

**BOLETÍN MENSUAL**  
AÑO 12 N°06, JUNIO 2012

**VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO**



ELABORACIÓN: JOSÉ SILVA COTRINA  
ALDO ZEVALLOS AMASIFUÉN  
RAPHAEL ALIAGA MARTÍNEZ  
JOSÉ CARLOS CANALES  
ROSALINDA AGUIRRE ALMEYDA  
MARIO GAVIDIA CALDERÓN

Dirección General de Investigación y  
Asuntos Ambientales  
Lima - Perú

## VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO JUNIO 2012

Se realiza la evaluación de las condiciones sinópticas (salidas de reanálisis de NCEP y NOAA) y meteorológicas locales de superficie y altura a través de la red meteorológica de superficie y una de Radiosondeo (07:00 hora local), respectivamente, que influyen en el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes atmosféricos particulados y gaseosos medidos usando métodos de muestreo pasivo y monitoreo automático en la cuenca atmosférica de Lima - Callao.

Las condiciones sinópticas durante el mes de junio mostraron el comportamiento del Anticiclón del Pacífico suroriental con intensidades variando entre 1012,5 y 1032,5 hPa; media sinóptica de 1017,5 hPa en los 32° S y 102° W; anomalías entre -2,5 y 0 hPa en latitudes tropicales a -20 y +10 hPa en altas latitudes del SW y S; las anomalías de TSM variando entre 0 a +1,5° C en latitudes tropicales y alrededor de sus condiciones normales en altas latitudes del SW y S, que en conjunto ocasionaron que durante el mes, los vientos del sur a lo largo de la costa peruana varíen entre débiles, moderados y fuertes; afloramiento marino activo; inversión térmica por subsidencia con altura promedio de su base a 994.2 m.s.n.m., espesor de 396.5 m y gradiente medio de 1,4° C/100 m (**cuadro N° 1**); la nubosidad estratiforme baja (base < 500 m.s.n.m.) que continúa su intensificación (**Fig. N° 1**), lo que ha ocasionado la disminución de la insolación sobre casi todos los distritos de la capital, con presencia de garúas en los distritos costeros; significativa reducción de la nubosidad media y alta como consecuencia de la ausencia de masas húmedas que por trasvases provienen desde la amazonía. Las condiciones descritas contribuyeron a que la temperatura media del aire continúe en descenso y la humedad relativa media en ascenso, conforme finaliza el otoño e inicia el invierno del hemisferio sur, presentando en la ciudad capital, durante este mes, los valores de 17.6° C el día 28 (día más frío) y de 20.2° C el día 02 (día más cálido); así también, la humedad relativa fue de 91 % el día 28 (día más húmedo) y de 78 % el día 12 y 13 (día más seco). Relacionado a lo anterior la contaminación del aire por Polvo Atmosférico Sedimentable, presentó un ligero ascenso, por la disminución de las garúas de invierno; sin embargo, las partículas menores a PM<sub>10</sub> mostró un ligero descenso.

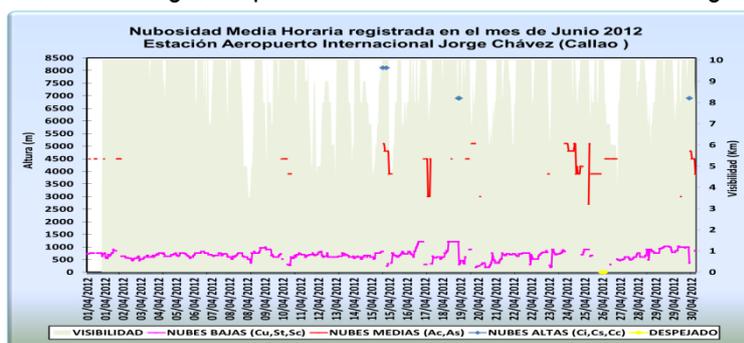
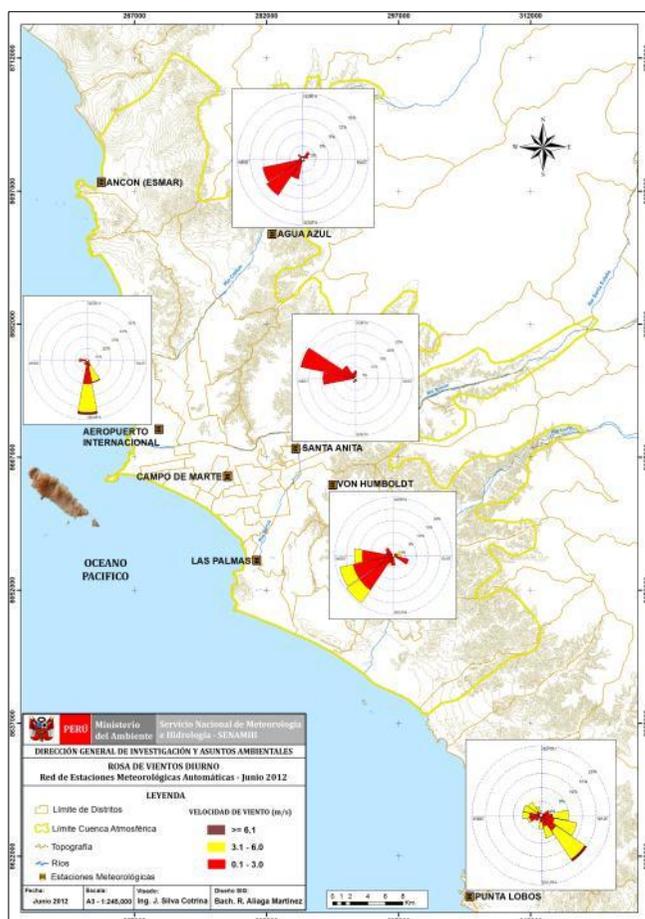


