

INFORME DE LA CALIDAD DEL AIRE

AÑO 2012

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA
C.V.C.
DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL
Santiago de Cali, Enero de 2013**

EQUIPO DE TRABAJO

El monitoreo de la calidad del aire y procesamiento de los datos es realizado por el Laboratorio Ambiental y el Grupo Manejo Ambiental de Centros Poblados de la Dirección Técnica Ambiental.

LABORATORIO AMBIENTAL: Mantenimiento, calibración y operación de las estaciones. Recolección y reporte de los datos generados.

Luisa Marina Baena Alvarez	Ingeniera Química, MSc. – Coordinadora del Grupo
Alejandro Pantoja	Químico
Yesid Torres	Tecnólogo Electrónico

GRUPO MANEJO AMBIENTAL DE CENTROS POBLADOS: Procesamiento y validación de datos, y elaboración de informes

Alfonso Collazos Aldana	Ingeniero Sanitario – Coordinador del Grupo
Germán Restrepo López	Químico
Leonardo Aponte Reyes	Químico

PRESENTACIÓN

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC, como autoridad ambiental a cargo de promover el desarrollo sostenible desde la dimensión ambiental, en armonía y coordinación con los distintos actores sociales del departamento del Valle del Cauca y demás integrantes del sistema nacional ambiental; en los últimos 3 años ha liderado la instrumentación de proyectos para actualización de la red de monitoreo de calidad de aire, partiendo de la base que la información sobre la calidad del aire es un insumo esencial para el diseño, evaluación y ajuste de políticas y estrategias de prevención y control.

En conjunto con lo anterior, durante los últimos años, las políticas de gestión de la calidad del aire se han orientado principalmente a mejorar el transporte público mediante el uso de Sistemas Integrados de Transporte Masivo; mejoramiento de los combustibles; la masificación del gas natural vehicular, uso de combustibles alternativos como alcohol carburante y biodisel; y reforzar el programa de verificación vehicular. Estas acciones están relacionadas con la prevención y el control de la contaminación del aire que tienen como fin el mejoramiento de la calidad del aire contribuyendo a la protección de la salud pública, a garantizar el derecho a la información, a evaluar el avance de las políticas de gestión y a conocer más sobre el origen y las causas del problema de la contaminación atmosférica.

Mediante el monitoreo continuo y permanente de la calidad del aire se da seguimiento a las políticas que se han implementado, y con el propósito de participar con la comunidad del Valle del Cauca los resultados en esta materia, la Corporación presenta el "Informe de la Calidad del Aire de las Áreas Urbanas Municipios de Yumbo y Palmira; Áreas Rurales de Candelaria, El Cerrito y Tuluá – Año 2012 y Sector Industrial ACOPI - YUMBO"

RESUMEN EJECUTIVO

En cumplimiento de las funciones de prevención, control y vigilancia de la calidad del aire en el área de su jurisdicción, se elaboró este informe a partir de los datos obtenidos en las estaciones automáticas de monitoreo meteorológico y de calidad del aire, ubicadas en la Escuela Juan B. Palomino en Yumbo y en la sede del SENA en Palmira, y de las estaciones semiautomáticas instaladas en el sector industrial ACOPI en Yumbo, Candelaria y Buenaventura para el monitoreo de material particulado PM10 y PM2.5. Además de los contaminantes PM10, SO₂ y NO_x monitoreados en las estaciones automáticas de propiedad de la CVC, se incluye la información reportada por CENICAÑA, correspondiente a tres estaciones automáticas para el monitoreo de material particulado PM10, instaladas en cumplimiento de las obligaciones impuestas en el permiso de emisiones por quemas de caña.

Para generar las bases de datos se tomó como criterio el porcentaje de capturados y validos, como mínimo se debe reportar el 75% de los datos por cada parámetro por cada estación.

LA CVC a través de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de CVC evalúa el cumplimiento de los estándares de calidad del aire establecidos por la Resolución 601 del de 2006, modificada por la Resolución 610 de 2010 expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La Red de Monitoreo cuenta con 2 estaciones automáticas ubicadas en áreas urbanas de Yumbo y Palmira que monitorean las concentraciones de material particulado (PM10), de gases contaminantes (SO₂, NO₂, CO, O₃) y los parámetros meteorológicos de precipitación, velocidad y dirección de viento, temperatura, radiación solar y humedad relativa; existen 3 estaciones semiautomáticas en las áreas urbanas de Candelaria, Buenaventura y el sector industrial de Acopi - Yumbo de la ciudad que monitorean las concentraciones de material particulado (PM10).

