

**Boletín de calidad del aire mes de Octubre de 2013**  
Estación ERA-Obrero (Centro), La Flora (Norte), Univalle (Sur), Pance (Rural) & La Ermita (Centro)

**No. 10**

Santiago de Cali, periodo del 1 al 31 de Octubre de 2013:

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de Cali – SVCASC opera bajo la coordinación y administración del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente –DAGMA, Grupo de Calidad del Aire.

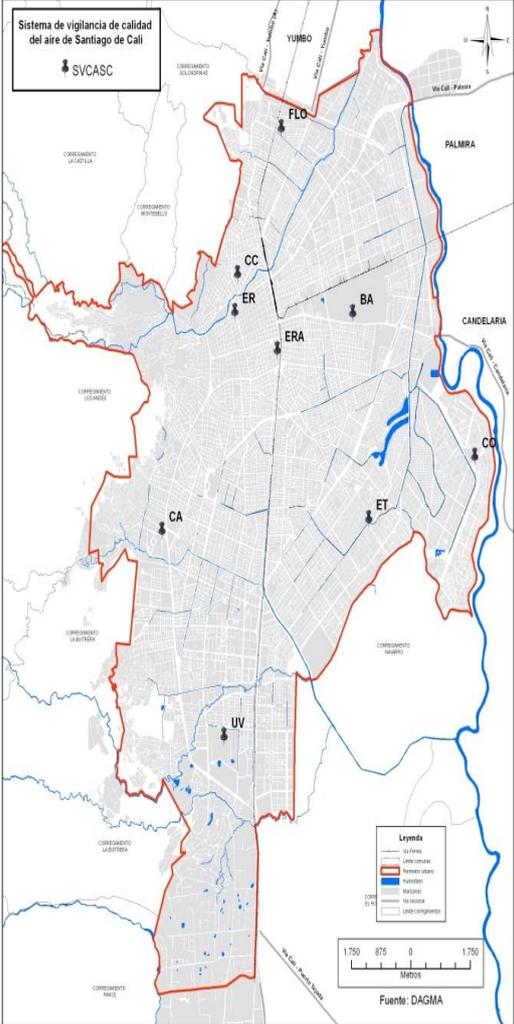
El SVCA actualmente funciona con siete (7) estaciones automáticas las cuales se listan a continuación:

1. Estación La Flora (Barrio La Flora – Zona Norte)
2. Estación ERA–Obrero (Barrio Obrero – Zona Centro).
3. Estación Transición EDB–Navarro (Barrio Poblado –Zona Oriente)
4. Estación Base Aérea (Barrio La Base – Zona Nororiental)
5. Estación Pance (Pance – Zona Rural o Punto Blanco)
6. Estación Univalle (Barrio Meléndez – Zona Sur)
7. Estación Compartir (Barrio Compartir – Zona Oriente)

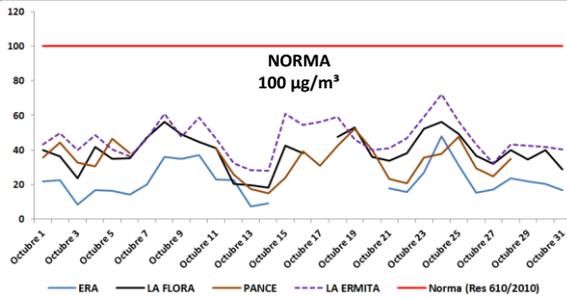
Se espera que antes de finalizar el año 2013 entren en operación dos (2) estaciones más para completar un total de nueve (9) estaciones de monitoreo.

8. Estación Cañaveralejo (Estación SITM-MIO Cañaveralejo Zona Suroccidental)
9. Estación La Ermita (Zona Centro – Calle 15 con carrera 1)

Para el mes de Octubre, el SVCASC muestra información de cinco (5) estaciones de monitoreo las cuales son ERA-Obrero, La Flora, Univalle, Pance & La Ermita. Los resultados de las variables contaminantes y meteorológicas del mes de Octubre son objeto de publicación en el presente Boletín.

