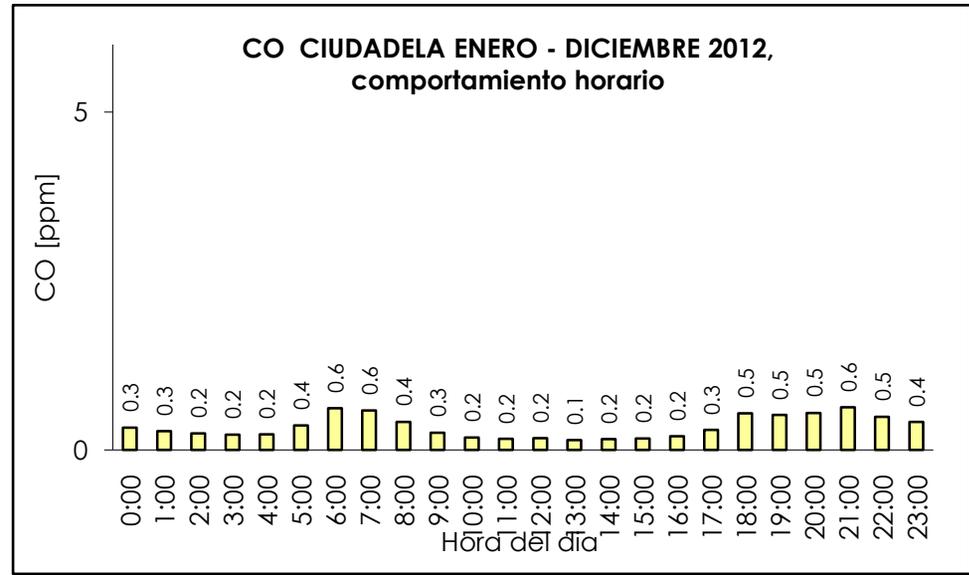
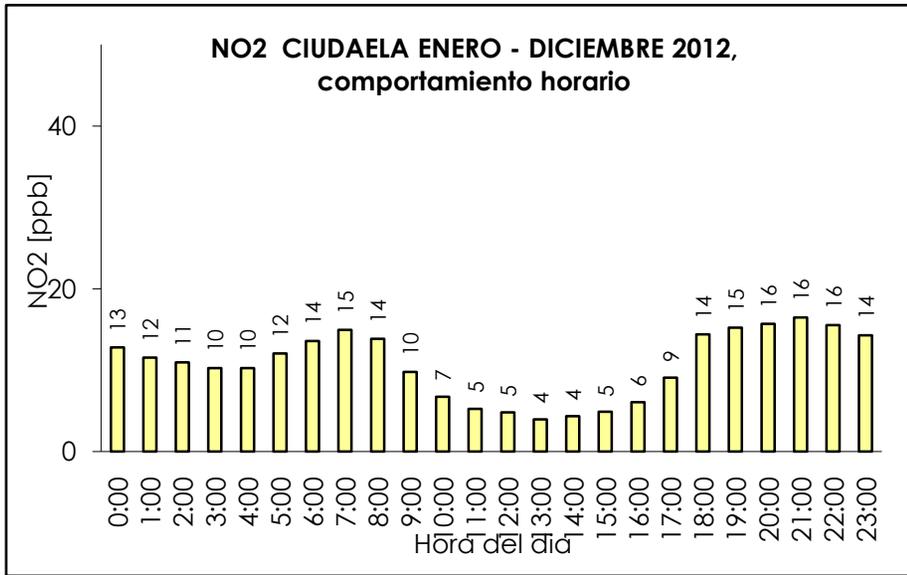
Las gráficas de Comportamiento Horario de cada parámetro monitoreado en tiempo real por los equipos electrónicos de la Red de Monitoreo de Calidad del aire de la CDMB son el resultado de promediar todos los valores de concentración por horas durante el periodo de análisis del presente informe.

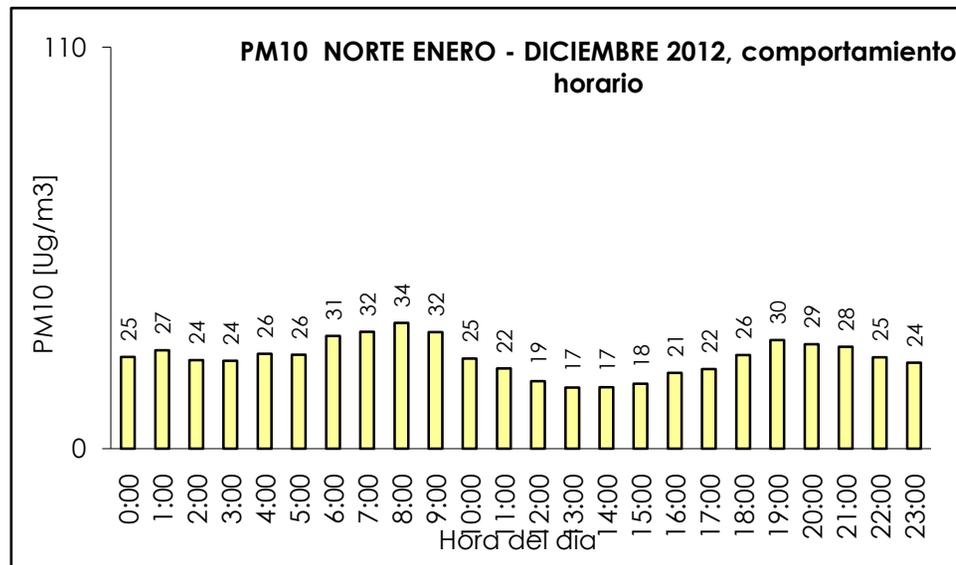
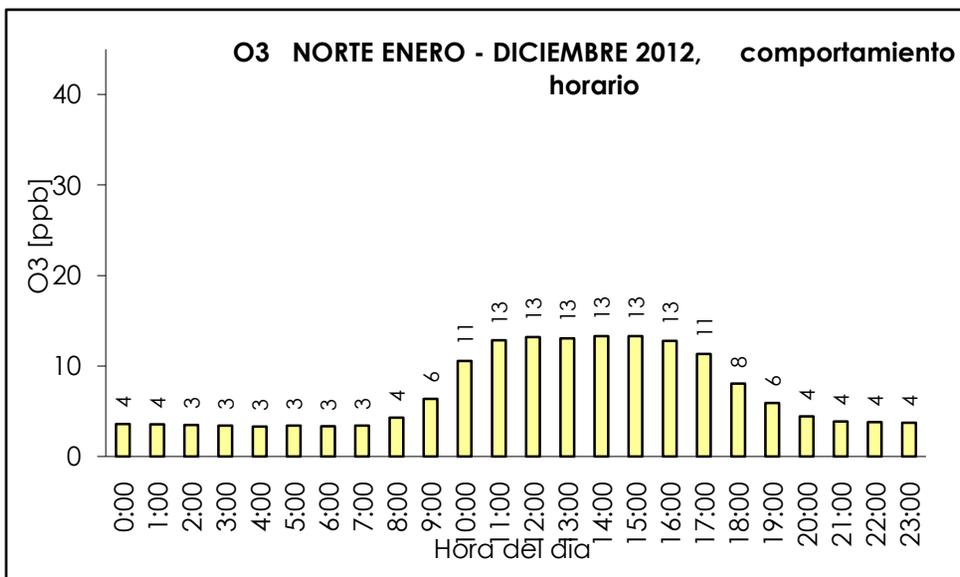
Con esta grafica, se puede determinar la tendencia diaria del contaminante dependiendo de la dinámica diaria de nuestra ciudad. En conclusión, las graficas muestran como se comporta generalmente el contaminante ofreciendo la oportunidad de conocer las horas de mayor concentración y por lo tanto de mayor interés.

