

# **INFORME DE LA CALIDAD DEL AIRE**

**AÑO 2008**

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA  
C.V.C.  
DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL  
Santiago de Cali, Enero de 2009**

## **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
Freddy Arévalo Terán	Administrador Ambiental
Yesid Torres	Tecnólogo Electrónico

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

Lucía Vargas López	Ingeniera Sanitaria – Coordinadora 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", presenta el "Informe de la Calidad del Aire del Áreas Urbanas Municipios de Yumbo y Palmira– 2008".

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, incluyendo además la información reportada por CENICAÑA, correspondiente a tres estaciones automáticas para el monitoreo de material particulado PM10. En este documento se describen de manera general los equipos de monitoreo de contaminantes que componen las estaciones, se presenta la normatividad de calidad del aire vigente en Colombia. Adicionalmente se establecen las concentraciones máximas permisibles en condiciones estándar y locales, se presenta el comportamiento temporal de los contaminantes y por ultimo se evalúa el cumplimiento de la normatividad.



## 1 UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

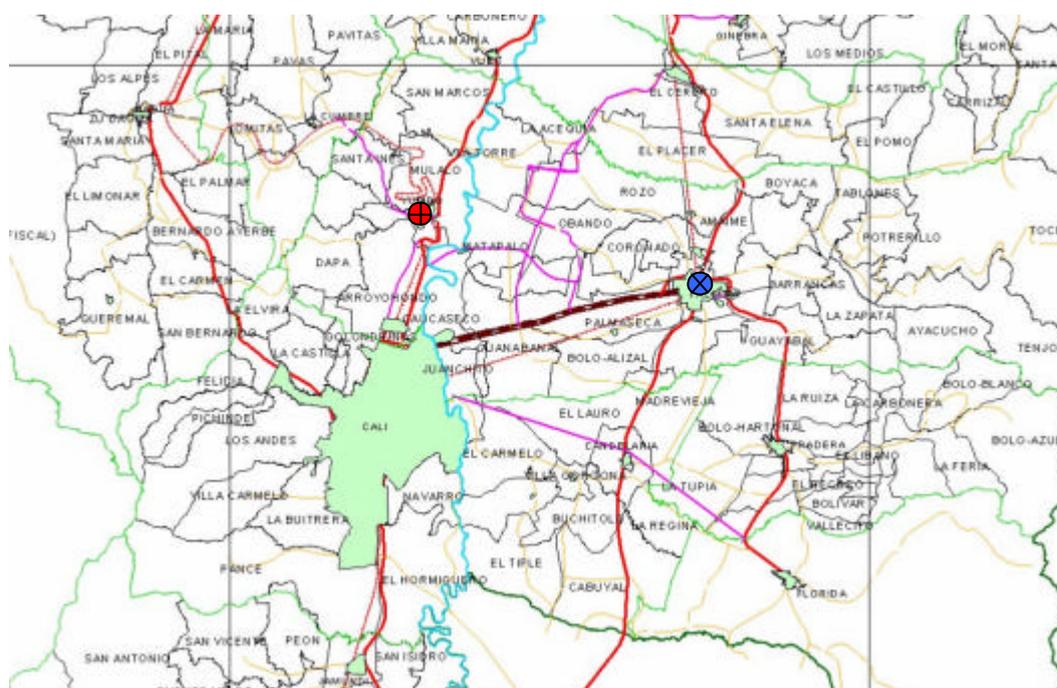
A continuación se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire y meteorología en las estaciones del municipio de Yumbo y Palmira.

**Tabla 1:** Ubicación estaciones de monitoreo

Id	Nombre	Ubicación			
		Latitud	Longitud	Dirección	Altitud (msnm)
1	Yumbo	3°34'51"N	76°29'18"W	Escuela Juan B. Palomino Calle 8 con Cra 12	950
2	Palmira	3°32'15"N	76°18'03"W	SENA Cra 30 #40-25	965

\*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<sup>1</sup>



⊕ Estación Yumbo

⊗ Estación Palmira

<sup>1</sup> 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, 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 601 de 2006

Contaminante	Unidades	Límite máximo permisible	Tiempo de Exposición
Material Particulado. PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	Anual
		150	24 horas
		31	Anual
Dióxido de azufre. SO <sub>2</sub>	ppb	96	24 horas
		287	3 horas
		53	Anual
Dióxido de nitrógeno. NO <sub>2</sub>	ppb	80	24 horas
		106	1 hora
		41	8 horas
Ozono. O <sub>3</sub>	ppb	61	1 hora
		8,8	8 horas
Monóxido de carbono. CO	ppm	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 CVC<sup>2</sup>

Variable	Nombre	Unidades
Partículas suspendidas menores a 10 micras	PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Azufre	SO2	ppb
Monóxido de nitrógeno	NO	ppb
Dióxido de nitrógeno	NO2	ppb
Óxidos de nitrógeno	NOx	ppb
Ozono	O3	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/m2
Precipitación líquida	PLíquida	mm

<sup>2</sup> 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 PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub> (NO y NO<sub>2</sub>), SO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> en las diferentes estaciones fijas. Además de los anteriores contaminantes también se registra 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 <sub>2</sub> )	Teledyne/ API 100A SO <sub>2</sub> analyzer	Fluorescencia pulsante en el rango UV
Dióxido de nitrógeno y Óxido Nítrico (NO <sub>2</sub> / NO )	Teledyne / API 200A NO / NO / No <sub>x</sub> 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 <sub>3</sub> )	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 IDEAM<sup>3</sup> 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).

<sup>3</sup> 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 Meteorológico

### 4.1 RADIACION SOLAR.

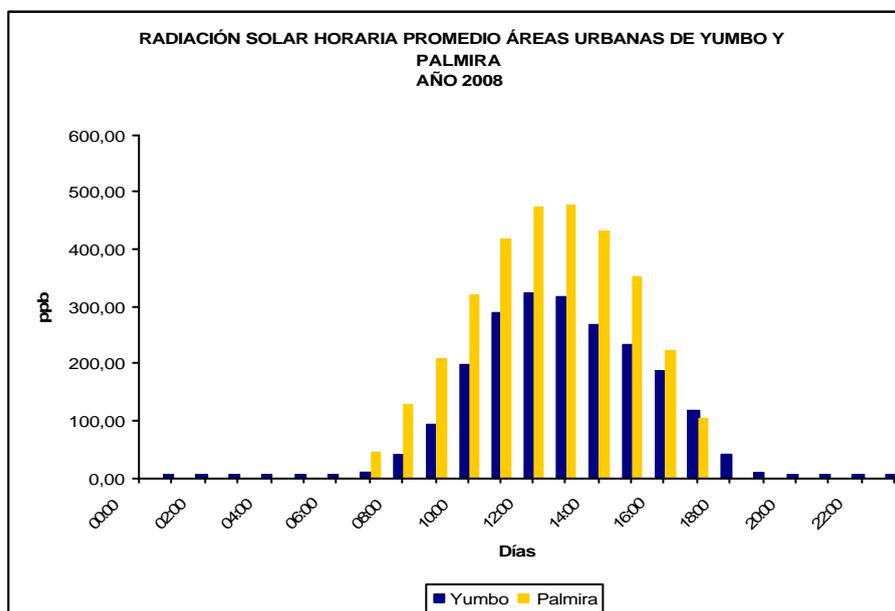
La **Figura 2**, muestra la variación horaria de la radiación solar en el periodo de análisis. Se observa que en las primeras horas de la madrugada hasta las 07:00 y entre las 20:00 hasta las 24:00. Los registros alcanzan máximos alrededor de las 12:00 y 14:00 horas.