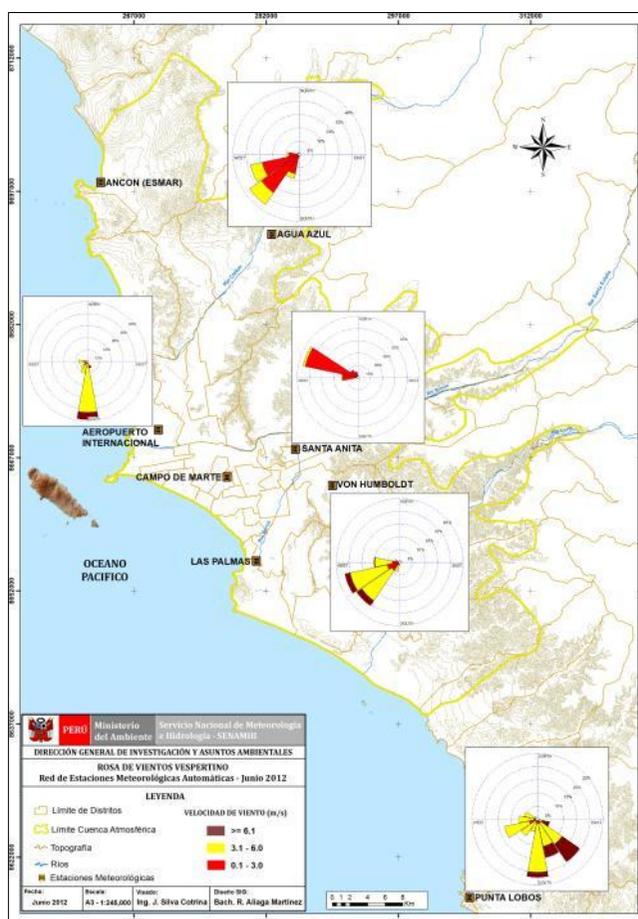
Fig. N° 01. Nubosidad medio horaria. Estación A.I. Jorge Chávez – Junio 2012

Cuadro N° 1: Características de la Capa de Inversión Térmica en la Costa Central de Perú, Junio – 2012

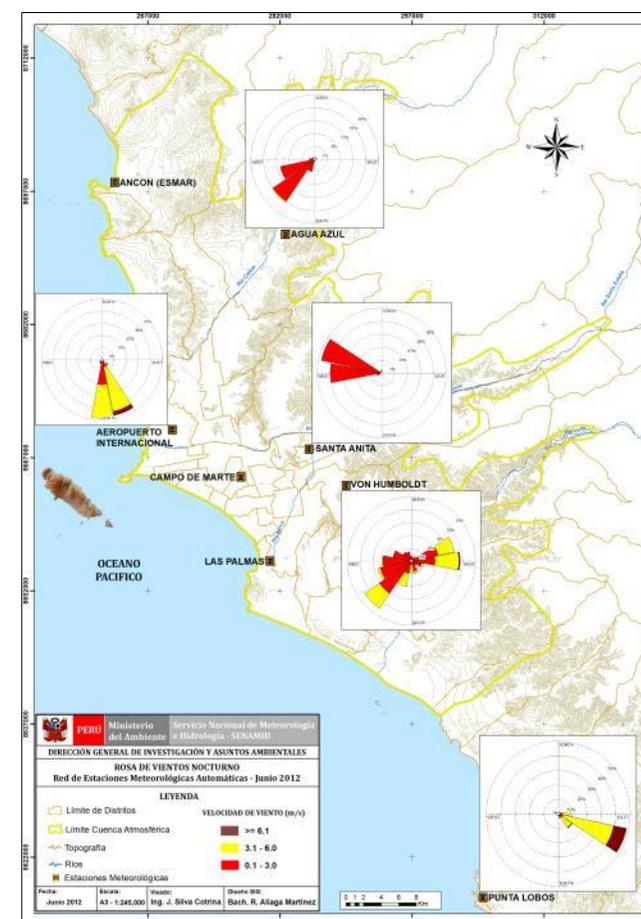
PARAMETRO	UNIDAD	MAXIMO		MINIMO		PROMEDIO
Espesor	metro	1171	08 Junio	104	10 Junio	396.5
Altura Base	metro	1395	17 Junio	125	26 Junio	994.2
Altura Tope	metro	2195	08 Junio	237	26 Junio	1390.6
T Base	°C	17.2	26 Junio	8.0	29 Junio	12.8
T Tope	°C	23.4	14 Junio	13.0	17 Junio	17.3
Gradiente	°C/100 m	3.9	12 Junio	0.1	18 Junio	1.4
H.R. Base	%	100.0	28 Junio	43	24 Junio	85.7
H.R. Tope	%	94.0	18 Junio	18	22 Junio	54.1