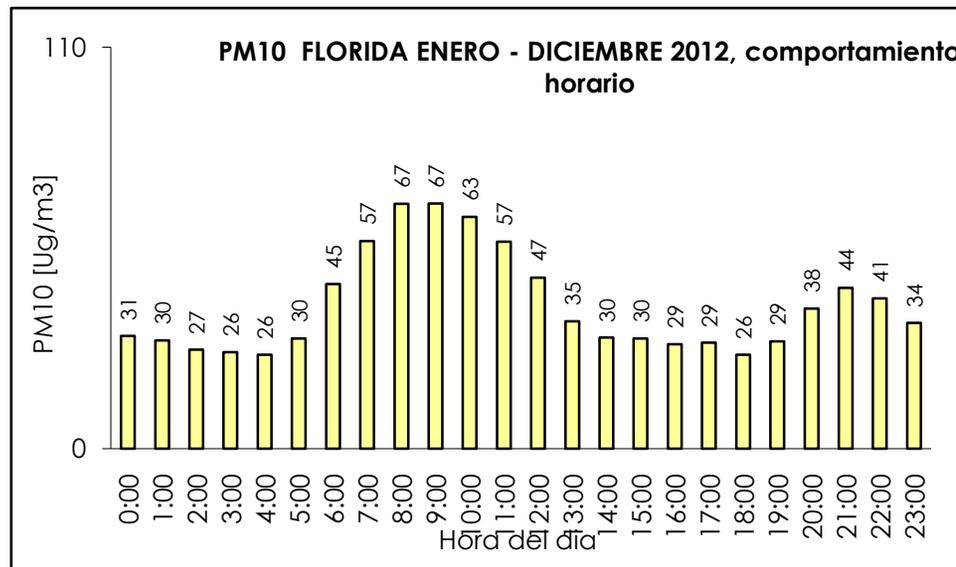
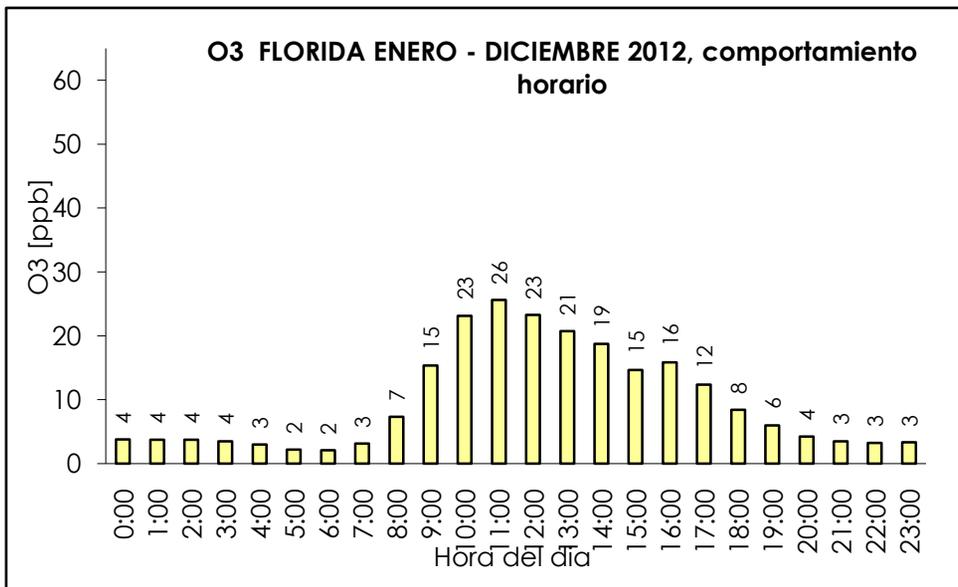
Es así como en la mayoría de comportamientos de los de los contaminantes excepto el ozono, las gráficas registran notoriamente una elevación en las concentraciones durante las horas de mayor desplazamiento por parte de la población, es decir al inicio y final de la jornada laboral, permitiendo destacar que las fuentes móviles son las que en su mayoría impactan en estos horarios en el ambiente.