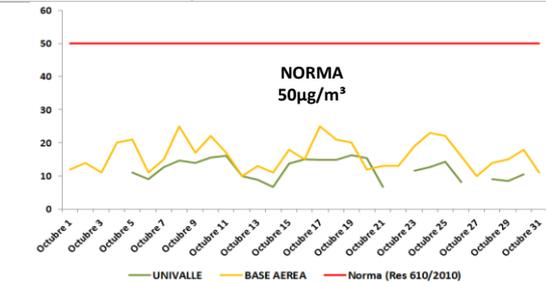
	Fotos Estaciones	Que Mide	Ubicación en el Mapa de Santiago de Cali
<b>1 FLO</b>		PM <sub>10</sub>	 <p>Sistema de vigilancia de calidad del aire de Santiago de Cali SVCASC</p> <p>Mapa de Santiago de Cali con ubicación de estaciones de monitoreo: FLO, ERA, ET, BA, PAN, UV, COM, CAÑ, ERM.</p> <p>Legenda:            Línea roja: Límite urbano            Línea azul: Límite urbano            Línea verde: Límite urbano            Línea amarilla: Límite urbano            Línea naranja: Límite urbano            Línea morada: Límite urbano            Línea gris: Límite urbano            Línea blanca: Límite urbano</p> <p>Escala: 1:750 0 1:750 Metros Fuente: DAGMA</p>
<b>2 ERA</b>		PM <sub>10</sub>	
<b>3 ET</b>		PM <sub>10</sub> O <sub>3</sub> SO <sub>2</sub>	
<b>4 BA</b>		PM <sub>2.5</sub> O <sub>3</sub> SO <sub>2</sub>	
<b>5 PAN</b>		PM <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	
<b>6 UV</b>		PM <sub>2.5</sub> O <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	
<b>7 COM</b>		PM <sub>2.5</sub> O <sub>3</sub>	
<b>8 CAÑ</b>		PM <sub>10</sub> SO <sub>2</sub>	
<b>9 ERM</b>		PM <sub>10</sub> SO <sub>2</sub>	

## Parámetros Contaminantes - Contraste con la norma ambiental



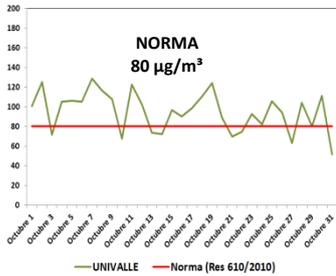
Grafica No. 1. Comportamiento de PM10 - Promedio diario- 24 horas

**PM10**  
Promedio Mensual  
(Datos horarios)  
Estación La Ermita  
**46,4 µg/m³**

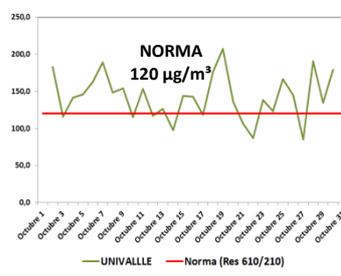


Grafica No. 2. Comportamiento de PM2.5 Promedio diario- 24 horas

**PM2.5**  
Promedio Mensual  
(Datos horarios)  
Estación Base  
Aérea  
**34,0 µg/m³**



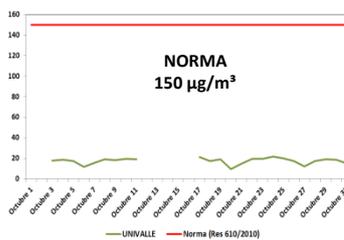
Grafica No. 3. Comportamiento del Comportamiento del Ozono Troposférico - Promedio móvil 8 horas (Valores Máximos por día en el mes)