Las estaciones automáticas de Palmira y Yumbo presentaron durante el transcurso del año varios inconveniente técnicos por actualización y reparación de equipos, daños por imprevistos como una descarga eléctrica en la estación Palmira. Esta serie de acontecimientos ocasionó que los registros de material particulado, gases y la meteorología en Yumbo hayan tenido % de capturas muy inferiores al criterio mínimo de registros de datos para el año. En la estación Palmira el registro de material particulado se suspendió en el mes de noviembre por una descarga eléctrica que afectó la estación.



Cumplimiento de la Normatividad de Calidad de Aire Vigente

En el 2012 hubo incumplimiento de las normas máximas permisibles anual para material particulado menor a 10μ (PM10) en el área industrial de Yumbo y en el área urbana de Candelaria.

Además de las concentraciones obtenidas, que son comparadas con los máximos permisibles en condiciones de referencia (25°C y 1 atm), se presenta el comportamiento temporal de los contaminantes a lo largo del año.

1 UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

A continuación, la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire y meteorología en utilizadas para la elaboración de este informe.

Tabla 1: Ubicación estaciones de monitoreo

Nombre	Ubicación			
	Latitud	Longitud	Dirección	Altitud (msnm)
Yumbo*	3°34'51"N	76°29'18"W	Escuela Juan B. Palomino Calle 8 con Cra 12	950
Palmira*	3°32'15"N	76°18'03"W	SENA Cra 30 #40-25	965
Zona Industrial Yumbo	3°29'46.5"N	76°30'25.1"W	Cra. 36 No 15-150	950
Candelaria	3° 26'23"N	76°18'20"W	Hacienda Balsora	950
El Cerrito	3° 39'27"N	76°20'20"W	Hacienda Katanobu	950
Tuluá	4° 01'24"N	76°16'03"W	Hacienda La Argelia	930

*Incluye: Temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación, dirección y velocidad del viento

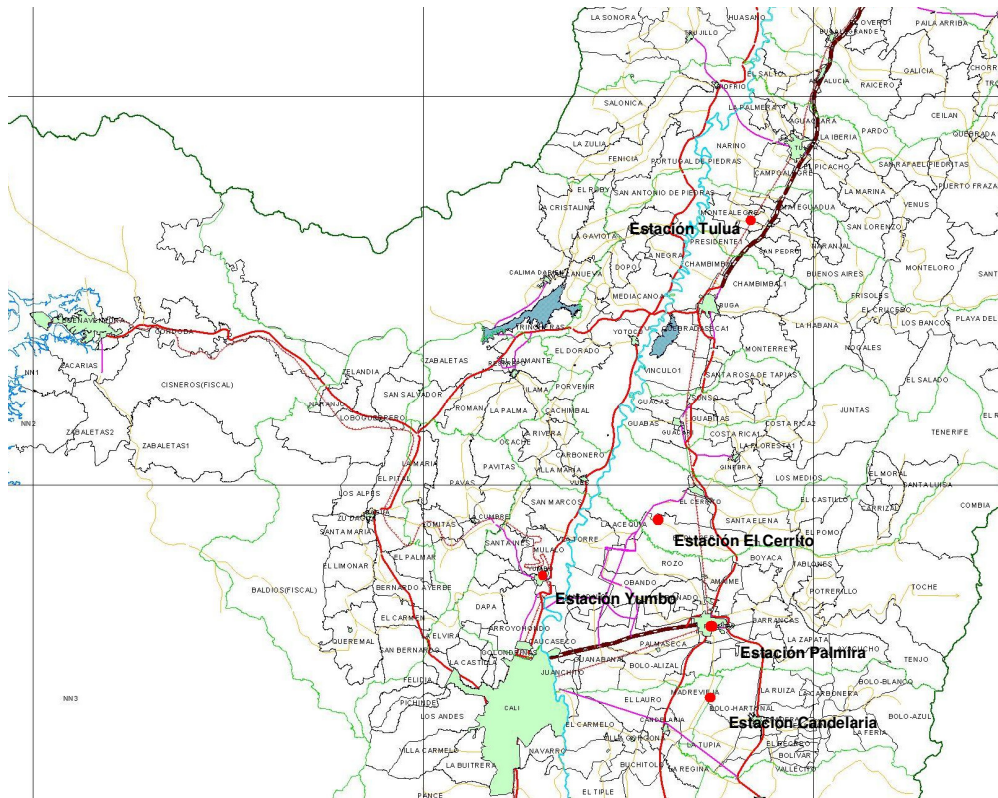


Figura 1. Ubicación estaciones de monitoreo de la calidad del aire de la CVC y Genicaña¹