Mapa 1. Rosas de viento diurnas



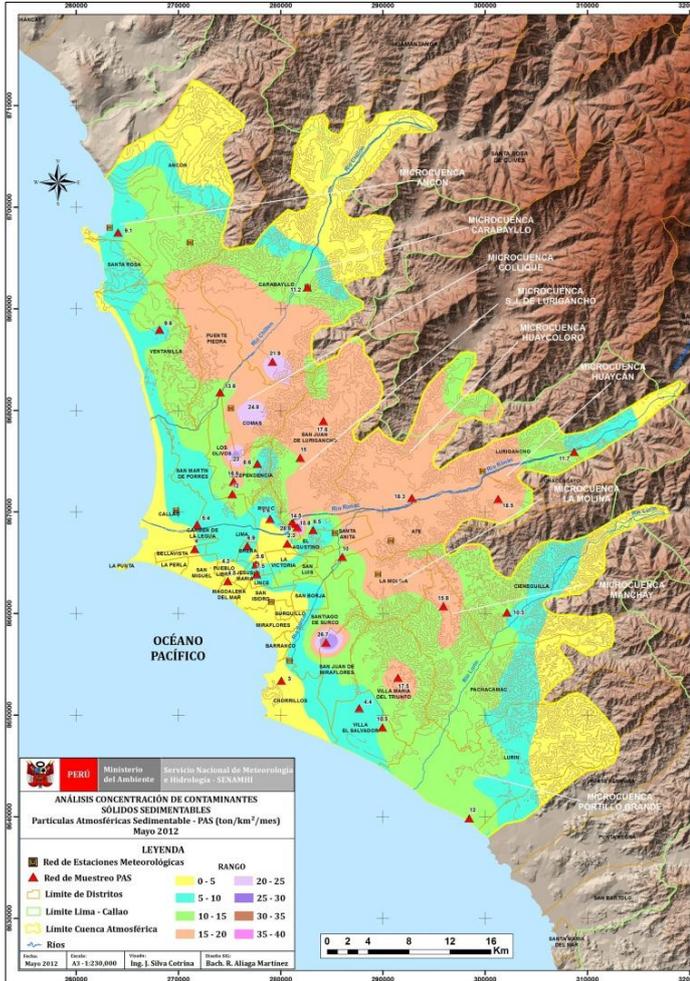
Mapa 2. Rosas de viento vespertinas



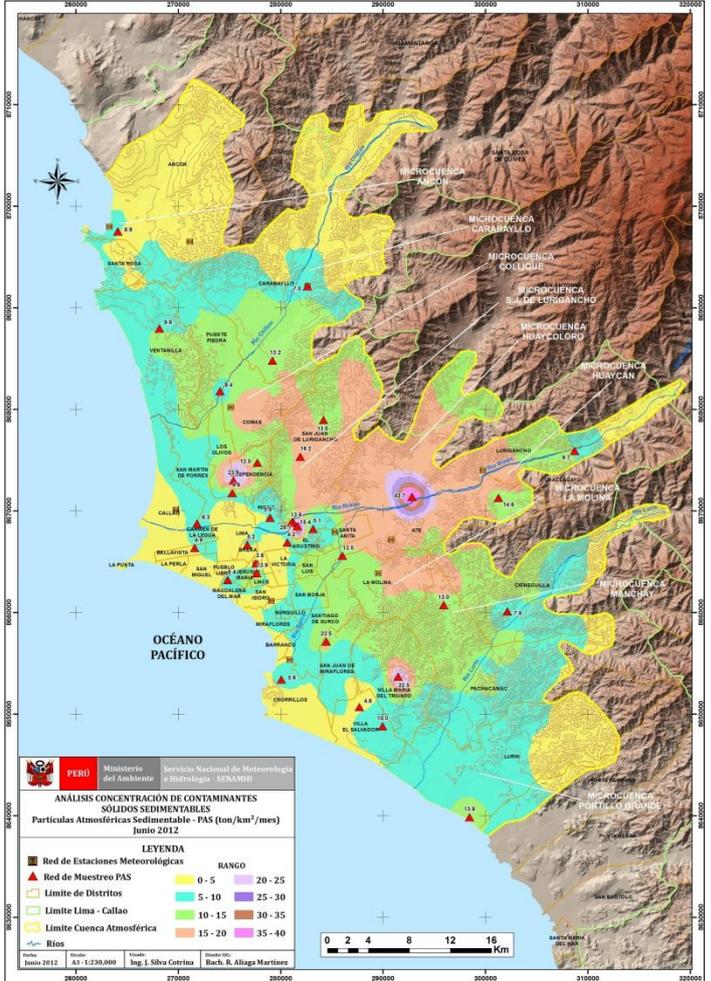
Mapa 3. Rosas de viento nocturnas

En cuanto a la dispersión de los contaminantes del aire presentada en los Mapas 1, 2 y 3, se aprecia que, en promedio, debido a la presencia de la inversión térmica que limita la dispersión vertical, predomina el transporte horizontal río arriba por las microcuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, con flujos de vientos débiles a moderados del SE, S, SW y W en horas de la mañana (la ciudad es una isla de calor); vientos moderados a fuertes del W, SW, S y SE en horas vespertinas; mientras que durante la noche los vientos son eminentemente débiles y moderados del W, SW, S, SE y E.

Durante el mes de junio, las concentraciones promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS ( $\phi < 100$  micrometros) fueron mayores a las del mes anterior, debido a la disminución de las garúas de invierno y las tenues anomalías térmicas positivas por la presencia del fenómeno El Niño de intensidad débil, que facilita los procesos de suspensión y resuspensión de las partículas. La zona crítica de más alta concentración fue Lima Centro-Este (Lurigancho), (43.7 t/km<sup>2</sup>/mes), mayor que el mes anterior y superó a la guía OMS (5 t/km<sup>2</sup>/mes) en 8.7 veces; y la media, mayor a la del mes anterior, superó en 2.5 veces a dicha guía.



Mapa 4. Distribución espacial PAS - Mayo 2012



Mapa 5. Distribución espacial PAS - Junio 2012

Cuadro N° 2: Concentraciones de polvo atmosférico sedimentable (PAS) Mayo/Junio 2012 (t/km<sup>2</sup>.mes)

Conc t/km <sup>2</sup> .mes	N° est.	% de estaciones Sobrepasa nivel ref.	Núcleos principales ( puntuales y promedios)				X t/km <sup>2</sup> /mes	Guía OMS	Máx t/km <sup>2</sup> /mes	Mín t/km <sup>2</sup> /mes
			Lima Norte	Lima Centro-este	Lima Sur-este	Lima Sur				
Mayo 2012	27	92.6%	23.0 (Independencia)	22.3 (El Agustino, Cercado)	15.8 (Pachacamac)	17.5 (V.M.T)	12.10	5	28.8 (El Agustino)	2.8 (Cercado)
Junio 2012	32	87.5%	19.5 (Independencia)	16.6 (El Agustino, Cercado)	13.0 (Pachacamac)	22.5 (V.M.T)	12.50	5	43.7 (Lurigancho)	3.6 (Jesús María)