La radiación solar promedio horaria mayor se alcanzó en la estación Palmira, 370,03  $W/m^2$ , registro que supera en más del 200% el promedio observado en la estación Yumbo en el mismo período, 97,23  $W/m^2$ .

**Tabla 5.** Estadísticas descriptivas anuales Radiación Solar. Año 2008

Estadísticos	Yumbo	Palmira
Promedio	97,23	370,03
Desv. Estándar	128,84	221,25

**Figura 2.** Comportamiento horario promedio de la radiación solar. Año 2008



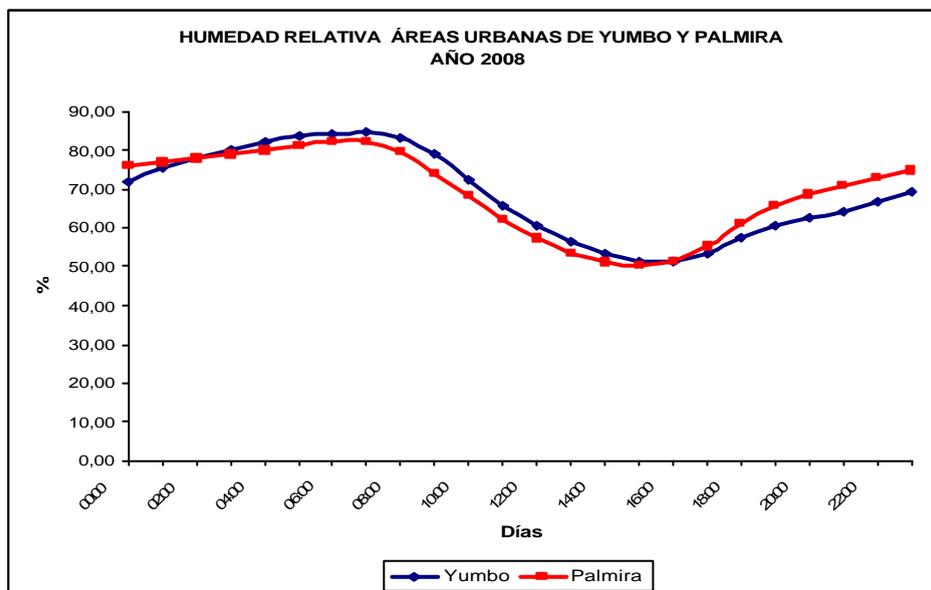
## 4.2 Humedad Relativa

Los valores registrados en estas estaciones son similares, al igual que la tendencia en su comportamiento horario. **Tabla 6** y **Figura 3**

**Tabla 6.** Estadísticas descriptivas de los datos horarios promedio Humedad Relativa

Estadísticos	Yumbo	Palmira
Promedio	68,74	69,02
Desv. Estándar	13,63	12,99
Máximo	93,15	92,47
Mínimo	36,26	29,60

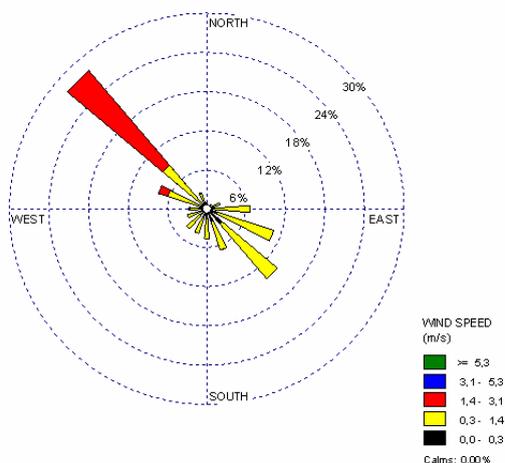
**Figura 3.** Comportamiento horario promedio de la humedad relativa durante el periodo de análisis



### 4.3 Dirección y Velocidad del Viento

Las direcciones del viento predominantes durante el periodo de análisis en la estación Yumbo fue Sureste y Estesuroeste. Las velocidades del viento más frecuentes estuvieron en los rangos de 0.3 - 1.4 y 1.4 - 3.1 m/s.

Figura 4. Rosa de Vientos Estación Yumbo



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

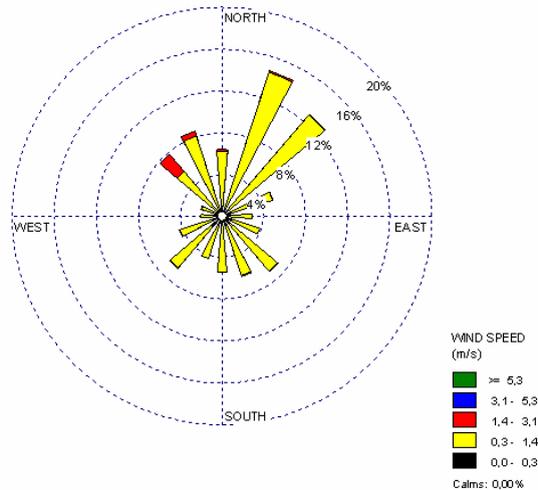
Tabla 7. Distribución de frecuencias dirección y velocidad del viento Estación Yumbo

Dirección del viento	Rangos velocidad del viento (m/s)					Total
	0.0-0.3	0.3-1.4	1.4-3.1	3.1-5.3	>5.3	
N	8	36	0	0	0	44
NNE	6	22	0	0	0	28
NE	9	33	0	0	0	42
ENE	17	71	0	0	0	88
E	36	230	0	0	0	266
ESE	67	368	0	0	0	435
SE	128	443	0	0	0	571
SSE	87	185	1	0	0	273
S	67	121	0	0	0	188
SSW	53	111	0	0	0	164
SW	28	137	0	0	0	165
WSW	38	91	0	0	0	129
W	26	83	1	0	0	110
WNW	28	226	60	0	0	314
NW	25	331	763	0	0	1119
NNW	11	88	10	0	0	109
<b>Total</b>	<b>634</b>	<b>2576</b>	<b>835</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4045</b>



En la estación Palmira la dirección del viento predominante durante el periodo de análisis se presentó principalmente en los rumbos Noroeste y Noreste. Las velocidades del viento más frecuentes estuvieron en el rango de 0.3 - 1.4 m/s, correspondientes a ventolinas según escala Beaufort. **Tabla 8 y Figura 5**

**Figura 5.** Rosa de Vientos Estación Palmira



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

**Tabla 8.** Distribución de frecuencias dirección y velocidad del viento Estación Palmira

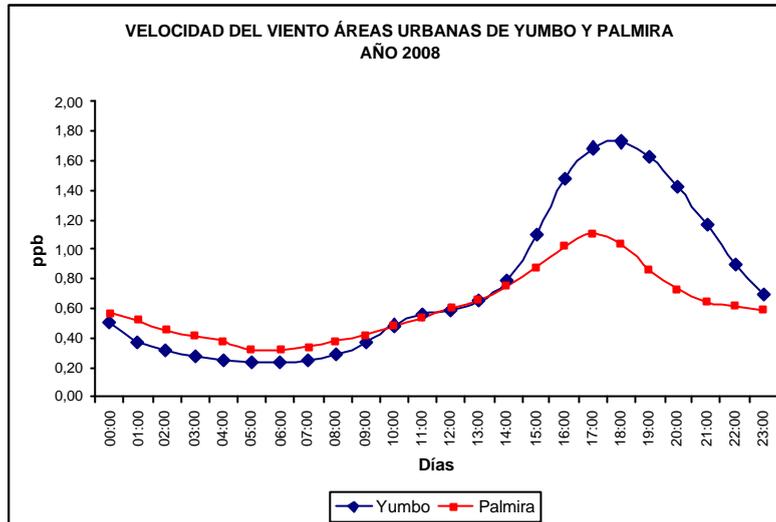
Dirección del viento	Rangos velocidad del viento (m/s)					Total
	0.0-0.3	0.3-1.4	1.4-3.1	3.1-5.3	>5.3	
N	21	266	8	0	0	295
NNE	21	645	8	0	0	674
NE	38	549	4	0	0	591
ENE	49	185	2	0	0	236
E	36	98	0	0	0	134
ESE	48	128	0	0	0	176
SE	51	269	3	0	0	323
SSE	51	226	5	0	0	282
S	40	208	0	0	0	248
SSW	42	157	0	0	0	199
SW	67	235	1	0	0	303
WSW	46	150	2	0	0	198
W	26	68	1	0	0	95
WNW	20	77	2	0	0	99
NW	28	232	99	0	0	359
NNW	25	347	22	0	0	394
<b>Total</b>	609	3840	157	0	0	4606