¹ Mapa tomado de <http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones.php?id=280>

2 **NORMATIVIDAD DE CALIDAD DEL AIRE**

Los contaminantes muestreados se procesaron estadísticamente mostrando sus cambios temporales y se evaluaron para verificar el cumplimiento de la Resolución 601 de Abril de 2006, modificada por la Resolución 610 de 2010 correspondiente a la norma de calidad del aire vigente a la fecha. En la **Tabla 2** se presentan los valores límite y los tiempos de exposición a condiciones de referencia.

Tabla 2. Normatividad de calidad de aire a condiciones de referencia. Resolución 610 de 2010

Contaminante	Unidades	Límite máximo permisible	Tiempo de Exposición
Material Particulado. PM10	µg/m ³	50	Anual
		100	24 horas
Dióxido de azufre. SO₂	ppb	31	Anual
		96	24 horas
		287	3 horas
Dióxido de nitrógeno. NO₂	ppb	53	Anual
		80	24 horas
		106	1 hora
Ozono. O₃	ppb	41	8 horas
		61	1 hora
Monóxido de carbono. CO	ppm	8,8	8 horas
		35	1 hora

* 25 °C y 760 mm Hg

3 **PARÁMETROS Y EQUIPOS DE MONITOREO**

Tabla 3. Variables de calidad de aire y meteorológicas de la Red de Monitoreo de CVC²

Variable	Nombre	Unidades
Partículas suspendidas menores a 10 micras	PM10	µg/m ³
Dióxido de Azufre	SO ₂	ppb
Monóxido de nitrógeno	NO	ppb
Dióxido de nitrógeno	NO ₂	ppb
Óxidos de nitrógeno	NO _x	ppb
Ozono	O ₃	ppb
Monóxido de carbono	CO	ppm
Temperatura del viento a 2 m	Taire200	°C
Humedad del viento a 2 m	HAire200	%
Dirección del viento	DViento	°
Velocidad del viento	VViento	m/s
Radiación global	Rglobal	w/m ²
Precipitación líquida	PLíquida	mm

² Protocolo para la vigilancia y seguimiento del modulo aire del sistema de información ambiental. IDEAM.

La Red de Monitoreo de Calidad de Aire de la CVC registra el comportamiento horario de las concentraciones de los contaminantes PM10, CO, NO_x (NO y NO₂), SO₂ y O₃ medidos en las estaciones fijas. Además de los anteriores contaminantes también se monitorea el comportamiento de parámetros meteorológicos. En la **Tabla 4** se describe las características técnicas de los equipos que conforman las estaciones de monitoreo.

Tabla 4. Características de los equipos de monitoreo

Parámetros	Características	
	Marca y modelo	Principio de medición
Partículas respirables (PM 10)	Environnement S.A. MP 101M	Atenuación de radiación beta Atenuación de partículas B
Dióxido de azufre (SO ₂)	Teledyne/ API 100A SO ₂ analyzer	Fluorescencia pulsante en el rango UV
Dióxido de nitrógeno y Óxido Nítrico (NO ₂ / NO)	Teledyne / API 200A NO / NO / No _x analyzer	Quimioluminiscencia en fase gaseosa
Monóxido de carbono (CO)	Wedding and associates inc. Model 1020 Carbon Monoxide Analyzer	Fotometría infrarroja no dispersiva por correlación de gas filtrado
Ozono (O ₃)	Wedding and associates inc. Model 1010 Ozone Analyzer	Fotometría UV

VALIDACION DE DATOS Y EFICIENCIA DE LAS ESTACIONES

El procedimiento general de validación se ha realizado siguiendo los lineamientos propuestos por el IDEAM³ para redes de monitoreo automático de calidad del aire. Se definen dos niveles de validación de datos; validación operativa (Nivel 1) y validación estadística (Nivel 2).