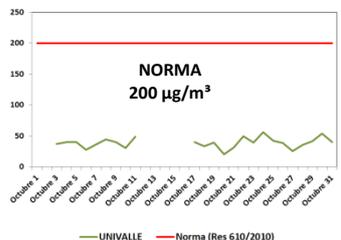
Grafica No. 4. Comportamiento del Ozono Troposférico - Promedio 1 hora (Valores Máximos por día en el mes)

**O<sub>3</sub>**  
Promedio Mensual  
(Datos horarios)  
Estación Univalle  
  
(Solo tomando en cuenta los datos obtenidos desde las 6am hasta las 6pm)

**66,5 µg/m³**



Grafica No. 5 Comportamiento del Dióxido de Nitrógeno Promedio diario - 24 horas



Grafica No.6. Comportamiento del Dióxido de Nitrógeno - Promedio 1 hora (Valores Máximos por día en el mes)

**NO<sub>2</sub>**  
Promedio Mensual  
(Datos horarios)  
Estación Univalle  
**45,1 µg/m³**

## CALIDAD DEL AIRE – COMPARACION CON NORMA

Las Gráficas No. 1 a la 6, presentan el comportamiento de contaminantes registrados en las Estaciones ERA-Obrero, La Flora, Univalle, Pance y La Ermita, y el contraste con la normativa ambiental (según lo estipulado por la Resolución 610 de 2010 del MADS).

Los datos registrados y graficados corresponden al mes de Octubre de 2013 para los contaminantes Material Particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Ozono Troposférico (O<sub>3</sub>) en todas las estaciones de monitoreo de calidad del aire. Se encontró que:

1. Los datos para los parámetros PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, y NO<sub>2</sub> están por debajo del valor de la norma establecida en el Cap. II, Art 4 de la Resolución 610 de 2010.
2. Los niveles de Material Particulado (PM<sub>10</sub>) según el promedio diario se encontraron por debajo de la norma en todas las zonas de monitoreo (Norte, Centro y Sur). Se presentó un comportamiento ligeramente mal alto en la curva obtenida con los datos de la estación la Ermita. El promedio horario durante el mes fue de 34 µg/m<sup>3</sup> en la zona ubicada cerca de Pance.
3. Los niveles de Material Particulado (PM<sub>2.5</sub>) según el promedio diario se encontraron por debajo de la norma. El promedio horario durante el mes fue de 11,7 µg/m<sup>3</sup> en la zona sur de la ciudad
4. Los niveles de Ozono Troposférico (O<sub>3</sub>) sobrepasan los niveles máximos permisibles. Las excedencias se registraron en horas cercanas al medio día, por lo que la alta radiación solar presenta una influencia en el incremento de este contaminante. Hay que tener en cuenta que la gráfica 3 tiene en cuenta los valores máximos registrados en un día de monitoreo.
5. Los niveles de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) están por debajo de la normativa ambiental. La emisión de este tipo de gas es ocasionado mediante el escape de vehículos motorizados, sobre todo de tipo diésel, la combustión del carbón, petróleo o gas natural. El promedio horario durante el mes fue de 45,1 µg/m<sup>3</sup> en el sur de la ciudad.

## Comportamiento de Variables Meteorológicas

### Comportamiento de los vientos

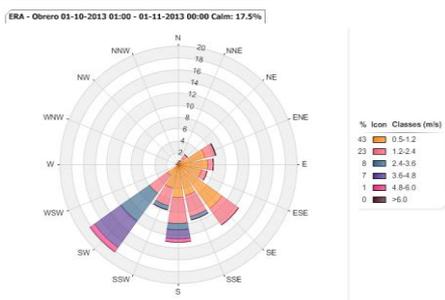


Grafico No.7 Rosa de los Vientos Estación ERA- Obrero (Zona Centro)