El periodo horario que tuvo mayor intensidad en la velocidad del viento corresponde a las 15:00 a las 19:00 horas, **Figura 6**. Siendo mayores las velocidades de viento en Yumbo



debido a la cercanía del área urbana del Municipio a las estribaciones de la cordillera occidental, en la salida del cañon del río Yumbo.

**Figura 6.** Comportamiento horario promedio de la velocidad del viento. Áreas urbanas de Yumbo y Palmira. Año 2008

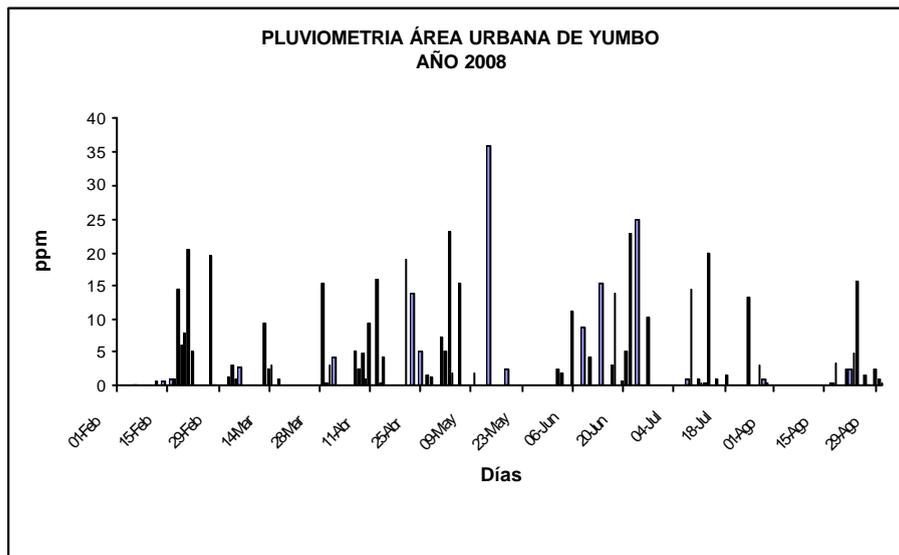


WRPLOT View - Lakes Environmental Software

#### 4.4 Precipitación

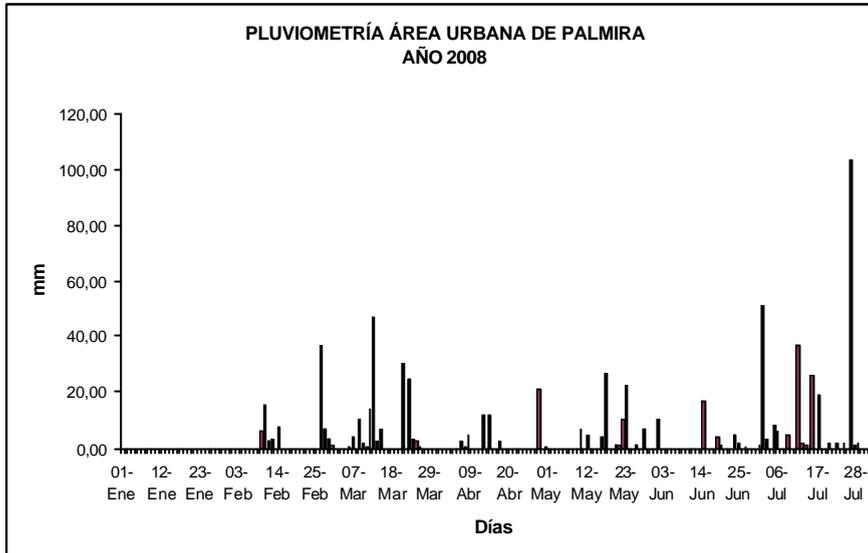
La precipitación diaria acumulada durante periodo Enero - Octubre del año 2008 en la estación Yumbo fue de 520,2 mm. La mayor pluviosidad en este periodo monitoreado estuvo comprendida entre abril y junio de 2008. **Figura 7.**

**Figura 7.** Precipitación Diaria Acumulada Estación Yumbo. Año 2008



La precipitación diaria acumulada durante el periodo Enero a Octubre de 2008, en la estación Palmira fue de 685.2 mm. El día con mayor precipitación fue el 27 de Octubre.

**Figura 8.** Precipitación Diaria y Horaria Acumulada Estación Palmira. Año 2008



Según los registros de pluviometría de las estaciones meteorológicas de Cenicaña, instaladas en los municipios de Yumbo (San Marcos y Arroyohondo) y Palmira (La Rita y San José); se establece que durante el año 2008 la media anual multianual de precipitación acumulada promedio fue de 1087 mm en el municipio de Yumbo y 1467 mm en el municipio de Palmira.



## 5 COMPORTAMIENTO DE LOS CONTAMINANTES

### 5.1 MATERIAL PARTICULADO MENOR DE 10 MICRÓMETROS DE DIÁMETRO (PM 10)

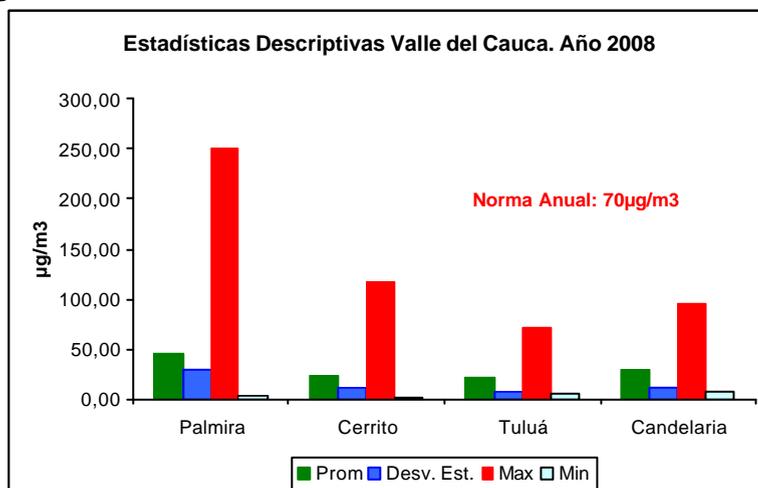
#### 5.1.1 Concentración promedio anual de PM10

La concentración promedio anual fue de 46,36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , registro que no excedió la norma nacional anual que determina un valor máximo de 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como máximo permisible para este parámetro. En la **Tabla 9** y la **Figura 9**, se presentan los principales estadísticos promedio anuales.