³ Variables del Sistema de Información sobre Calidad del Aire (SISAIRE) y procedimientos para validar la información generada por las redes de calidad del aire

4 COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES

4.1 MATERIAL PARTICULADO MENOR DE 10 MICRÓMETROS DE DIÁMETRO (PM 10) ÁREA URBANA

4.1.1 Concentración promedio anual de PM10

Se observa que la concentración promedio anual de PM10 durante el año 2012 fue de 59.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, registro que supera el máximo permisible de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecida en la Resolución 610 de 2010. En la **Tabla 5** y la **Figura 2**, se presentan los datos estadísticos de los registros horarios obtenidos para este parámetro en tres estaciones operadas por la CVC en el área urbana de Palmira y por Cenicaña, localizadas en el área rural de El Cerrito y Tuluá.

Tabla 5. Estadísticas descriptivas de PM10 Valle del Cauca. Año 2012

Estadístico	Palmira	Candelaria	B/ventura	Candelaria Rural	El Cerrito Rural	Tuluá Rural
Promedio	46,57	69,42	43,21	35,03	37,12	34,42
Desv. Est	5,99	16,74	18,68	5,87	10,50	4,70
Máximo	57,27	88,77	84,79	43,64	65,45	42,05
Mínimo	40,15	35,99	27,18	26,75	25,74	26,39

Fuente: CVC- DTA- Grupo Laboratorio Ambiental – Red PM10 Cenicaña

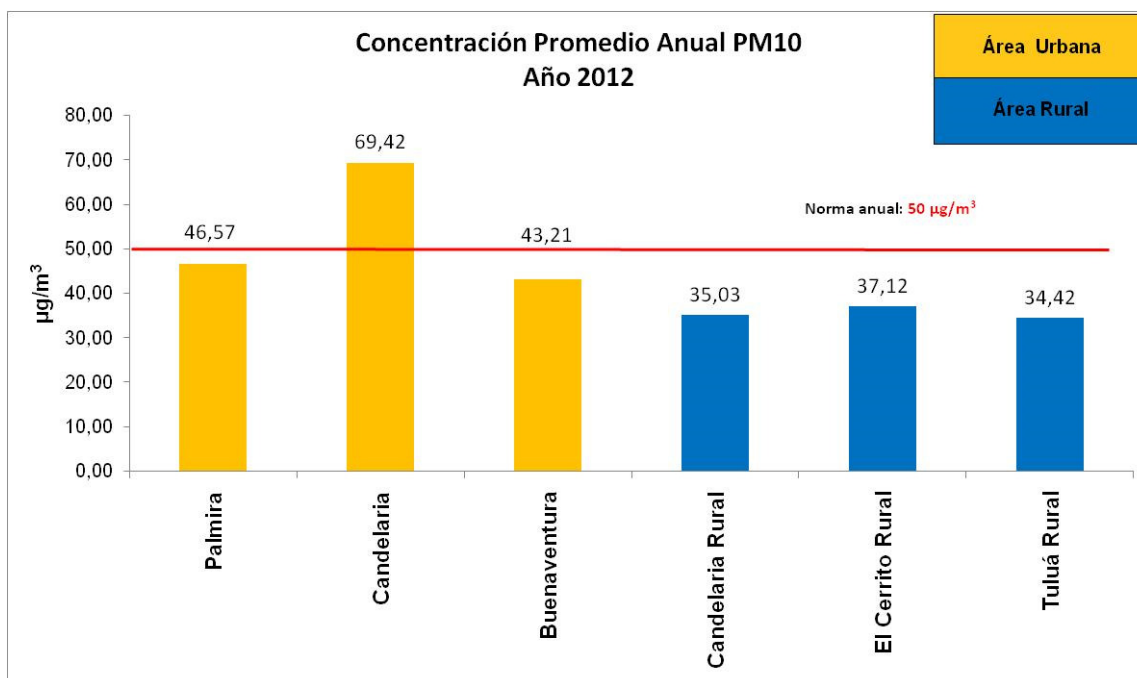
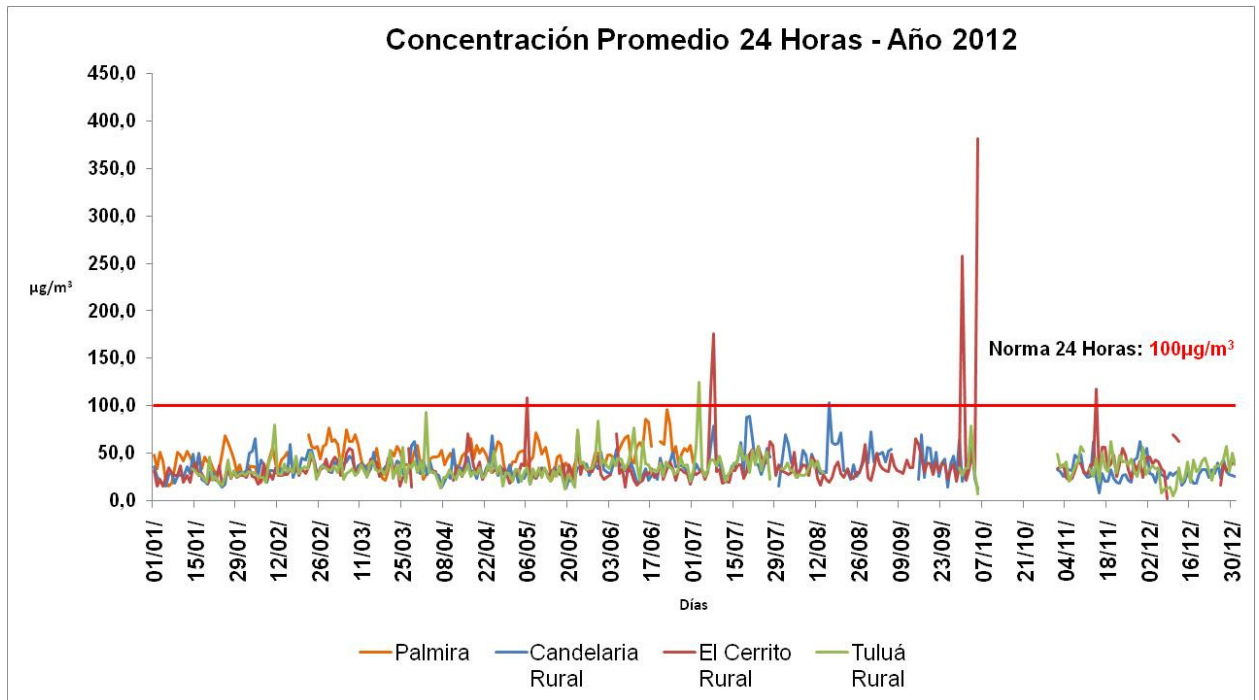