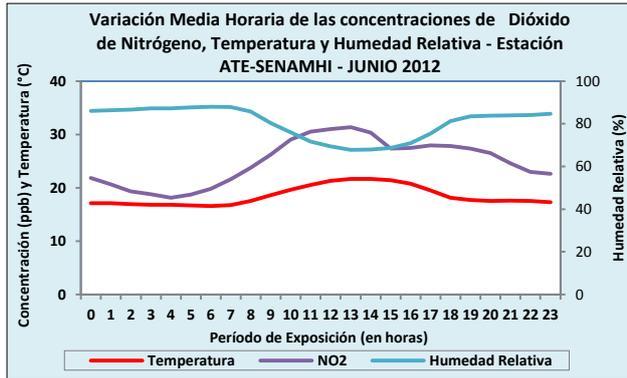


Fig. 02 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - ATE Junio 2012



Fig. 03 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento - ATE Junio 2012

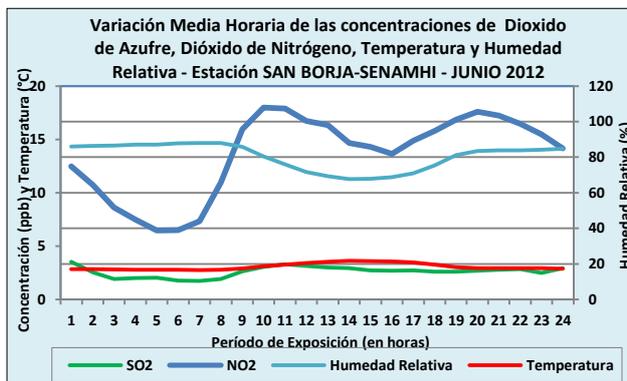


Fig.04 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - SBJ Junio 2012



Fig.05 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento - SBJ Junio 2012

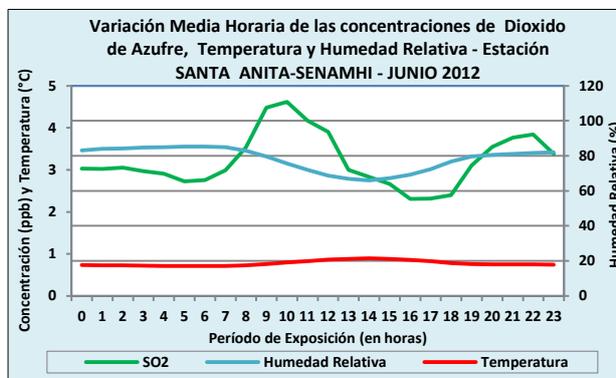


Fig.06 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - STA Junio 2012



Fig.07 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento - STA Junio 2012

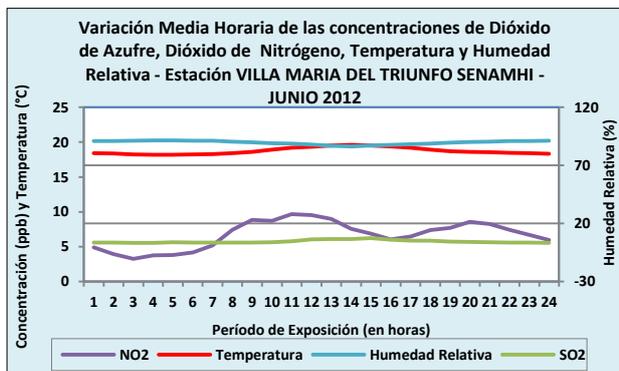


Fig.08 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - VMT Junio 2012

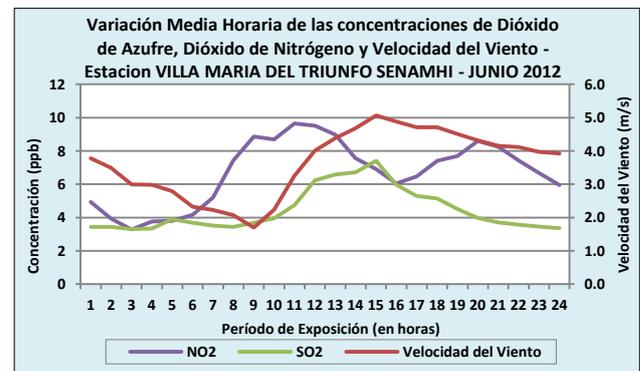


Fig.09 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento - VMT Junio 2012

A Continuación se presenta los resultados del comportamiento de los contaminantes gaseosos y particulados de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire.

En la estación de Ate, las mínimas concentraciones horarias del contaminante gaseoso de NO<sub>2</sub> dentro del ciclo vespertino se registró de la siguiente manera: 27.4 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 15:00 h cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (27.7 °C) a las 13:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (68 %) también a las 13:00 h (**fig.02**) y la velocidad del viento (**fig. 03**) su máximo (4.9 m/s) a las 14:00 h.

En la estación de San Borja, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> dentro del ciclo vespertino se registraron de la siguiente manera: 16.3 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 12:00 h y 2.6 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 17:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (21.7°C) a las 13:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (68 %) también a las 14:00 horas (**fig.04**) y la velocidad del viento (**fig. 05**) su máximo (4.9 m/s) a las 14:00 horas.

En la estación de Santa Anita, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de SO<sub>2</sub> dentro del ciclo vespertino se registraron de la siguiente forma: 2.3 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 17:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (21.4 °C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (77 %) a las 18:00 h (**fig.06**) y la velocidad del viento (**fig. 07**) su máximo (2.1 m/s) a las 15:00 h.

En la estación de Villa María del Triunfo, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> dentro del ciclo vespertino se registraron de la siguiente manera: 6.0 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 15:00 h y 4.5 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 18:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (19.6 °C) a las 13:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (90 %) a las 18:00 horas (**fig.08**) y la velocidad del viento (**fig. 09**) su máximo (5.1 m/s) a las 14:00 horas.

Se aprecia la relación inversamente proporcional que tiene la concentración de los contaminantes gaseosos con la temperatura del aire y la velocidad del viento que generan procesos turbulentos que facilitan la dispersión.