**Tabla 9.** Estadísticas descriptivas de PM10 Valle del Cauca. Año 2008

Estadísticos	Año 2008			
	Palmira	Cerrito	Tuluá	Candelaria
Promedio	46,36	22,86	21,59	28,26
Desv. Estándar	30,13	11,39	7,05	11,53
Máximo	250,40	116,71	71,35	96,17
Mínimo	3,38	1,35	5,77	8,5

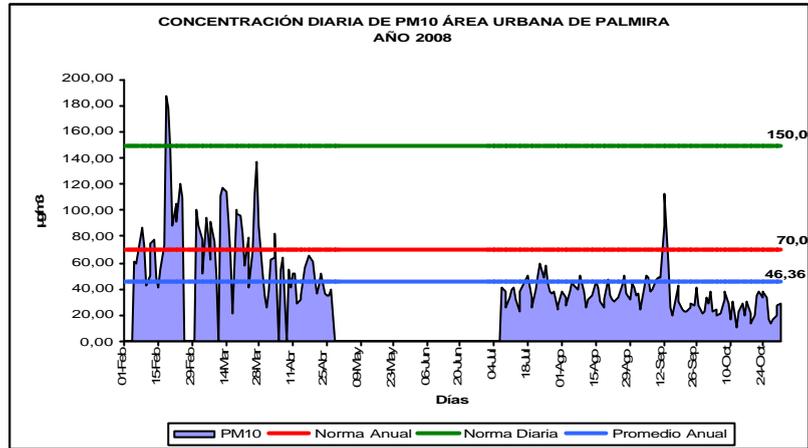
**Figura 9.** Concentración de PM10 en el Valle del Cauca. Año 2008



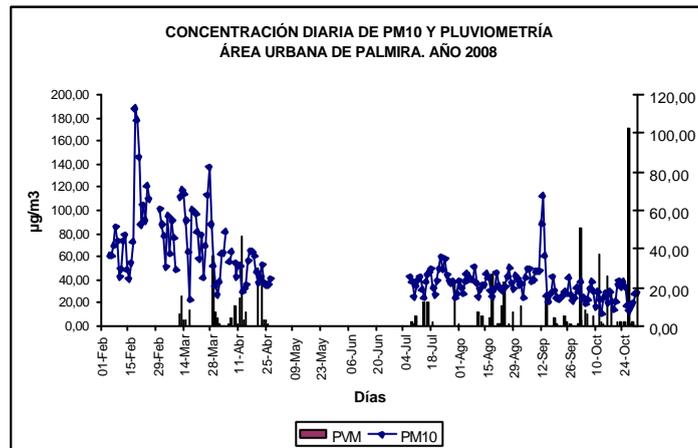
La concentración anual es más alta en el área Urbana de Palmira que en el resto de municipios monitoreados. Se debe tener en cuenta que la estación de monitoreo se encuentra que la estación está en el área de influencia directa del sector Versalles, en donde se presenta un intenso tráfico vehicular.

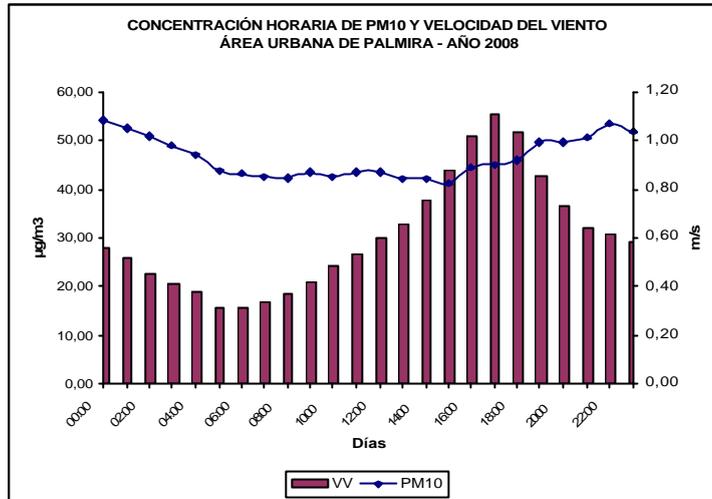
En la **Fig. 10**, se observa que se excede la norma de 24 horas en dos oportunidades, los días 18 y 19 de Febrero, mes que fue particularmente seco.

**Figura 10.** Concentraciones diarias promedio de PM10 en la estación Palmira. Año 2008.



**Figura 11.** Influencia de factores meteorológicos en las concentraciones de PM10. Año 2008.





Se observa una correlación directa entre las menores concentraciones de PM10 y los días con mayor precipitación. En Febrero, mes con muy pocas lluvias, se alcanzaron las mayores concentraciones de PM10. Además se observa una fuerte influencia de la velocidad del viento sobre la concentración de PM10 en el aire, incrementando sus concentración en las horas de la tarde coincidente con las mayores velocidades de vientos, lo cual ejerce una mayor resuspensión de partículas. **Figura 11.**

**Tabla 10.** Distribución de frecuencias de la concentración diaria promedio de PM10

Intervalo	Distribución de Frecuencias para PM10	
	Yumbo	
<50 µg/m <sup>3</sup>	131	
(51-100) µg/m <sup>3</sup>	47	
(101-150) µg/m <sup>3</sup>	12	
(151-200) µg/m <sup>3</sup>	2	
>200 µg/m <sup>3</sup>	0	
Total	192	

En la distribución de frecuencias expuesta en la **Tabla 10** se observa que se presentaron concentraciones de PM10 durante el periodo de evaluación con mayor frecuencia en el intervalo de, 51–100 µg/m<sup>3</sup>; y dos registros ubicados por encima de la norma de 24 horas, 150 µg/m<sup>3</sup>, los días 18 y 19 de Febrero.

### 5.1.2 Red de Monitoreo de Material Particulado PM10 de Cenicaña

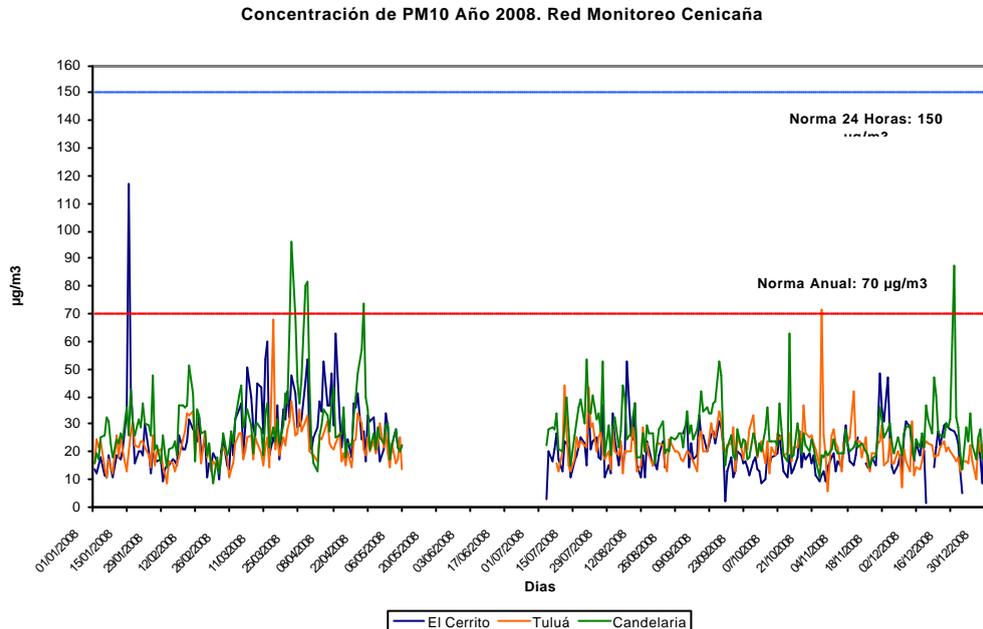
**Tabla 11.** Estadísticos de PM 10.Red de Monitoreo de Material Particulado PM10 de Cenicaña

Estadísticos	El Cerrito	Tuluá	Candelaria
Promedio	22,86	21,59	28,26
Desv. Estándar	11,39	7,05	11,53
Máximo	116,71	71,35	96,17
Mínimo	1,35	5,77	8,5

El promedio anual en las diferentes estaciones registraron por debajo de la norma anual equivalente a  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se observa en Tuluá el menor promedio de la región, y el comportamiento con menor dispersión del valor medio.