Figura 2. Concentración de PM10 en el Valle del Cauca. Año 2012



Fuente: CVC- DTA- Grupo Laboratorio Ambiental – Red PM10 Cenicaña

Figura 3. Concentraciones diarias promedio de PM10. Año 2012

En la **Figura 3** se muestran las concentraciones promedio diarias de PM10, reportadas por las estaciones de la Red de Monitoreo de PM10 de CVC y Cenicaña. Las estaciones de Cenicaña están instaladas en el área rural de los municipios de El Cerrito y Tuluá para determinar la influencia de los cultivos de caña de azúcar en el valle del río Cauca.

Se supera la norma diaria una vez en la estación de Tuluá Rural y en 5 oportunidades en el área rural de Candelaria.

4.2 MATERIAL PARTICULADO MENOR DE 10 y 2.5 MICRÓMETROS DE DIÁMETRO (PM 10 y PM2.5) - ZONA INDUSTRIAL DE YUMBO

4.2.1 Concentración promedio anual de PM10 y PM2.5

Durante el Año 2012 se excedió el máximo permisible de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 establecida en la norma. La concentración promedio anual de PM10 y PM 2.5 es de 71,19 y 28,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. En la **Tabla 6** y la **Figura 4** se presentan los datos estadísticos de los registros horarios obtenidos para este parámetro en la estación operada por la CVC en la zona industrial de Yumbo.