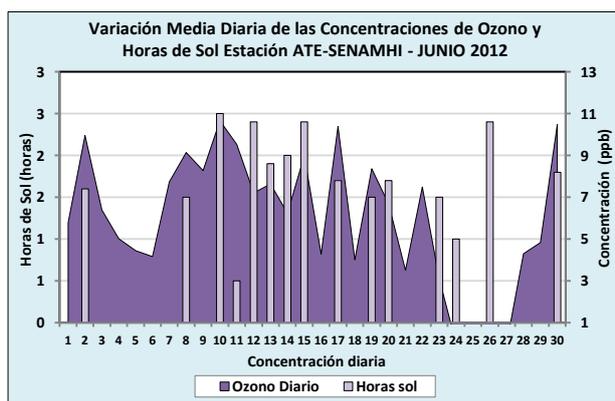


Fig. 10 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol - ATE Junio 2012

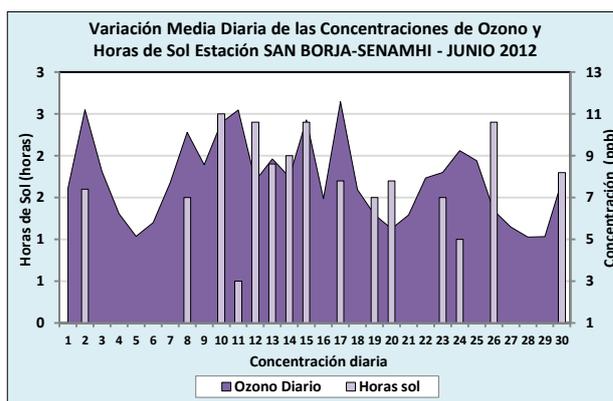


Fig. 11 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de Sol - SB Junio 2012

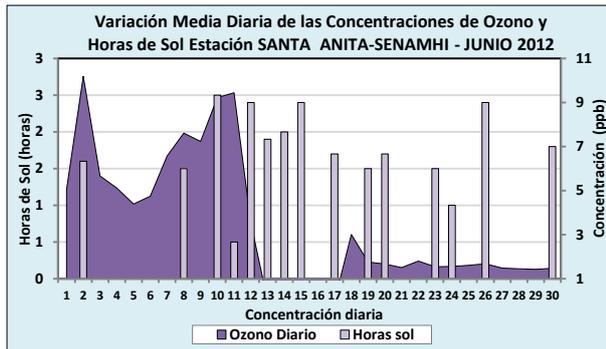


Fig.12 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol - STA Junio 2012



Fig. 13 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol - VMT Junio 2012

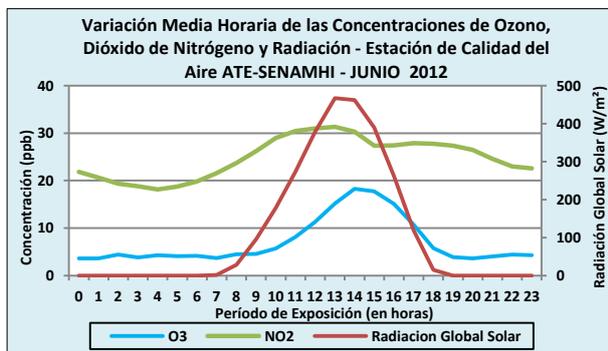


Fig. 14 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y Radiación - ATE Junio 2012

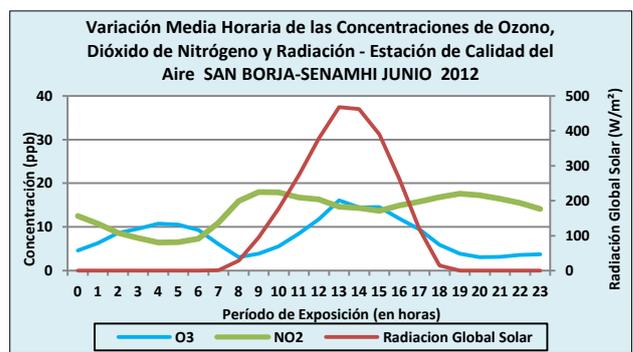


Fig.15 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y Radiación - SBJ Junio 2012

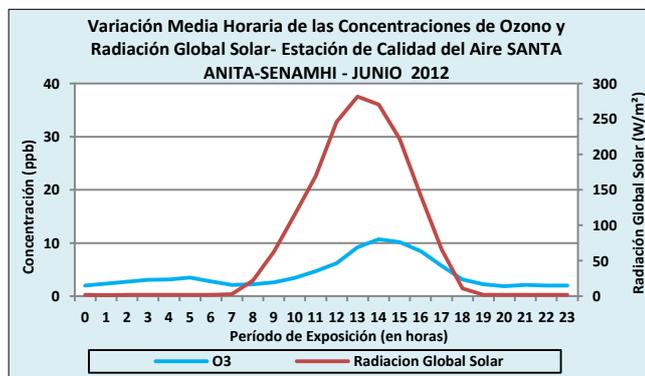


Fig.16 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y Radiación - STA Junio 2012

Las horas de sol tiene relación directa con la concentración de Ozono Troposférico o superficial proveniente de la reacción fotoquímica de los hidrocarburos que cada vez incrementan su presencia en la atmósfera de una ciudad con un parque automotor en pleno crecimiento que demanda de un mayor número de estaciones de servicio y por lo tanto con mayores emisiones fugitivas que hacen prever que el Ozono es un contaminante del futuro cercano en la Zona Metropolitana de Lima-Callao, si no se toman las medidas de control correspondientes (figs. 11-16).