**Figura 12.** Concentración PM10 en las estaciones de Red de Monitoreo de PM10 de Cenicaña\*

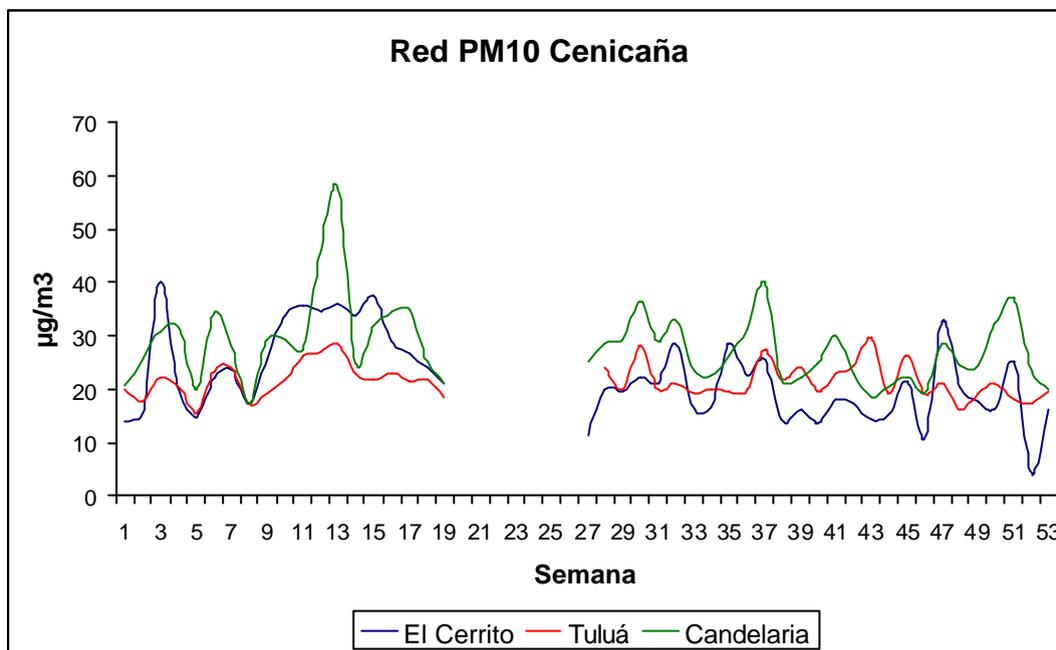


\*: Datos suministrados por la Red de Monitoreo de Material Particulado PM10 de Cenicaña

En la **Figura 12** se muestran las concentraciones promedio diarias de PM10, correspondientes a las estaciones de la Red de Monitoreo de PM10 de Cenicaña, instaladas en el área rural, de influencia del cultivo de caña de azúcar en el valle del río Cauca.



**Figura 13.** Promedio Concentración por Semanas PM10. Año 2008



En la **Figura 13**, se observa una disminución significativa en la concentración promedio a partir de la semana 38 como consecuencia del paro de corteros del sector azucarero, el cual causó el cese de actividades en cinco ingenios durante más de 50 días a partir del 15 de septiembre de 2008. Los mayores efectos en calidad de aire por esta causa se concentraron en los municipios de El Cerrito y Candelaria.



## 5.2 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)

La norma establece que los valores máximos permisibles para periodos anuales, diarios y tres horas son 31, 96 y 287 ppb, respectivamente en condiciones locales, en este informe se considera el valor anual y diario.

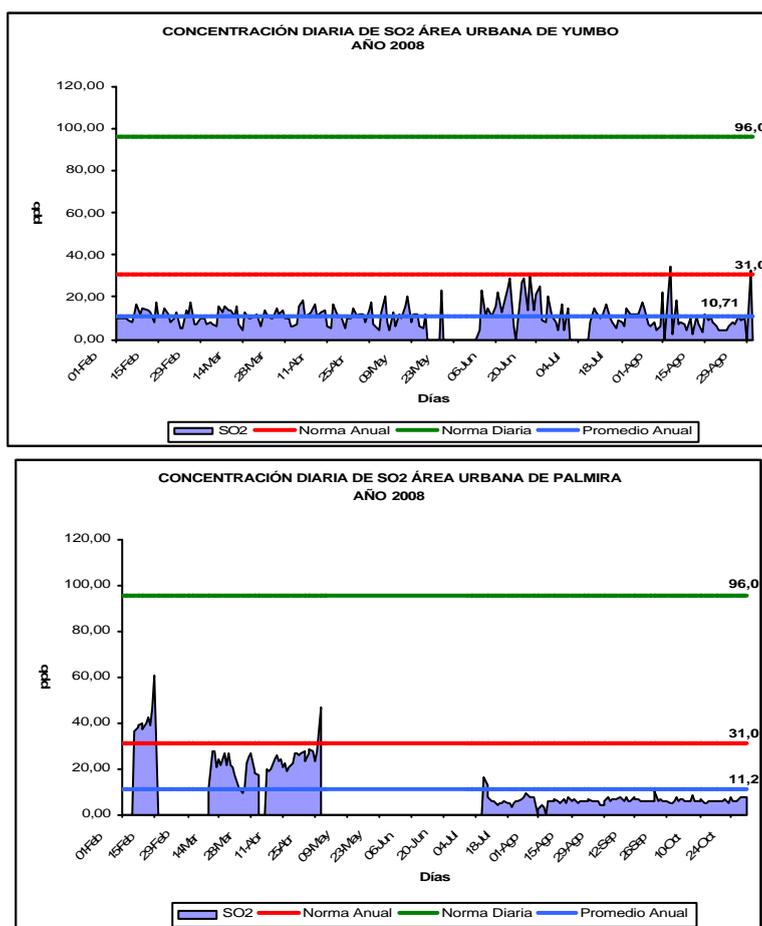
### 5.2.1 Concentración diaria promedio

Tabla 12. Estadísticas descriptivas SO<sub>2</sub>. Año 2008

Estadísticos	Yumbo	Palmira
Promedio	10,71	11,20
Desv. Estándar	11,91	9,42
Máximo	116,64	75,08
Mínimo	0,03	0,12

El promedio anual en las dos estaciones no excede la norma anual de 31 ppb establecida en la Resolución 601 de 2006