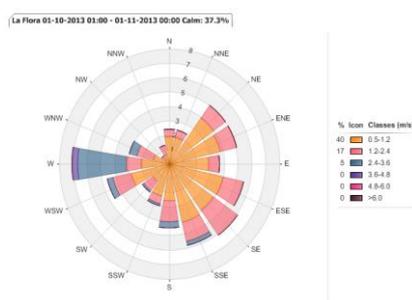
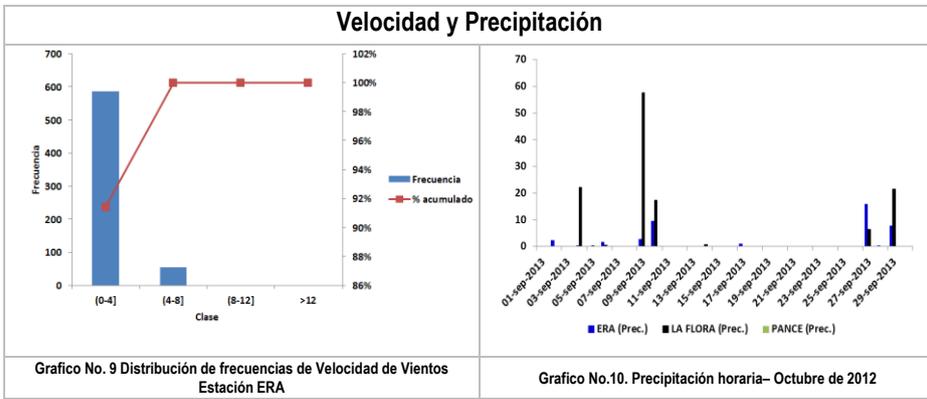


Grafico No. 8. Rosa de los Vientos Estación La Flora (Zona Norte)

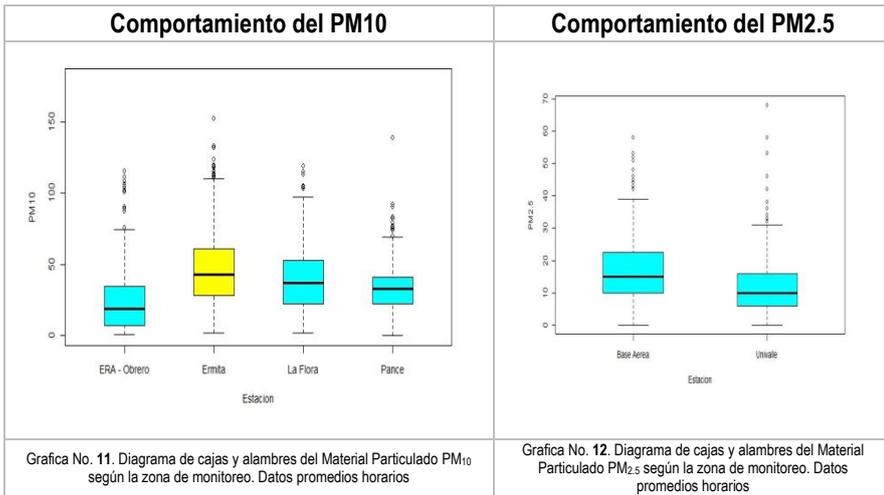
## INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

En el mes de Octubre se reportaron datos meteorológicos en la Estación ERA-Obrero (zona centro) y en la estación La Flora (zona Norte). Las Gráficas No. 7 al 10 presentan el comportamiento de las variables meteorológicas para las variables Precipitación (mm), Velocidad del Viento (m/s) y la Rosa de los Vientos, en dichas gráficas en forma general se puede observar que:





- Norte:** Los vientos predominantes provienen Principalmente del noroeste de la ciudad.
  - Centro:** Los vientos predominantes provienen en su mayoría Principalmente del suroeste de la ciudad.
- En 17 de los 31 días transcurridos del mes de Octubre se presentaron lluvias en la ciudad. El 99% de los datos horarios monitoreados durante el mes de Octubre en el centro de la ciudad, registraron una intensidad de la velocidad de los vientos menor a 4 m/s, esto muestra que hubo una relativa calma y el viento fue suave durante el mes.