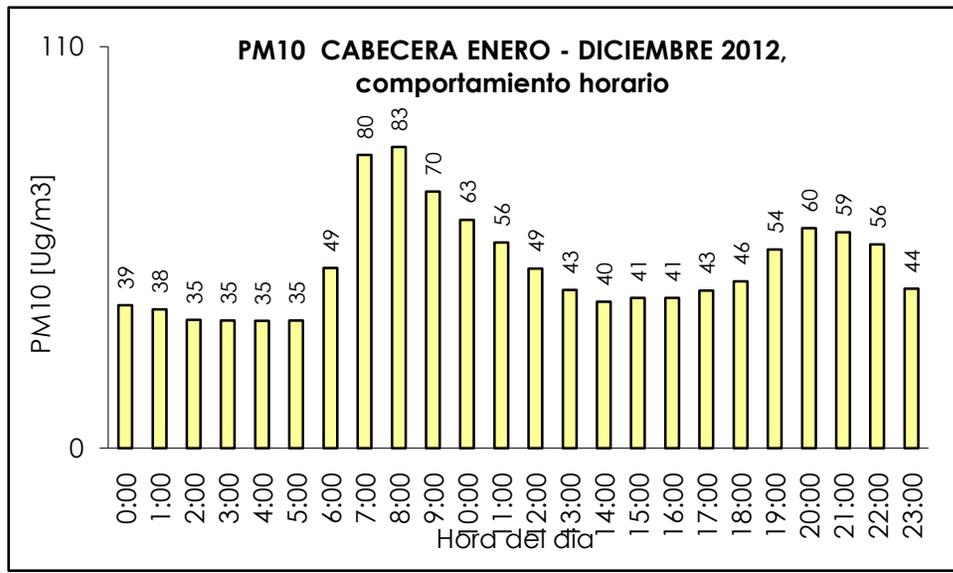
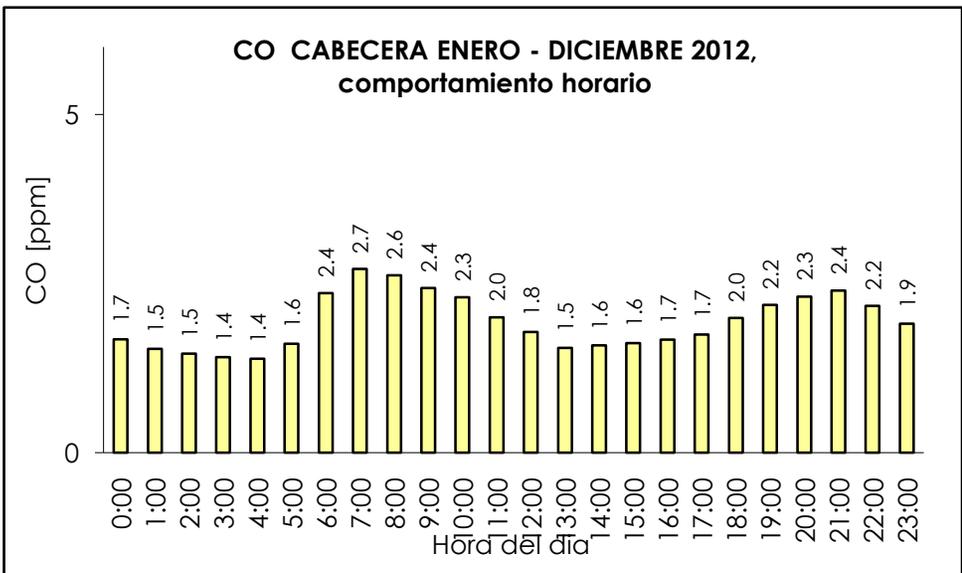
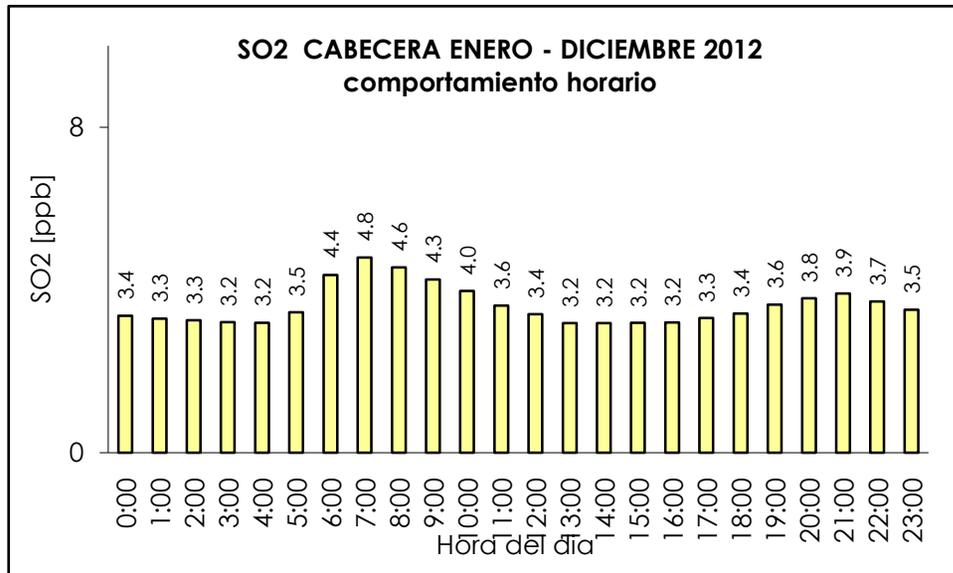
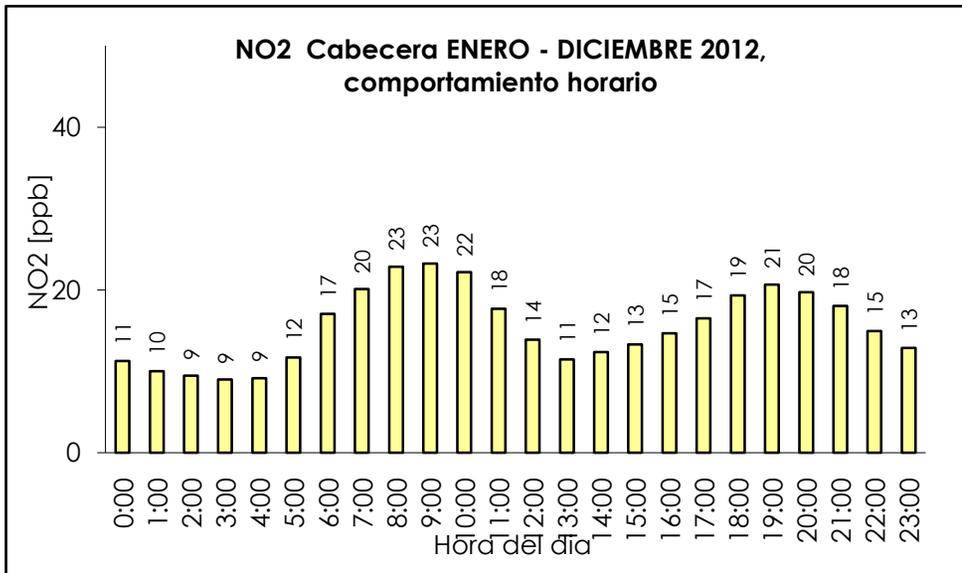
Las siguientes graficas muestran el comportamiento de cada contaminante medido, todas con la misma escala en eje Y para el mismo parámetro.