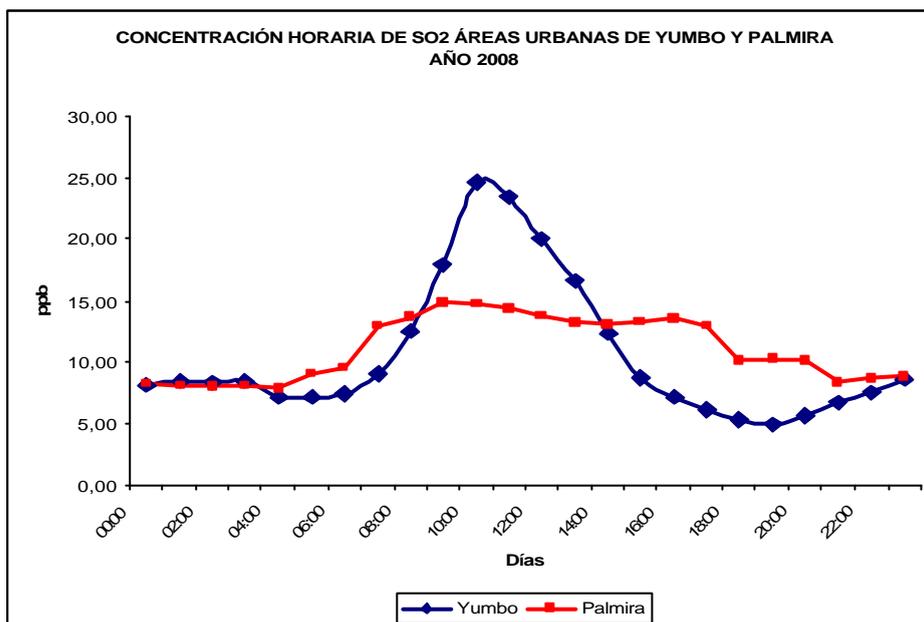
Figura 14. Concentración diaria promedio anual de SO<sub>2</sub> estaciones Yumbo y Palmira. Año de 2008



## 5.2.2 Comportamiento horario de SO<sub>2</sub>

Los máximos de este contaminante se registraron entre las 9:00 y 12:00 horas, período en que se presentan las menores velocidad de viento, por ende con la menor dispersión de contaminantes. **Figuras 15.** Los registros fueron más altos en Yumbo comparados con los de Palmira en el mismo periodo, reflejo de la mayor concentración industrial en la zona.

**Figura 15.** Comportamiento horario promedio áreas urbanas de Yumbo y Palmira. Año 2008



Este gas es producto de la oxidación del azufre contenido en los combustibles, principalmente carbón y Diesel.



### 5.3 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>)

La norma establece que los valores máximos permisibles para periodos anuales, diarios y 1 hora son 53, 80 y 106 ppb, respectivamente a condiciones de referencia.

Según los datos registrados en la estación de monitoreo de Yumbo, el promedio de la concentración anual durante el año de 2008 fue de 17,91 ppb, valor muy por debajo del máximo anual establecido en la Resolución 601 de 2006 de 53 ppb. **Tabla 13**

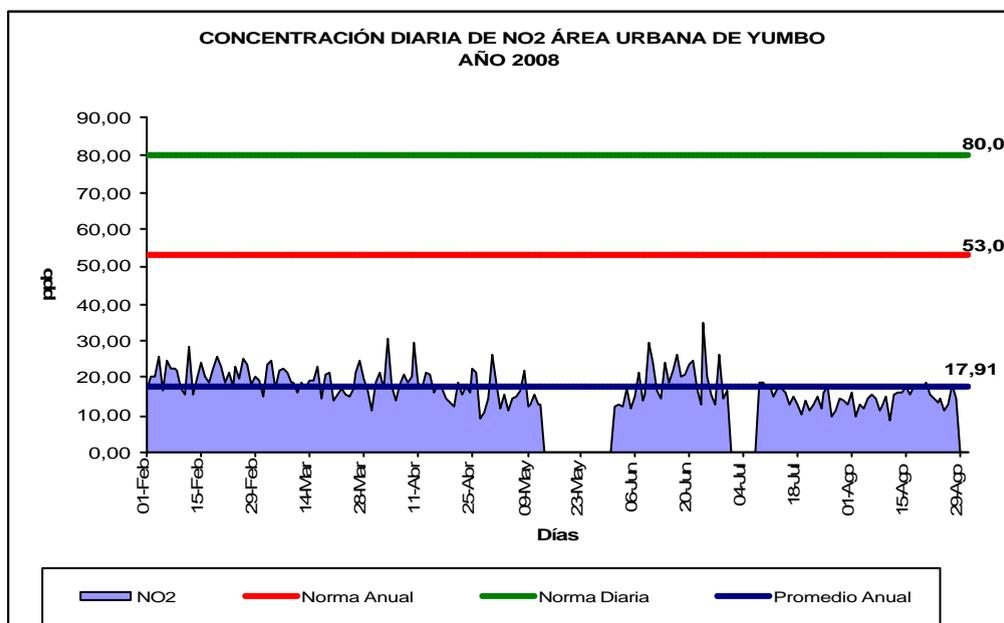
**Tabla 13.** Estadísticas descriptivas de NO<sub>2</sub>. Año 2008

Estadísticos	NO <sub>2</sub> (ppb)
	Año 2008
Promedio	17,91
Desv. Estándar	13,96
Máximo	101,46
Mínimo	0,42

#### 5.3.1 Concentración Diaria Promedio

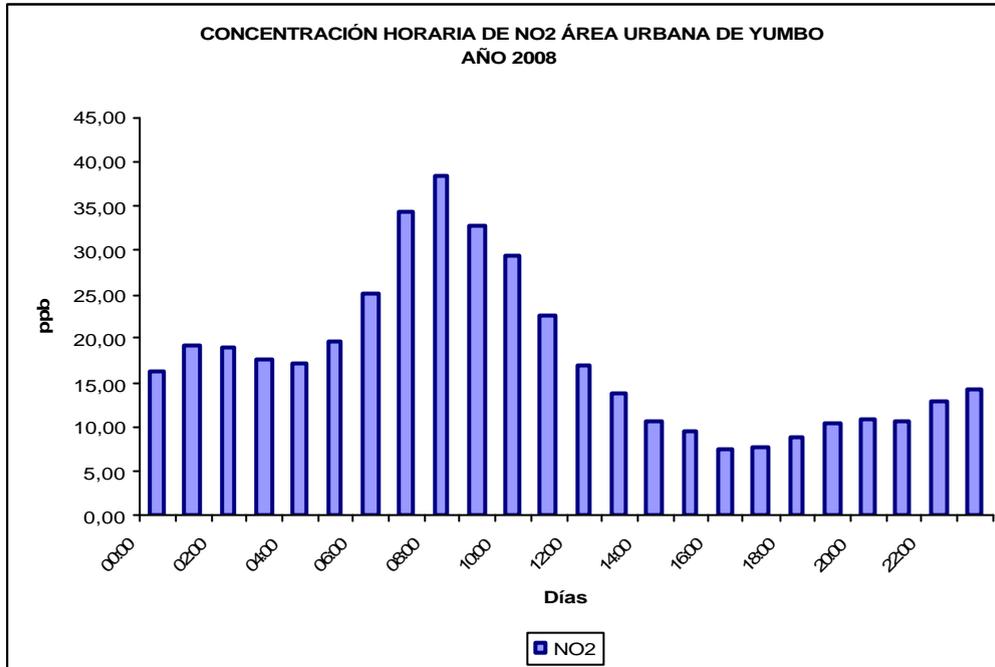
Los valores diarios promedio presentan muy poca variación, presentando además valores muy inferiores al máximo diario de 80 ppb establecido en la norma. **Figura 16.**

**Figura 16.** Datos diarios promedio de NO<sub>2</sub> Estación Yumbo. Año 2008



### 5.3.2 Comportamiento horario de NO<sub>2</sub>

Figura 17. Comportamiento horario promedio Estación Yumbo. Año 2008



En la **Figura 17** se observa que los niveles de dióxido de nitrógeno se incrementan a partir de las 7:00 a.m. hasta las 9:00 a.m. En menor proporción, hay un incremento en los niveles de este contaminante a partir de las 19:00 horas hasta las 24:00 horas.