Según la gráfica 11 se observó que el comportamiento del promedio horario del Material Particulado PM<sub>10</sub> en la ciudad de Cali, muestra un leve incremento en la estación que está ubicada en la zona de mayor movilidad del SITM ubicada en la calle 15 con carrera 1 (Estación La Ermita), sin embargo se puede observar muy pocas diferencias entre las concentraciones de los cuatro sitios de monitoreo.

La grafica 12 muestra el comportamiento del PM<sub>2.5</sub> en la zona sur y noreste respectivamente (Estaciones Univalle & Base aérea) en el cual se observó que los niveles en los alrededores de Base Aérea son mayores a los registrados en Univalle

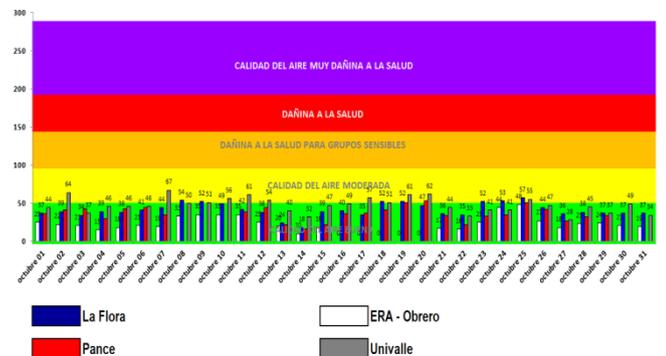


### ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE

Como se observa en la Grafica No. 13 el comportamiento del Índice de Calidad del Aire en las estaciones, ERA-Obrero (Centro) La Flora (Norte), Univalle (Sur) & Pance (Background Rural) en el mes de Octubre fue muy uniforme, en el cual se presentaron valores de concentración en la categoría buena en su gran mayoría en los 4 puntos de monitoreo.

Se observó que para este mes el ICA se encontró entre 10 y 67 unidades para las 4 zonas objeto de estudio, los cuales están clasificados en la categoría de ICA denominada como BUENA si se tiene en cuenta los resultados obtenidos en la tabla 2.

En la zona norte de Cali el Índice de calidad del Aire (ICA) fue BUENA. En el Sur de Cali se registraron en su gran mayoría valores de ICA-Buena, salvo en 11 de los 31 días como se puede apreciar en la tabla 1 (Estación Univalle). En términos generales se puede afirmar que el aire fue de BUENA calidad en los cuatro puntos de la ciudad si se tiene en cuenta que la mayor frecuencia de valores ICA están por debajo de 50 (Valores de color verde en la tabla 1).



**Grafica 13. Índice de Calidad del aire clasificado por día del mes Zona Norte, Centro & Sur Estaciones ERA-Obrero, La Flora, Univalle & Pance**

ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ERA - Obrero	25	22	21	15	18	21	19	35	35	35	25	20	18																			
La Flora	37	39	34	39	30	41	44	54	52	49	42	38	24	18	39	40	35	52	52	47	36	35	53	57	44	38	38	37	37	37		
Pance	35	41	43	30	43	44	35																									
Univalle	44	64	37	48	46	46	67	50	51	56	61	54	40	32	47	48	57	51	61	62	44	33	41	41	55	47	28	45	37	49	34	