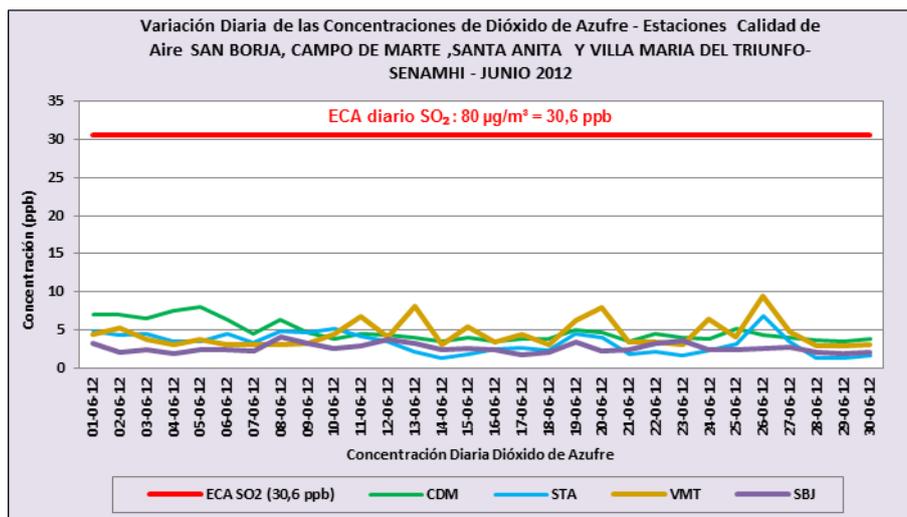


Fig. 17 Variación Diaria de SO<sub>2</sub> – Estaciones CDM, STA, SBJ y VMT – Junio 2012

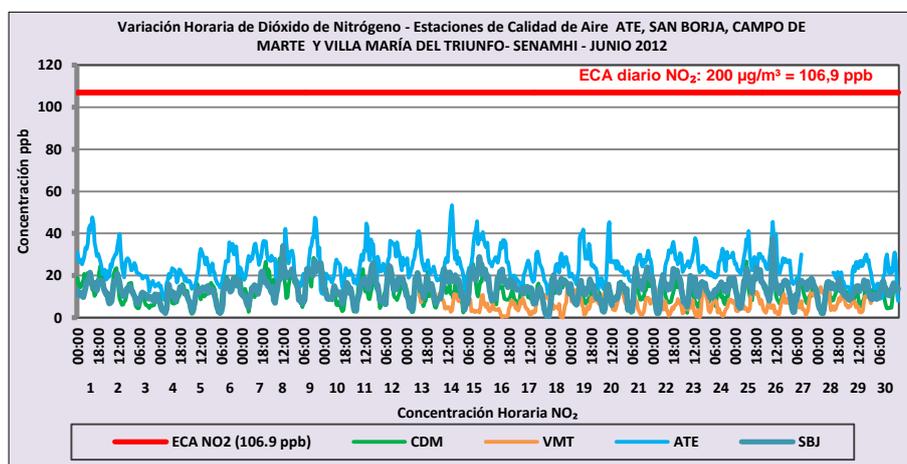


Fig. 18 Variación Horaria de NO<sub>2</sub> – Estaciones ATE, CDM, SBJ y VMT – Junio 2012

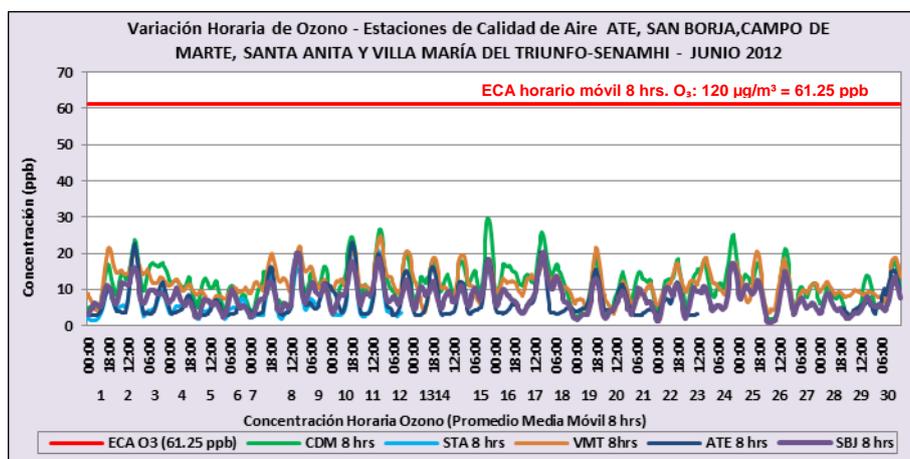


Fig. 19 Variación Media Movil 8h de O<sub>3</sub> – Estaciones ATE, CDM, STA y VMT – Junio 2012

Con relación al comportamiento de las concentraciones de los contaminantes gaseosos promedio horarias de NO<sub>2</sub>, diarias de SO<sub>2</sub> y promedio móvil de 8 horas de O<sub>3</sub> Troposférico observadas durante este mes, no superaron dichos contaminantes a los Estándares de Calidad de Aire (D.S. N°074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM) en las estaciones de monitoreo.

La máxima concentración diaria de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en Lima Sur 1 (Limatambo-San Borja) se dio el día Viernes 08 en el que se registró el máximo valor diario (8.1 ppb) correspondiente al 13.4 % del ECA; en Lima Centro (Campo de Marte) se dio el día Martes 05 en el que se registró el máximo valor diario (8.1 ppb) correspondiente al 26.4 % del ECA diario del SO<sub>2</sub> ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 30.6 \text{ ppb}$ ); en Lima Este 2 (Municipalidad de Santa Anita) el máximo valor obtenido fue de 6.9 ppb del Martes 26 que correspondió al 22.4 % del ECA; por último, en Lima Sur 2 (Parque Virgen de Lourdes-V.M.T.) el máximo valor obtenido fue de 31.0 ppb del Martes 26 que correspondió al 31.0 % del ECA. (fig.17).