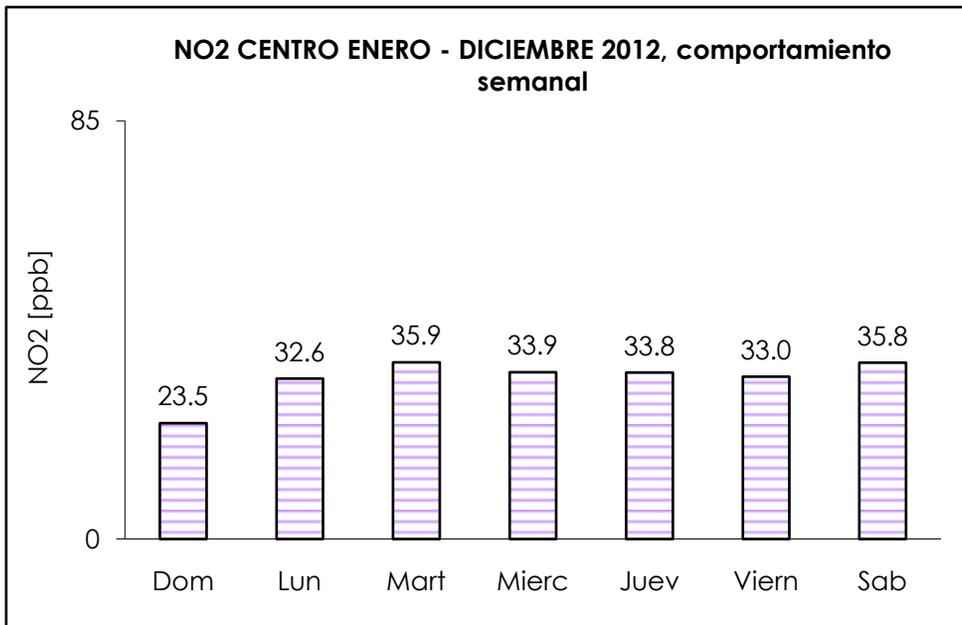








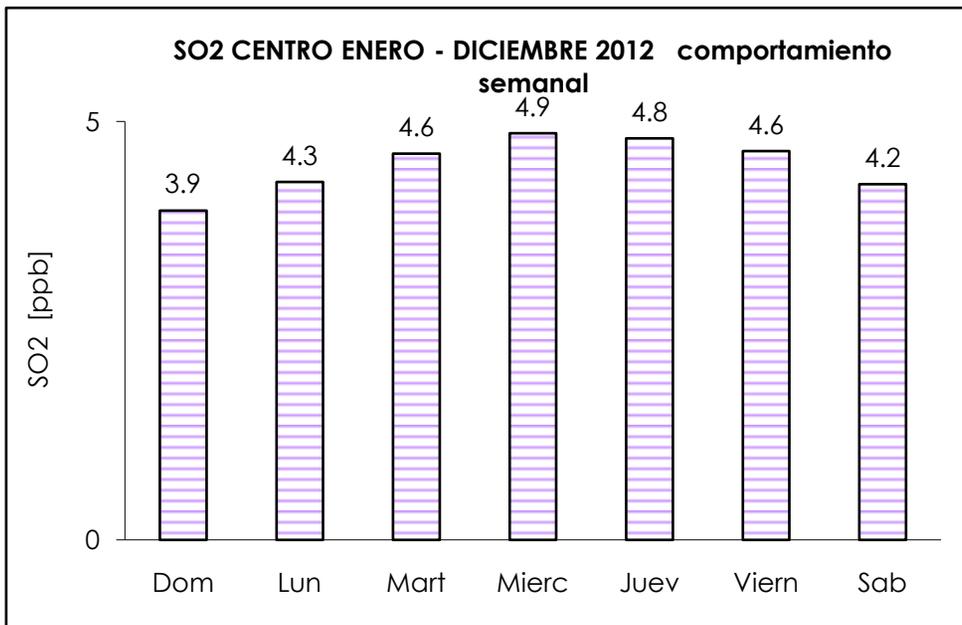
ANEXO 2.
Comportamiento Semanal



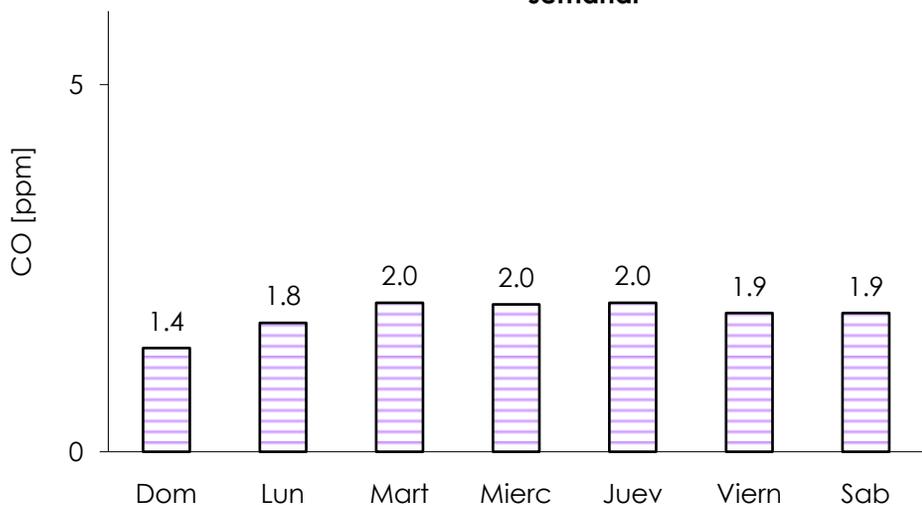
A diferencia de las gráficas de Comportamiento Horario, estas graficas permiten observar y analizar el valor de concentración de cada contaminante para cada día de la semana. Por lo tanto, estas graficas son el resultado de promediar todos los valores de concentración por días de la semana entre Enero y Diciembre de 2012.

Gracias a lo anterior, se puede realizar un análisis para determinar en cada estación de monitoreo, cual es la tendencia de cada contaminante durante la semana y por su puesto determinar, en que días su comportamiento presenta niveles altos y niveles bajos, con el objeto de tomar decisiones en cuanto a lo que concierne a desplazarse o tener un conocimiento de la zona

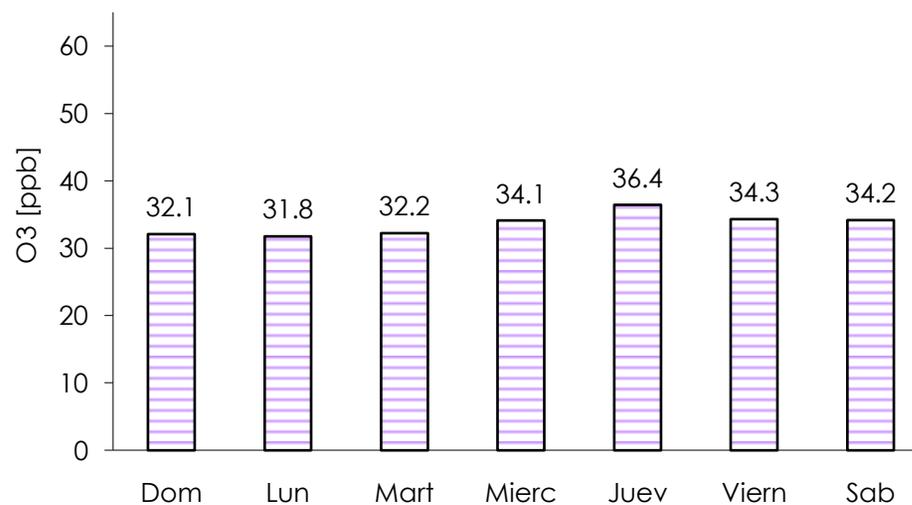
Las siguientes graficas muestran el comportamiento semanal de cada contaminante medido.