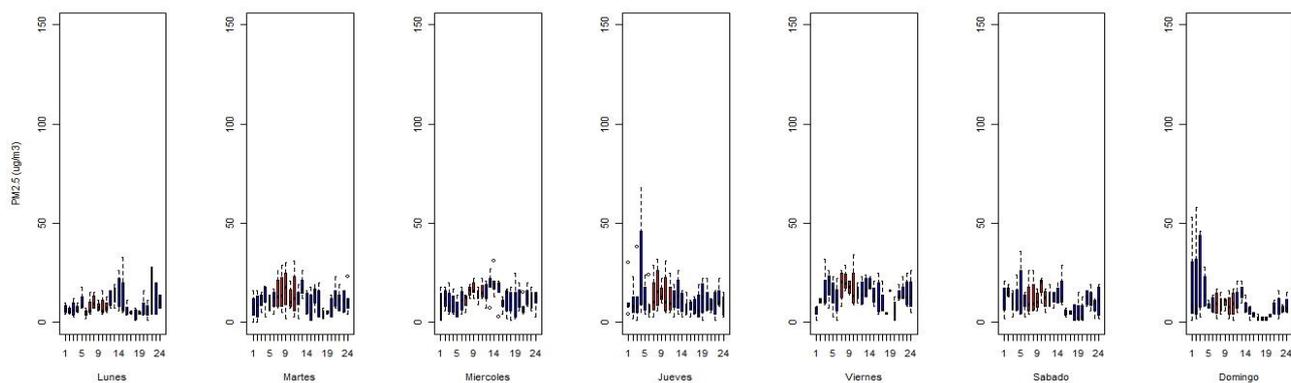
**Tabla 1. Índice de Calidad del aire clasificado por día del mes Zona Norte, Centro & Sur Estaciones ERA-Obrero, La Flora, Univalle & Pance**

ESTACIÓN	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO	DESV. ESTAND.	COEF. VAR	CLASIFICACIÓN ICA PROMEDIO
ERA - Obrero	10	24,38	48	9,3	0,4	Buena
La Flora	18	41,16	57	8,9	0,2	Buena
Pance	16	36,27	53	9,4	0,3	Buena
Univalle	28	47,58	67	9,9	0,2	Buena

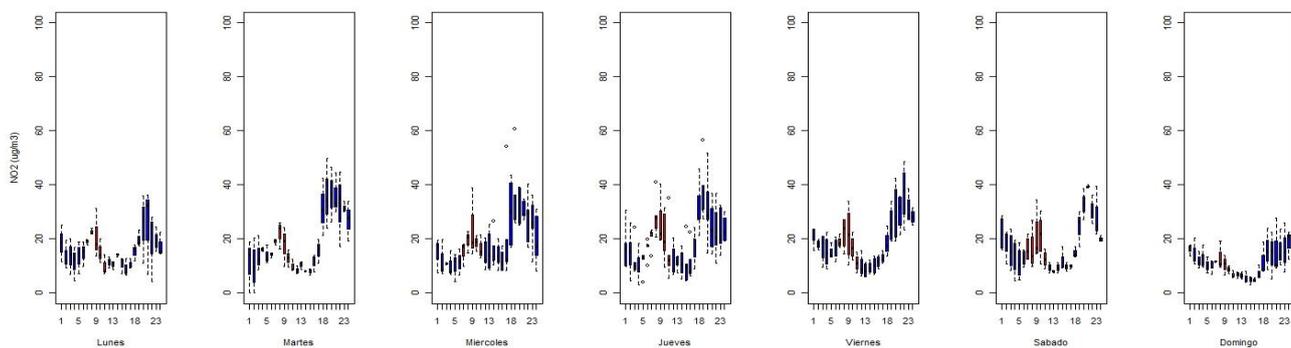
**Tabla 2. Estadísticas Descriptivas mensuales según zona de la ciudad. Índice de Calidad del aire**