No se presentan excedencias de la norma horaria de NO<sub>2</sub> de 106 ppb, durante el año 2008.



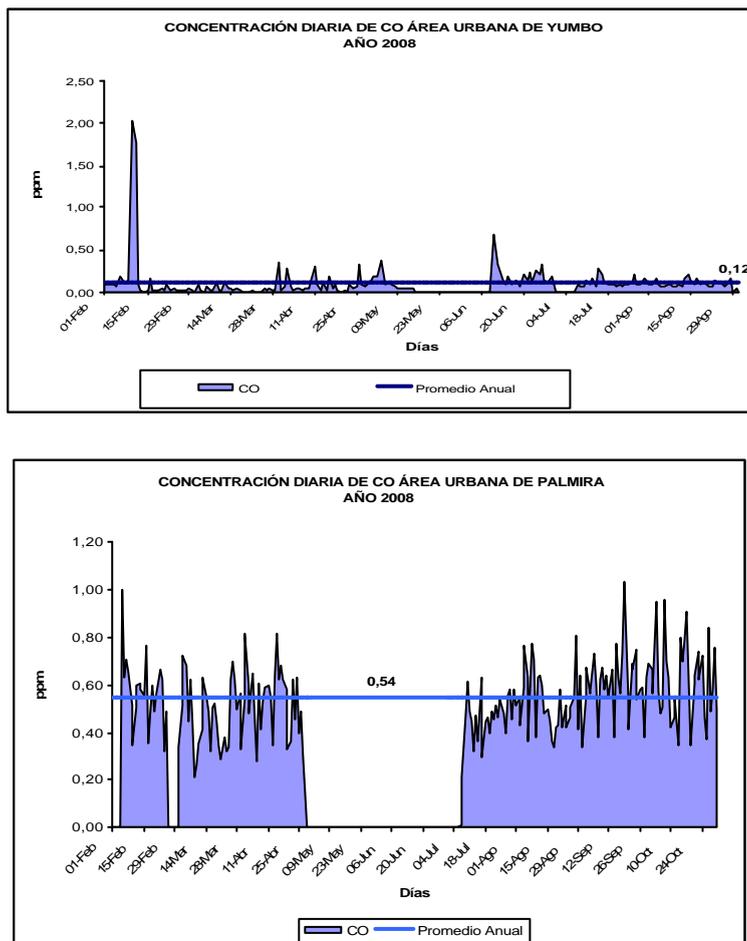
## 5.4 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Las concentraciones de CO en la estación Palmira son significativamente mayores que en la estación Yumbo. Pero los registros diarios, horarios y octohorarios están por debajo de la normatividad y no representan alarma. **Tabla 14.**

**Tabla 14.** Estadísticas descriptivas de CO. Año 2008

Estadísticos	CO (ppm)	
	Yumbo	Palmira
Promedio	0,12	0,54
Desv. Estándar	0,22	0,35
Máximo	2,19	3,05
Mínimo	0,00	0,01

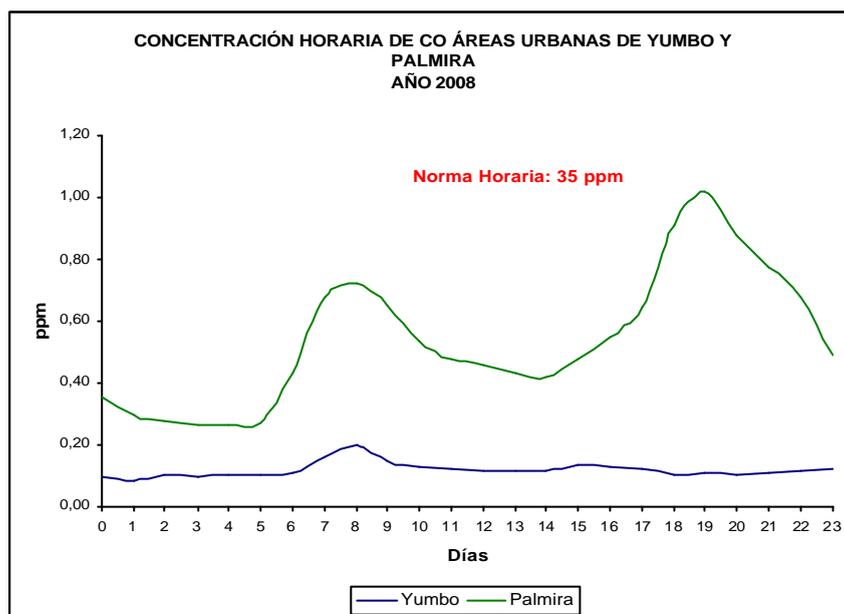
**Figura 18.** Datos diarios promedio de CO Áreas Urbanas de Yumbo y Palmira. Año 2008



#### 5.4.1 Comportamiento horario de CO

En la **Figura 19** se observa que los niveles de CO, en las estaciones Yumbo y Palmira, se incrementan a partir de las 7:00 a.m. hasta las 9:00 a.m.

**Figura 19.** Comportamiento horario promedio estaciones Yumbo y Palmira. Año 2008



La estación Palmira, **Figura 19**, presenta dos picos definidos para CO en el periodo de 24 horas. El primero inicia a las 7:00 horas y alcanza un máximo a las 9:00 horas, posteriormente inicia un incremento a las 16:00 horas alcanzado un máximo a las 20 horas. Un comportamiento similar se observa en la estación Yumbo, en menores concentraciones, en razón al menor flujo vehicular en este municipio. El incremento en las concentraciones de ozono (que reacciona con el CO causando su oxidación a CO<sub>2</sub>) a partir de las 9 hasta las 17 horas cuando se presenta luz solar, es la causa la reducción del CO durante este periodo.

#### 5.5 OZONO (O<sub>3</sub>)

La concentración máxima permisible establecida en la normatividad para una hora, 61 ppb, se sobrepasó en 1 y 6 datos horarios; en las estaciones Palmira y Yumbo respectivamente.

**Tabla 15.** Estadísticas descriptivas anuales de O<sub>3</sub>. Año 2008

Estadísticos	Yumbo	Palmira
Promedio	12,22	13,04
Desv. Estándar	11,85	11,61
Máximo	74,56	63,72