Tabla 6. Estadísticas descriptivas de PM10 y PM2.5. Sector Industrial Yumbo. Año 2012

Estadísticos	Año 2012	
	PM10	PM2.5.
Promedio	76,41	24,12
Desv. Estándar	21,46	3,25
Máximo	111,95	28,41
Mínimo	48,99	17,20

Fuente: CVC- DTA- Grupo Laboratorio Ambiental

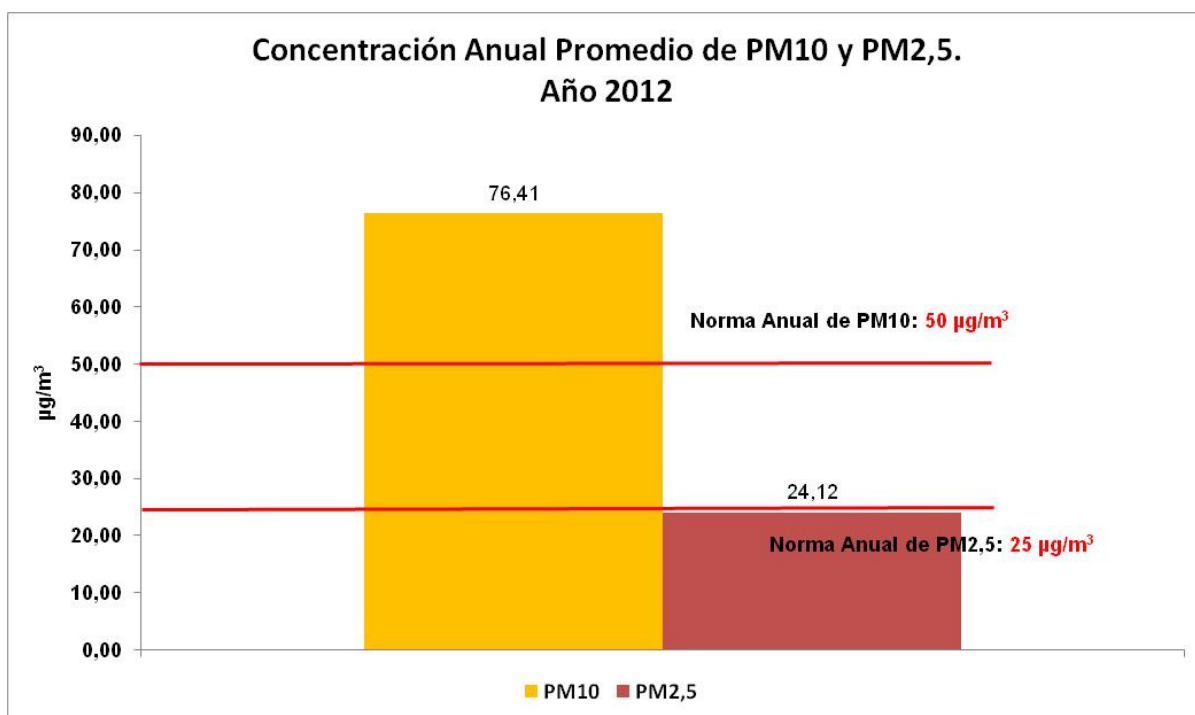


Figura 3. Concentración Anual Promedio de PM10 y PM2.5 en el Sector Industrial de Yumbo. Año 2012