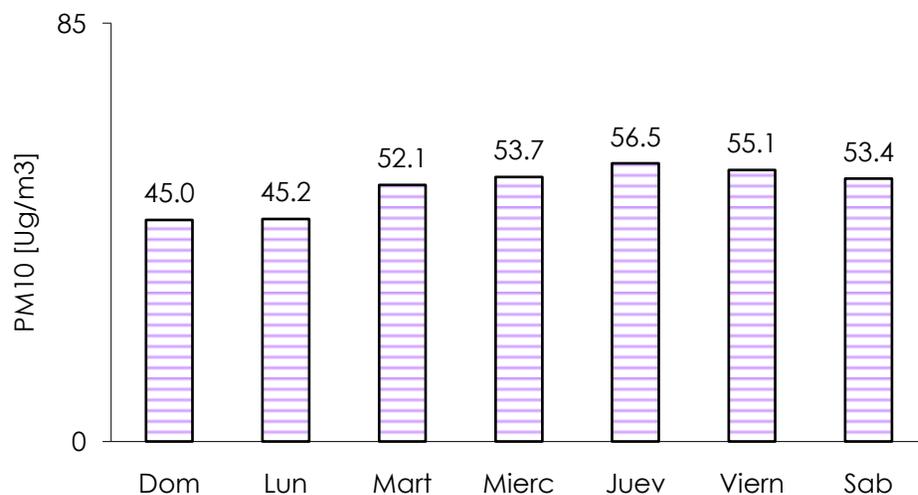
CO CENTRO ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



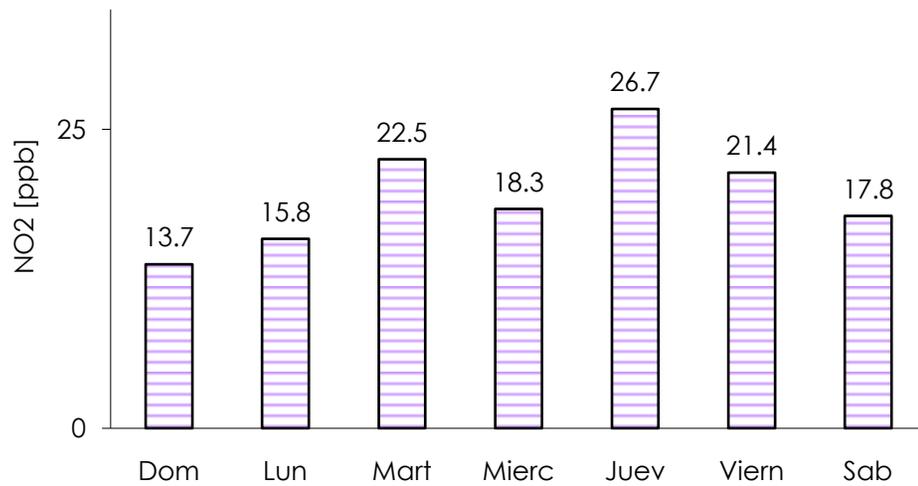
O3 CENTRO ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



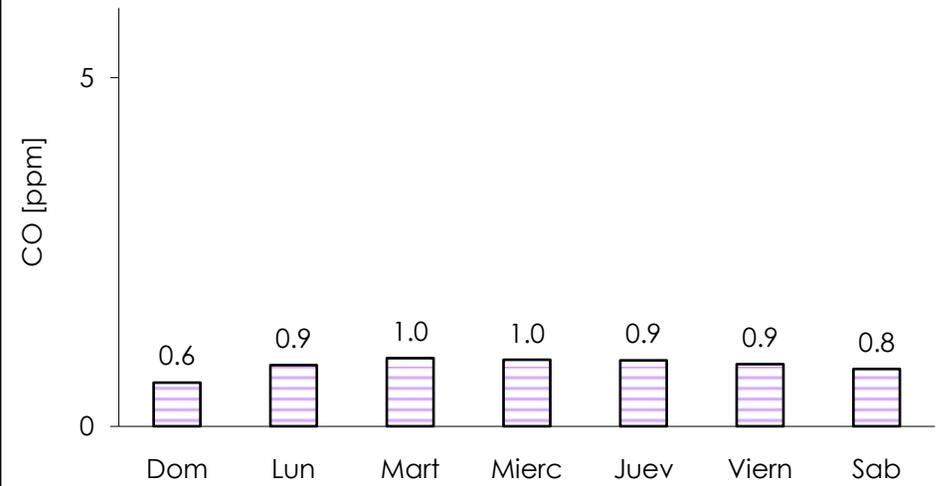
PM10 CENTRO ENE - DIC 2012, comportamiento semanal



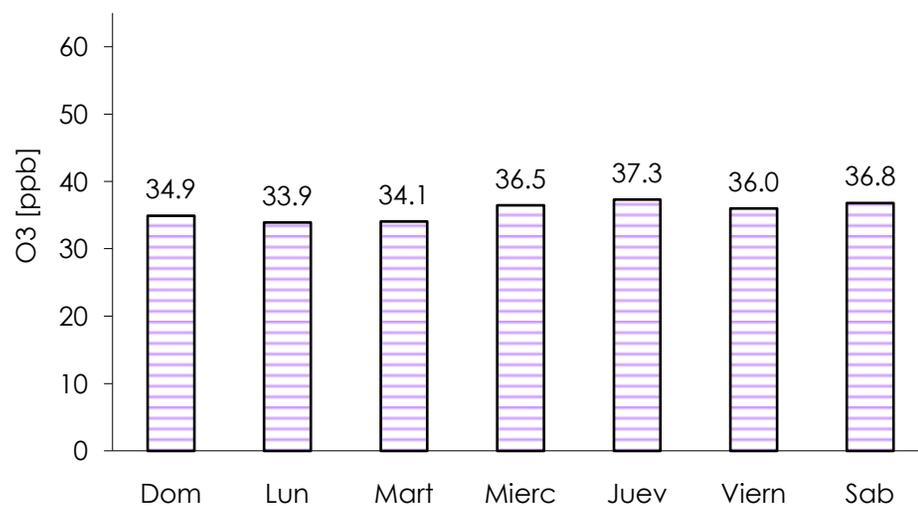
NO2 CIUDADELA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



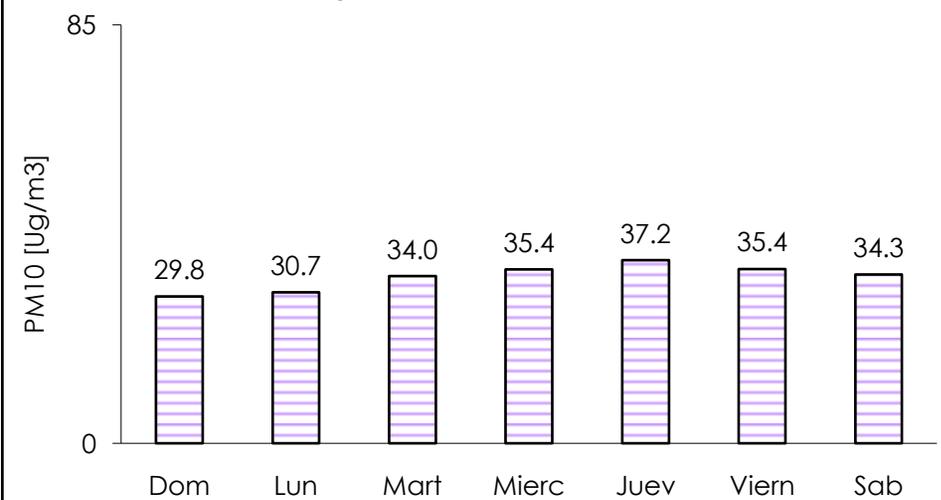
CO CIUDADELA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal