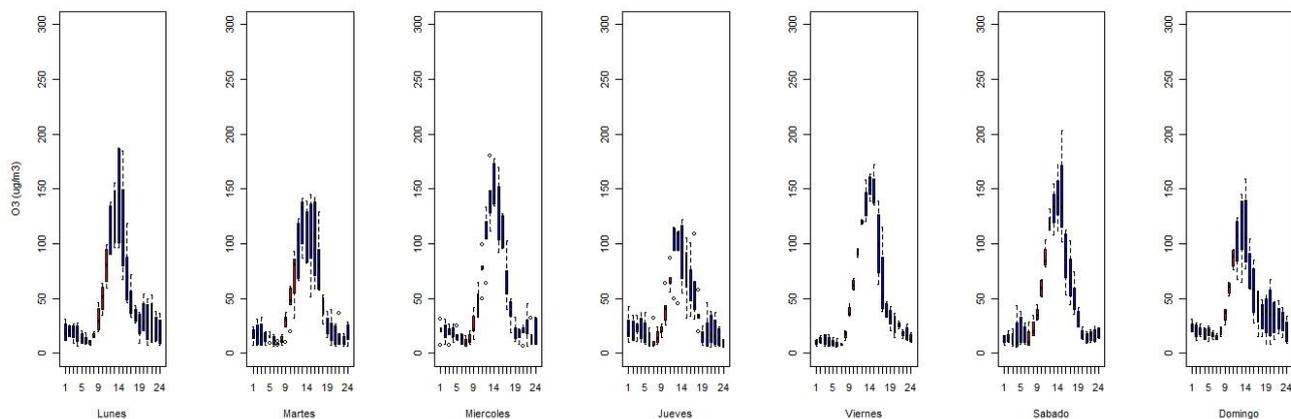
## Comportamiento de Contaminantes



Gráfica No. 14. Diagrama de cajas y alambres del Material Particulado según la hora del día clasificado por día de la semana. Datos horarios- Estación Univalle



Gráfica No.15. Diagrama de cajas y alambres del Dióxido de Nitrógeno según la hora del día. Datos horarios- Estación Univalle



Gráfica No.16. Diagrama de cajas y alambres del Ozono Troposférico según la hora del día. Datos horarios- Estación Univalle

Según la gráfica 14 se observó que el comportamiento del promedio horario del Material Particulado PM2.5 en la zona sur de Cali, muestra un incremento entre las 7 a 10 am en todos los días de semana durante el mes de Octubre. Gráficamente se puede apreciar que no hay muchas diferencias en los niveles de concentración de PM2.5 en esta zona de la ciudad, sin embargo se observa un leve incremento los domingos en horas de la mañana durante todo el mes de Octubre.

Según la gráfica 15 se observó que el comportamiento del promedio horario del Dióxido de Nitrógeno en la zona de influencia de la Estación Univalle (sur de la ciudad de Cali), se incrementa sobre todo en horas de la noche. Se puede observar que en términos generales las diferencias según el día de semana no son tan notorias a excepción de los viernes en horas de la noche en donde se incrementa notoriamente.

Según la gráfica 16 se observó que el comportamiento del promedio horario del ozono en la zona de influencia de la Estación Univalle (sur de la ciudad de Cali), se incrementa entre las 11 am y las 3pm. Se puede observar que en términos generales las diferencias según el día de semana no son tan notorias, debido a que los comportamientos de cada uno de los días de la semana tienen la misma curvatura similar a una gaussiana.

## GLOSARIO

**Contaminación atmosférica:** Presencia de sustancias en la atmósfera en altas concentraciones en un tiempo determinado como resultado de actividades humanas o procesos naturales, que pueden ocasionar daños a la salud de las personas o al ambiente.

**Emisión:** Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.

**Norma de calidad del aire o nivel de inmisión:** Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

**Índice de Calidad de Aire:** Es un indicador de la calidad del aire diaria, que permite comparar los niveles de contaminación de calidad del aire, el ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud. Este está enfocado en 5 contaminantes principales: Material Particulado, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y Ozono.

**Concentración de una sustancia en el aire:** Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.

**Fuente de emisión:** Actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

**Fuente fija:** Fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

**Fuente móvil:** Es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

**Norma de calidad del aire o nivel de inmisión:** Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

Directora: Martha Cecilia Landazábal Marulanda.

Grupo Calidad del Aire:  
Ing. Gisela Arizabaleta Moreno  
Estad. Jefferson ValdésBasto

DAGMA Av. 5ª No. 20N-08 Piso 7 Edif. Fuente Versailles, Cali - Valle  
Tel: 667-58590