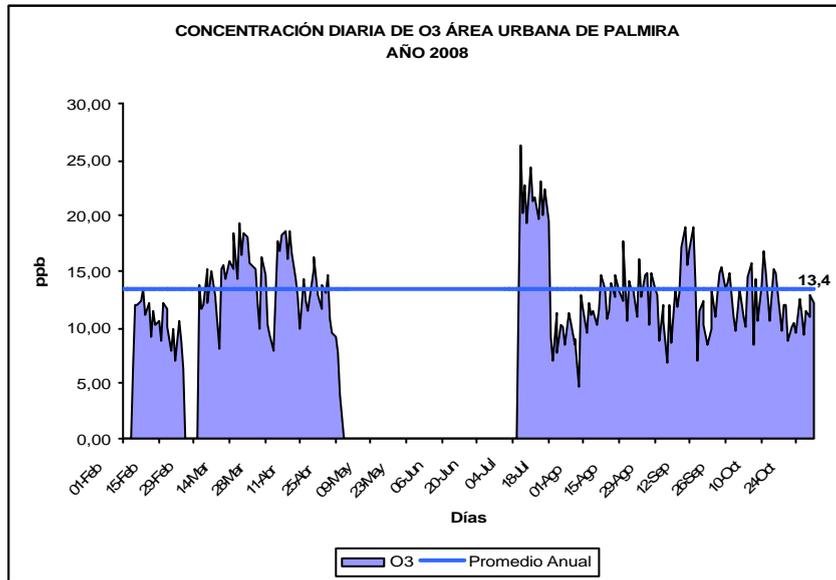
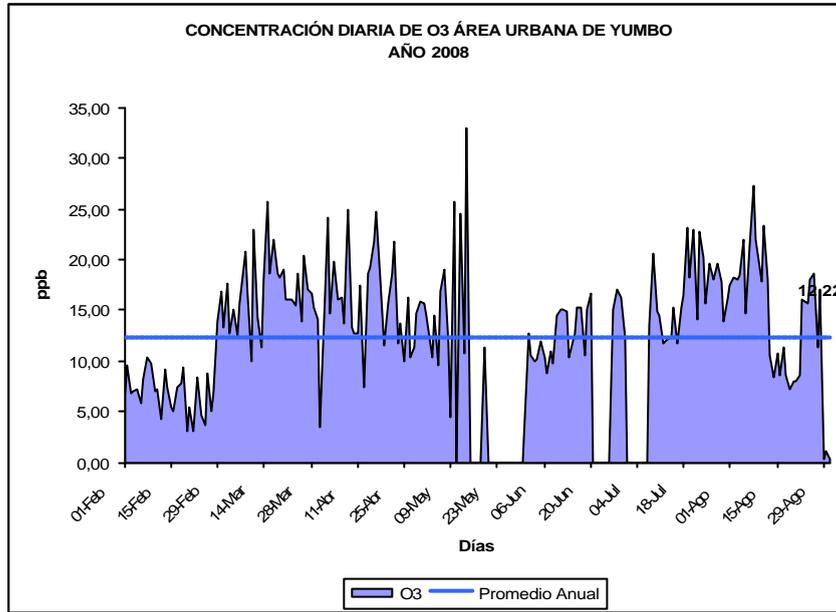




Corporación Autónoma  
Regional del Valle del Cauca

<b>Mínimo</b>	0,31	0,82
---------------	------	------

**Figura 20.** Datos diarios promedio de O<sub>3</sub> Áreas Urbanas de Yumbo y Palmira. Año 2008

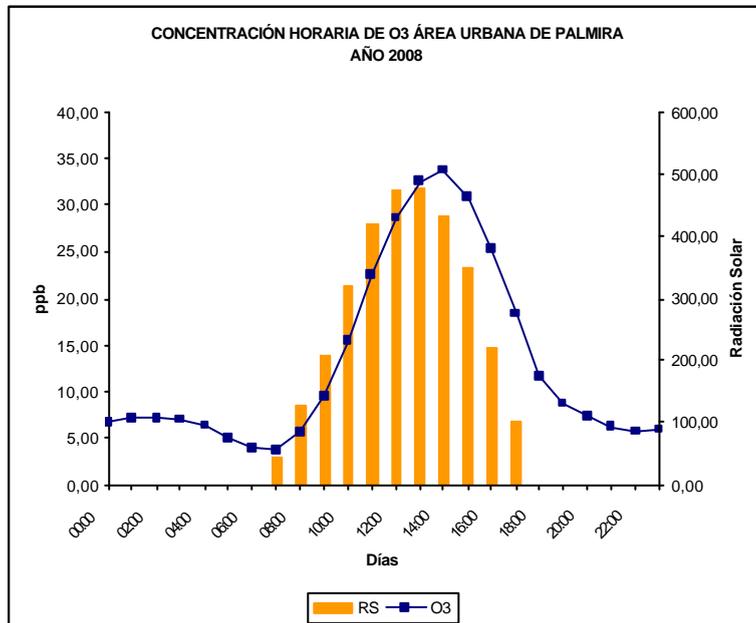
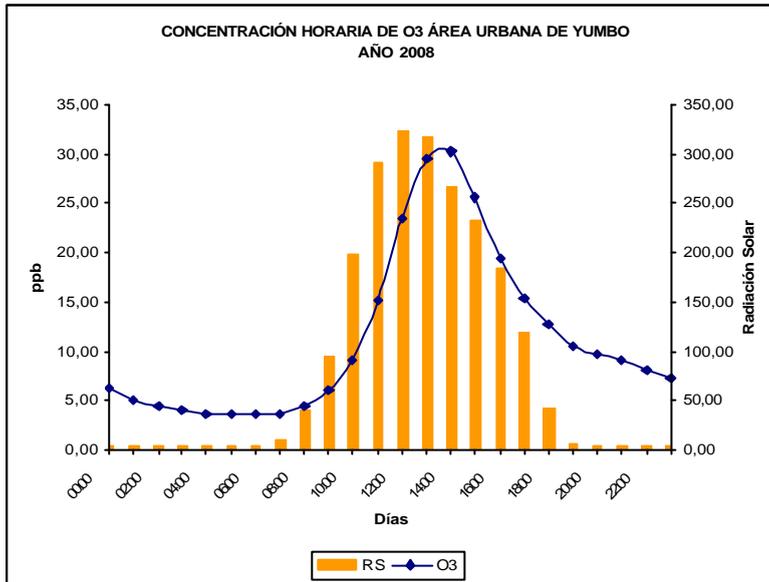


### 5.5.1 Concentración Horaria Promedio Ozono



En las **Figura 21** se observa el comportamiento característico de una curva horaria para el ozono. Las concentraciones de este contaminante se incrementan a la par con la radiación solar, a medida que transcurre el día.

**Figura 21.** Comportamiento horario promedio Ozono de Yumbo y Palmira. Año 2008



### 5.5.2 Concentración Octohoraria Promedio

En los promedios octohorarios móviles obtenidos se observa que la norma de 8 horas (41 ppb) se excede en 28 y 13 oportunidades en Yumbo y Palmira, respectivamente.

### 5.6 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD DE CALIDAD DEL AIRE

En el **Tabla 16** se presenta el resumen de los parámetros muestreados y el número de excedencia de la normatividad por parámetro, Resolución 601 de 2006.

**Tabla 16.** Número de excedencia por parámetro de la norma. Resolución 601 de 2006

Parámetro	Unid	Yumbo					Palmira				
		1 hora	3 horas	8 horas	24 horas	Anual	1 hora	3 horas	8 horas	24 horas	Anual
PM10	µg/m <sup>3</sup>									2	
SO2	ppb										
NO2	ppb										
CO	ppm										
O3	ppb	6		28			1		13		

Los resultados de los análisis diarios y horarios realizados durante el año 2008 en las áreas urbanas de Yumbo y Palmira a través de estaciones automáticas de monitoreo de calidad de aire, indican que durante este periodo de tiempo no se superaron las normas de calidad de aire estipuladas en la Resolución 601 de 2006, para material particulado fino PM10, dióxido de azufre – SO<sub>2</sub>, dióxido de nitrógeno – NO<sub>2</sub> y monóxido de carbono – CO.

Los máximos horarios y octohorarios para el Ozono – O<sub>3</sub> establecidos en la norma se superan en varias ocasiones durante el período muestreado, **Tabla 16**.

El análisis de los datos meteorológicos indica una significativa influencia de estos factores sobre calidad del aire, por su efecto directo sobre las concentraciones de partículas y gases. Especialmente se destaca la influencia de la velocidad del viento sobre la concentración de PM10, específicamente en horas de la tarde cuando se registran las mayores velocidades del viento.

Es también notorio el efecto de la precipitación (lluvias) sobre la calidad del aire en términos de partículas, por el efecto de humectación sobre el terreno y lavado de la atmósfera.