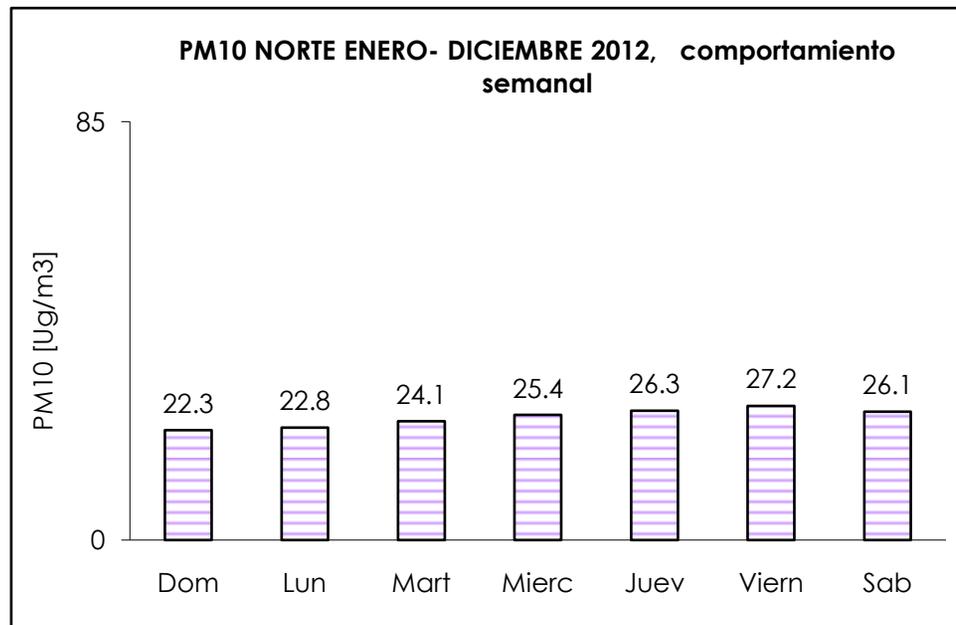
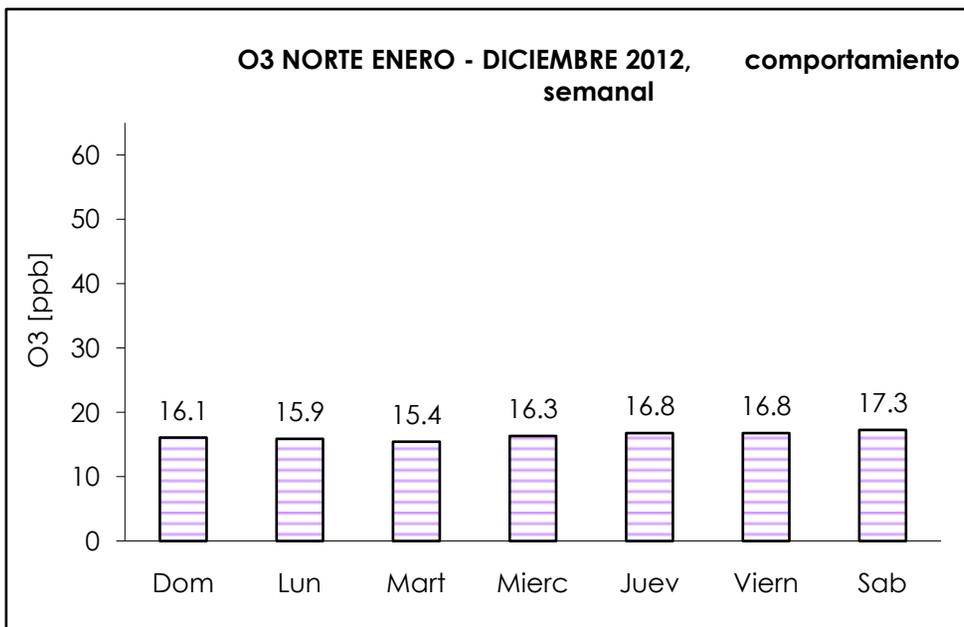