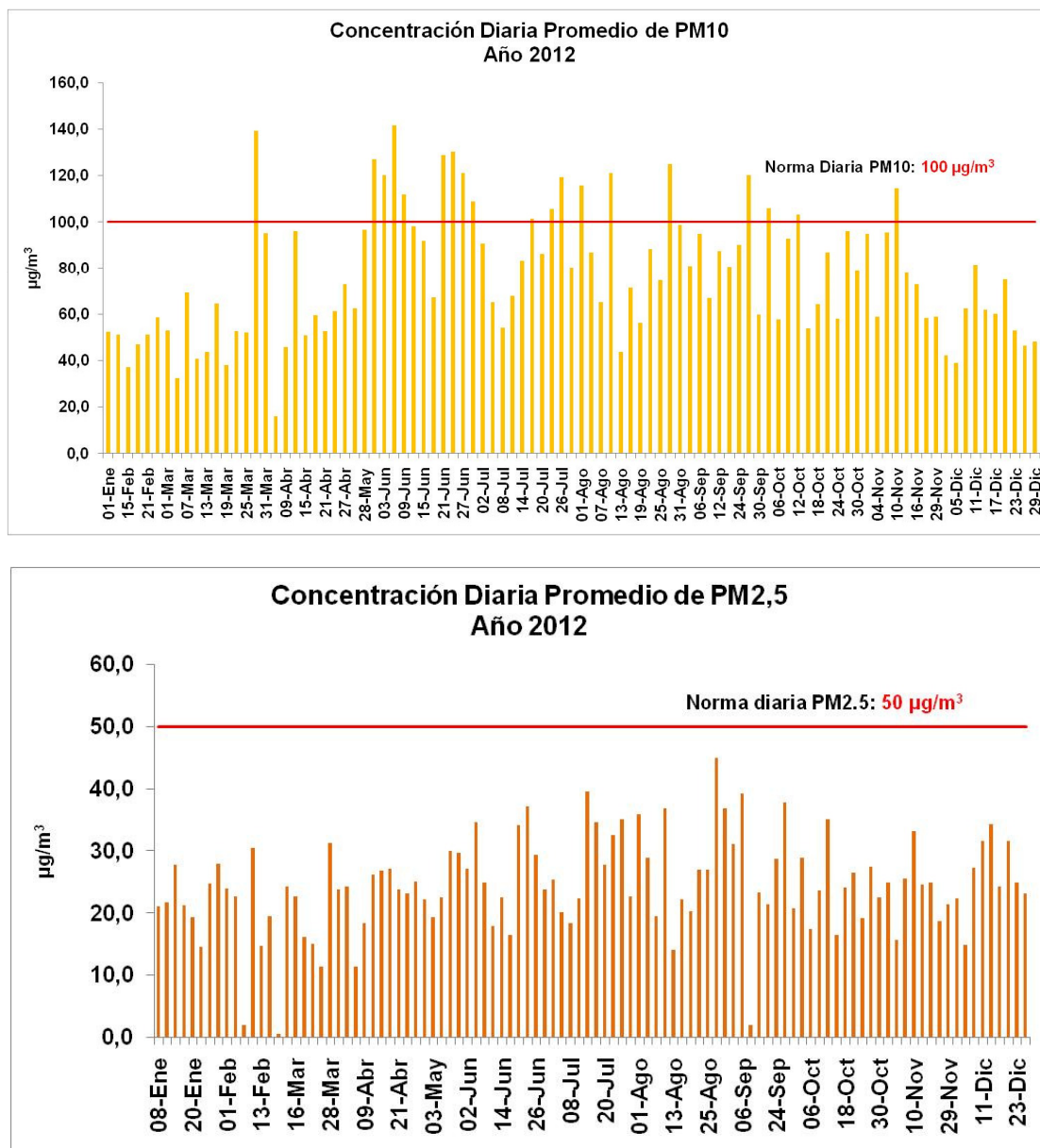


Figura 4. Concentración promedio de 24 Horas de PM10 y PM2.5 en el Sector Industrial de Yumbo. Año 2012

En el caso del PM10, la zona industrial de Yumbo continúa en incumplimiento del límite máximo permisible anual establecido en la resolución 601 de 2006 modificada por la resolución 610 de 2010.

4.3 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD DE CALIDAD DEL AIRE

Tabla 10. Normas de Calidad de Aire de PM10 y PM2.5 Colombia y las normas recomendadas por la OMS.

Norma OMS		Resolución 610 de 2010	
24 Horas	Anual	24 Horas	Anual
50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Los resultados de los análisis diarios y horarios realizados durante el Año 2012 en el área urbana de Palmira; las áreas rurales de Candelaria, El Cerrito y Tuluá; y la zona industrial de Yumbo, indican que durante este periodo de tiempo analizado se superó las normas de calidad de aire estipuladas en la Resolución 601 de 2006, modificada por la Resolución 610 de 2010 para PM10 y PM2.5.

Es mayor la contaminación en los centros urbanos, estos son afectados por el mayor tránsito automotor y mayor actividad industrial que en el área rural. De todas maneras, a pesar de cumplir con las normas fijadas por el MADS (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), regionalmente, con un 36% de cumplimiento en el área rural y tan solo 13% en el área urbana, se está lejos de cumplir los lineamientos establecidos por la OMS (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para protección de la salud de la población.

Referido al promedio diario de PM10 recomendado por la OMS de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para protección de la salud, en el área industrial de Yumbo solamente el 14% cumplen con este valor; en el centro urbano de Palmira solamente el 32% de las concentraciones diarias cumplen con este valor; mientras que en el área rural aproximadamente el 78% del tiempo se satisface dicho lineamiento.