O3 CIUDADELA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal

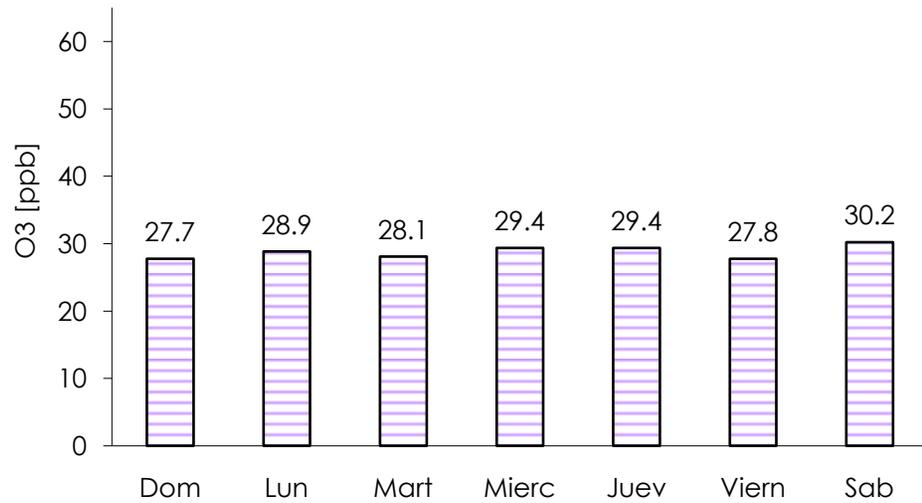


PM10 CIUDADELA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal

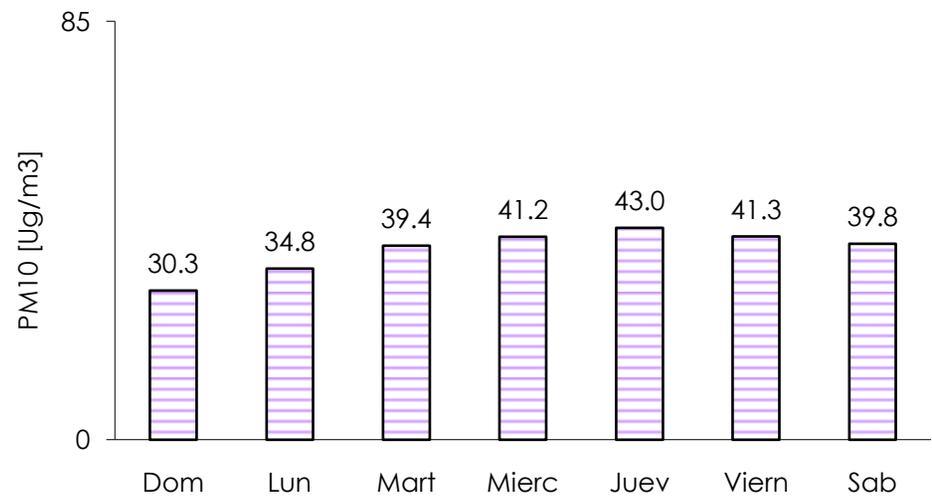




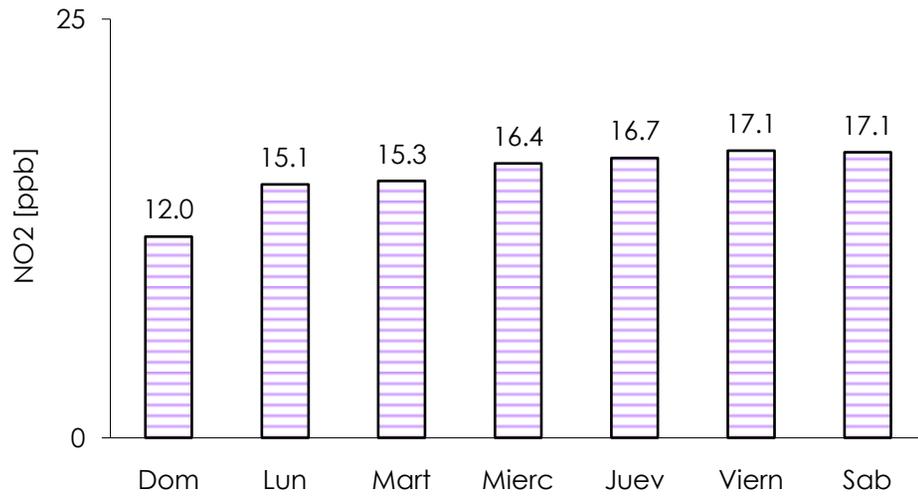
O3 FLORIDA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



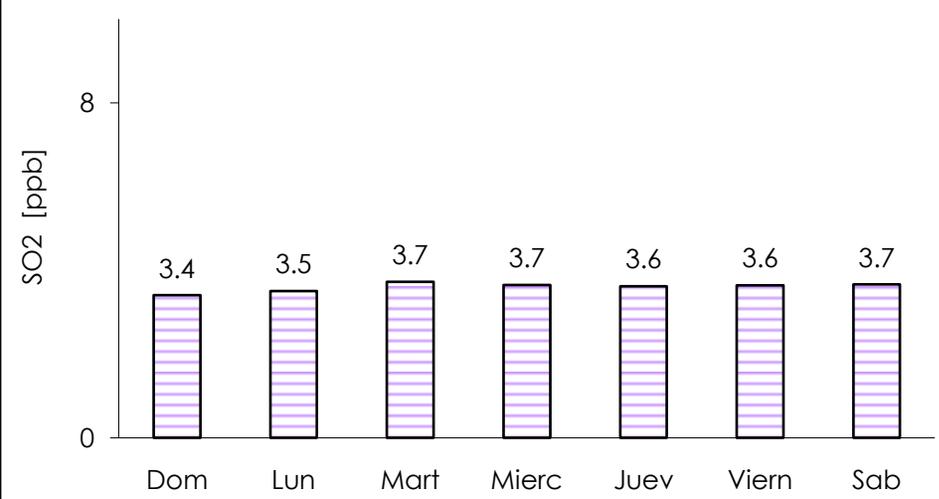
PM10 FLORIDA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



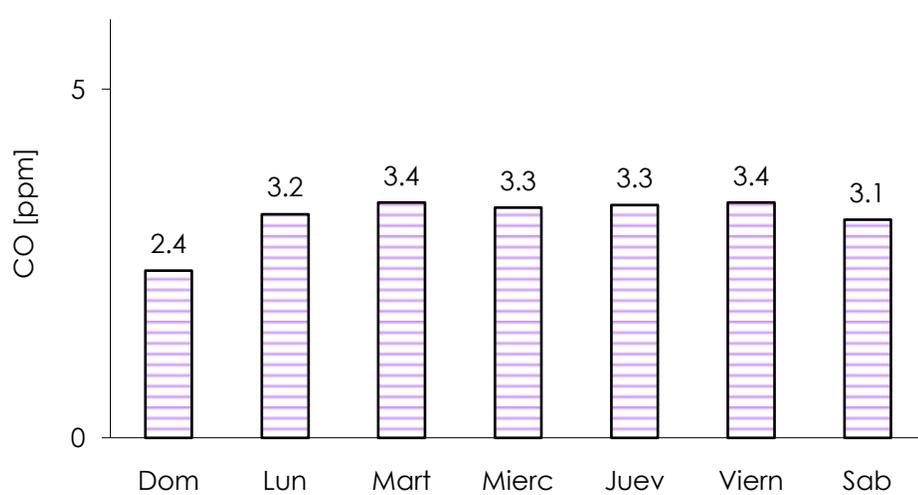
NO2 CABECERA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



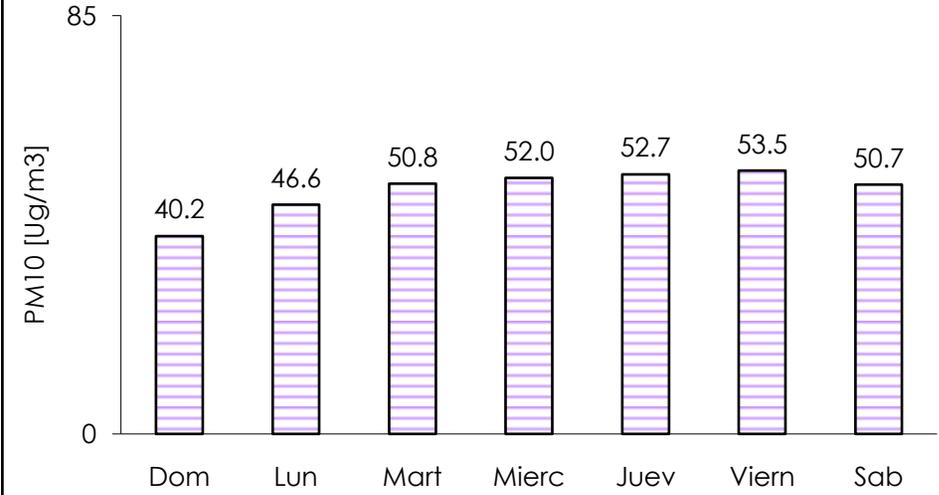
SO2 CABECERA ENERO - DICIEMBRE 2012 comportamiento semanal



CO CABECERA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



PM10 CABECERA ENERO - DICIEMBRE 2012, comportamiento semanal



**ANEXO 3.
PROMEDIOS MENSUALES 2012**



PROMEDIOS MENSUALES 2012

2012														
ESTACION CENTRO - Cra 15 Calle 34														
	NO2 [ppb]	NOX [ppb]	NO [ppb]	SO2 [ppb]	CO [ppm]	O3 [ppb]	PM10 [ug/m3]	VELV [m/s]	DIRV [deg]	TEMP [degC]	PRECP [mm]	HR [%]	RS [w/m2]	PB [mmHg]
ENERO	21.94	32.74	10.68	4.51	1.19	16.37	58.29	1.48	247.13	20.58	0.13	75.92	FS	678.87
FEBRERO	25.33	35.74	11.17	6.12	1.30	19.15	68.57	1.50	244.01	21.10	0.06	70.98	FS	678.71
MARZO	18.31	27.52	9.19	7.49	1.51	16.76	72.02	1.49	235.73	20.87	0.11	57.78	FS	678.66
ABRIL	11.51	19.63	5.49	5.75	1.51	12.66	58.11	1.35	229.59	20.35	0.20	78.52	236.35	681.65
MAYO	11.52	19.95	8.22	4.82	2.53	11.44	52.07	1.25	236.30	20.86	0.07	72.79	171.85	682.48
JUNIO	13.62	21.70	8.07	1.05	0.64	12.53	55.52	1.33	239.96	20.91	0.18	72.08	204.93	682.79
JULIO	14.33	23.32	8.98	3.48	0.67	12.85	FS	1.27	227.67	20.95	0.08	68.67	201.08	683.37
AGOSTO	12.97	21.66	8.51	5.20	0.62	12.93	FS	1.41	231.74	20.83	0.15	64.94	219.97	681.59
SEPTIEMBRE	14.55	23.78	9.01	4.08	0.72	14.59	FS	1.40	225.64	20.97	0.08	60.79	218.22	677.68
OCTUBRE	11.69	18.69	6.84	5.20	0.75	13.93	34.44	1.51	238.76	20.49	0.16	FS	214.59	679.49
NOVIEMBRE	11.14	17.94	6.67	3.51	0.84	13.14	35.42	1.47	247.79	20.91	0.06	61.36	205.66	682.07
DICIEMBRE	11.90	19.95	7.69	2.44	0.72	13.00	36.30	1.35	246.06	20.63	0.17	52.67	179.24	676.06
PROMEDIO ANUAL	14.90	23.55	8.38	4.47	1.08	14.11	52.31	1.40	237.53	20.79	0.12	66.95	205.77	680.28



2012													
ESTACION CIUDADELA - Calle de los estudiantes, Ciudadela Real de Minas													
	NO2 [ppb]	NOX [ppb]	NO [ppb]	CO [ppm]	O3 [ppb]	PM10 [ug/m3]	VELV [m/s]	DIRV [deg]	TEMP [degC]	PRECP [mm]	HR [%]	RS [w/m2]	PB [mmHg]
ENERO	9.03	14.81	4.54	0.25	17.75	35.84	1.15	250.10	23.64	0.17	80.63	199.98	675.07
FEBRERO	9.49	14.93	4.82	0.21	17.69	45.57	1.17	249.89	24.17	0.06	75.36	218.25	674.26
MARZO	10.47	16.49	5.46	0.28	14.14	43.61	1.11	231.83	23.97	0.09	78.45	197.39	674.46
ABRIL	8.00	14.33	5.72	0.21	9.63	30.94	1.10	224.75	23.35	0.19	83.06	200.82	675.50
MAYO	11.99	21.58	9.13	0.36	10.05	29.79	0.99	239.58	23.98	0.10	82.05	187.80	675.01
JUNIO	9.92	17.64	7.50	0.34	13.07	32.12	0.94	233.66	24.05	0.95	80.36	186.42	675.38
JULIO	13.11	22.15	9.56	0.42	15.74	32.35	0.93	226.54	24.14	0.06	79.09	175.89	674.88
AGOSTO	12.32	22.63	9.95	0.42	17.91	30.34	1.05	232.86	23.93	0.18	80.53	192.13	675.71
SEPTIEMBRE	13.20	22.58	9.05	0.53	18.57	33.09	1.04	221.53	24.10	0.09	78.65	196.76	675.67
OCTUBRE	9.43	18.27	7.97	0.38	17.83	28.65	1.11	232.38	23.49	0.17	82.97	193.33	675.15
NOVIEMBRE	9.60	17.88	7.97	0.28	15.84	30.95	1.09	192.68	24.01	0.09	82.40	195.03	674.77
DICIEMBRE	10.23	18.05	7.61	0.40	21.08	35.84	1.01	167.03	23.76	0.13	80.48	188.80	674.51
PROMEDIO PERIODO	10.57	18.45	7.44	0.34	15.77	34.09	1.06	225.24	23.88	0.19	80.33	194.38	675.03

■ Sin dato



PROMEDIOS MENSUALES 2012

2012													
ESTACION	CABECERA						FLORIDA		NORTE		LA JOYA	CRA 17	LA CONCORDIA
	NO2 [ppb]	NOX [ppb]	NO [ppb]	SO2 [ppb]	CO [ppm]	PM10 [ug/m3]	O3 [ppb]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	O3 [ppb]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]	PM10 [ug/m3]
ENERO	18.49	45.60	26.79	3.17	2.60	53.10	11.55	50.17	7.40	24.56	33.90	48.24	37.13
FEBRERO	22.37	52.42	29.96	3.48	2.41	67.51	13.12	63.73	9.16	27.67	39.74	52.48	47.37
MARZO	22.00	53.44	31.32	3.75	2.72	55.56	12.32	53.39	6.94	30.84	38.59	50.58	47.90
ABRIL	FS	FS	FS	FS	FS	FS	9.30	36.85	5.20	21.73	23.24	36.08	31.33
MAYO	FS	FS	FS	FS	FS	FS	8.17	33.63	4.57	24.56	22.63	36.97	33.09
JUNIO	21.79	62.92	35.10	3.31	1.40	53.39	8.98	33.76	5.13	24.60	29.67	40.83	34.57
JULIO	5.86	22.32	16.30	4.29	1.87	52.84	9.12	34.52	5.33	25.89	28.73	39.28	34.85
AGOSTO	8.62	23.66	14.50	4.72	2.20	46.11	9.10	35.30	5.94	25.71	25.05	35.66	33.08
SEPTIEMBRE	6.39	20.20	13.22	5.54	2.51	44.73	10.25	32.33	7.09	25.70	26.92	33.97	33.84
OCTUBRE	12.66	33.65	20.43	1.98	1.53	41.77	8.69	29.32	5.96	22.31	19.03	29.98	29.60
NOVIEMBRE	20.52	52.71	31.76	1.91	0.86	43.54	7.52	32.12	4.47	23.10	24.97	38.28	35.13
DICIEMBRE	21.27	52.48	30.73	3.00	0.98	42.77	8.09	37.37	14.94	22.92	24.85	43.56	40.43
PROMEDIO ANUAL	16.00	41.94	25.01	3.52	1.91	50.13	9.68	39.37	6.84	24.97	28.11	40.49	36.53

 Sin dato

RESUMEN 2012							
	NO2 [ppb]	NOX [ppb]	NO [ppb]	SO2 [ppb]	CO [ppm]	O3 [ppb]	PM10 [ug/m3]
CENTRO	14.90	23.55	8.38	4.47	1.08	14.11	52.31
CIUDADELA	10.57	18.45	7.44		0.34	15.77	34.09
FLORIDA						9.68	39.37
CABECERA	16.00	41.94	25.01	3.52	1.91		50.13
Norte						24.97	24.97
La Joya							28.11
Cra 17							40.49
La Concordia							36.53
Promedio	13.82	27.98	13.61	3.99	1.11	16.13	38.25