Por otro lado, la máxima concentración de NO<sub>2</sub> en Lima Este 1 (Municipalidad de Ate) fue de 53.5 ppb registrado el día jueves 14 a las 16:00 h equivalente al 50% del ECA horario del NO<sub>2</sub> ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 106,9 \text{ ppb}$ ); en Lima Sur 1 (Limatambo-San Borja) a las 09:00 h del día Martes 26 se registró el máximo valor horario (37.9 ppb) correspondiente al 35.4% del ECA; en Lima Centro (Campo de Marte) el 26 también a las 09:00 h se registró el máximo valor horario (42.4 ppb) correspondiente al 39.6% del ECA. En Lima Sur 2 (Parque Virgen de Lourdes-V.M.T.) el máximo valor obtenido fue de 16.5 ppb el día viernes 15 a las 0:00 h correspondió al 15.4 % del ECA.(fig.18).

La máxima concentración de O<sub>3</sub> (promedio móvil de 8 horas) en Ate fue de 23.0 ppb el día Domingo 10 a las 18:00 h representando el 37.6 % del ECA correspondiente ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 61,25 \text{ ppb}$ ); en Limatambo-San Borja el máximo valor obtenido fue de 20.4 ppb el domingo 17 a las 19:00 h, que correspondió al 33.3 % del ECA; en Campo de Marte el máximo valor obtenido fue de 29.8 ppb el Viernes 15 a las 18:00 h, que correspondió al 48.7 % del ECA; en Santa Anita el máximo valor registrado fue de 21.9 ppb el Sábado 02 a las 17:00 h, que correspondió al 35.9 % del ECA. El valor más alto en Villa María del Triunfo fue de 24.7 ppb, registrado el día 11 a las 19:00 h y representa al 40.3% del estándar.(fig.19).

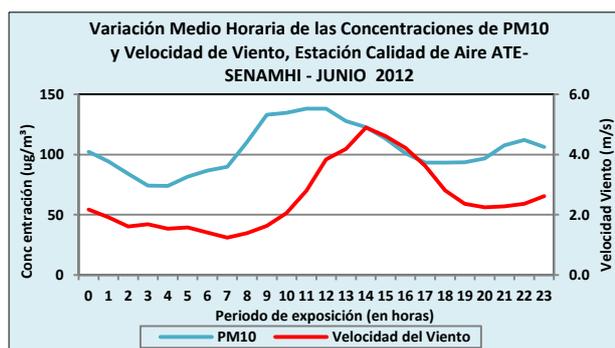


Fig.20 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – ATE Junio 2012

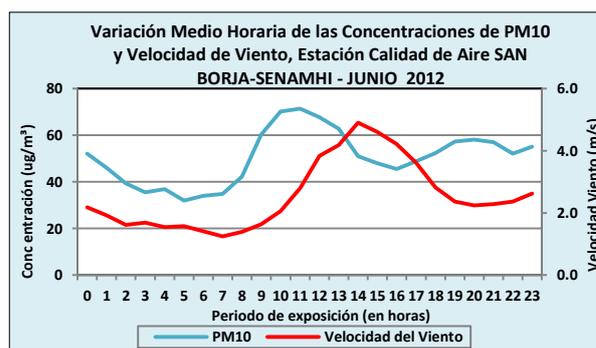


Fig.21 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – SBJ Junio 2012



Fig.22 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – STA Junio 2012

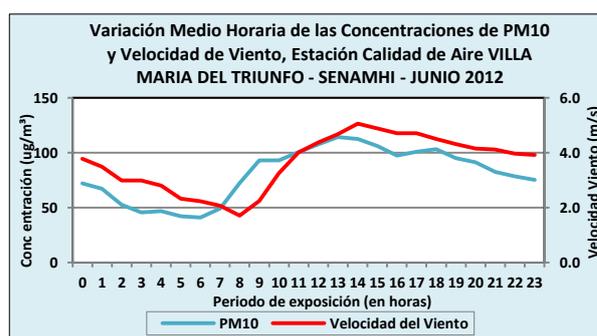


Fig.23 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – VMT Junio 2012

Comparando la variación media horaria de la concentración del PM<sub>10</sub> y la velocidad del viento en las estaciones mostradas, se puede observar claramente la relación cualitativa inversamente proporcional de estos dos parámetros ambientales (fig.20-23).

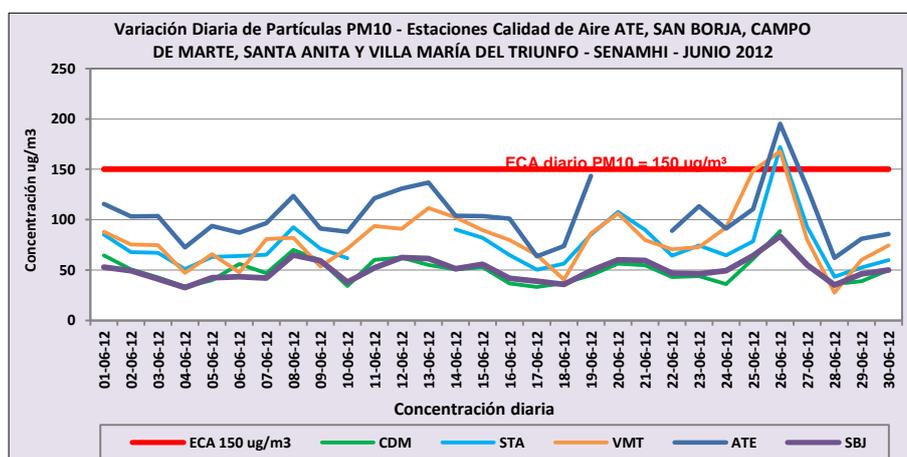


Fig. 24 Variación Media Diaria de PM<sub>10</sub> – Estación ATE, CDM, STA y VMT - Junio 2012

Con referencia a las concentraciones de material particulado menor a 10 micrómetros en la estación de Lima Este 1 (Ate) se superó el estándar en 01 de 28 días monitoreados, siendo el día Martes 26 en el cual se registró el valor más alto del mes para las 05 estaciones, (195.1 µg/m<sup>3</sup> en este caso, para Ate), superando en 30.1% el ECA. En Lima Sur 1 (San Borja), se registró 83.7 µg/m<sup>3</sup> equivalente al 55.8% del ECA. En Lima Centro (Campo de Marte), se registró la máxima concentración con 88.6 µg/m<sup>3</sup> equivalente al 59.1% del ECA. En Lima Este 2 (Santa Anita) se registró el valor más alto en el mes con 172.0 µg/m<sup>3</sup> superando en 14.7% del ECA; en Villa María del Triunfo (Lima Sur 2) se registró el máximo valor diario con 168.0 µg/m<sup>3</sup> superando al estándar en 12.0% (fig.24).

## ESTADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO

Cuadro N° 3: Estados de la Calidad del Aire y su Implicancia en la Salud

ESTADO	INDICE	EFFECTOS EN LA SALUD
Bueno	0 - 50	La calidad del aire se considera satisfactoria, y la contaminación del aire no representa ningún riesgo.
Moderado	>50 - 100	La gente de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas), pueden presentar síntomas tales como tos y cansancio. La población en general no se ve afectada.
Malo	>100 - 200	Toda la población puede padecer de síntomas tales como tos seca, ojos cansados, ardor en la nariz y garganta. Las personas de grupos vulnerables (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas) los efectos podrían ser más graves para la salud.
Muy Malo	>200 - 300	Toda la población puede presentar agravamiento de los síntomas tales como tos seca, ojos cansados, ardor en nariz y garganta. Efectos aún más graves en la salud de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con problemas cardiovasculares).
Alerta Máxima	> 300	Toda la población puede padecer riesgos graves y manifestaciones de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Aumento de las muertes prematuras en personas de los grupos más sensibles.

En las Figuras 25 y 26, se ilustra la distribución porcentual de los días monitoreados del mes con Estados bueno, moderado, malo y muy malo, respecto a las concentraciones del material particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), respectivamente, de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de la ciudad de Lima.

### Estados de la Calidad del Aire con Relación al PM<sub>10</sub> - Junio 2012

En lo que respecta al PM<sub>10</sub> en la estación de Ate en Lima Este se monitorearon 25 días, de los cuales en 24 días se presentó condiciones de estado **MODERADO** que representa el 96% del total de días monitoreados; se presentó solo 1 día con estado **MALO** que representa el 4% del total, identificándose los días martes 26 y martes 19, las dos concentraciones máximas diarias con 195.1 µg/m<sup>3</sup> y 143.7 µg/m<sup>3</sup> e índices de 145 y 97, respectivamente.

En la estación de San Borja se monitorearon todos los días del mes, entre los cuales se presentó 16 días con condiciones de estado **BUENO** que representa el 53% del total del mes; 14 días con estado **MODERADO** que representa el 47% del total, identificándose en los días martes 26 y viernes 08, las dos concentraciones máximas diarias con 83.7 µg/m<sup>3</sup> y 64.9 µg/m<sup>3</sup> e índices de 67 y 58, respectivamente.

En la estación Campo de Marte (Jesús María) se monitorearon 28 días del mes, donde se determinó 14 días con estado **BUENO** que representa el 50% del total; 14 días con estado **MODERADO** que representa el 50% de días del mes, se identificó las dos concentraciones máximas diarias en los días martes 26 y viernes 08, concentraciones de 88.6 µg/m<sup>3</sup> y 69.9 µg/m<sup>3</sup> e índices equivalente a 70 y 61, respectivamente.

En la estación de Santa Anita se monitorearon todos los días del mes y se determinó solo 1 día con estado **BUENO** que representa el 3% del total, 28 días con estado **MODERADO** que representa el 93% y 1 día con estado **MALO** que representa el 3% del total; se identificó en los días martes 26 y miércoles 20, las dos concentraciones máximas diarias de 172.0 µg/m<sup>3</sup> y 107.6 µg/m<sup>3</sup> con índices de 123 y 79, respectivamente.

En la estación de Villa María del Triunfo se monitorearon los 30 días del mes, donde se determinó 4 días con estado **BUENO** que representa el 13% del total; 25 días con estado **MODERADO** que

representa el 83% y solo 1 día con estado **MALO** que representa el 3% de los días monitoreados; se identificó los días martes 26 y lunes 25 las dos concentraciones máximas diarias de 168.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 148.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalentes a índices de 119 y 99 respectivamente. (fig. 25).

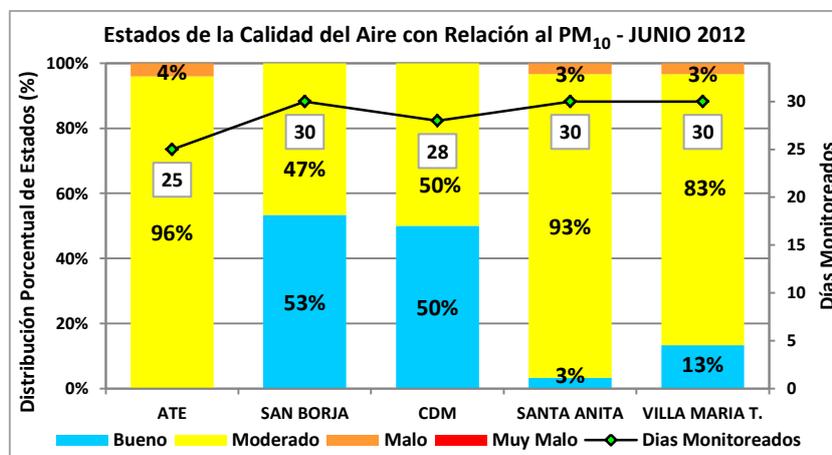


Fig. 25 Estados de la Calidad del Aire respecto al  $\text{PM}_{10}$  - Todas las Estaciones

### Estados de la Calidad del Aire con Relación al $\text{SO}_2$ - Junio 2012

En la estación de San Borja se monitorearon todos los días del mes, en los cuales se determinó que los 30 días presentaron estado **BUENO** que representa el 100% del total de días monitoreados; se identificó al día viernes 08 la concentración máxima diaria con 10.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y un índice equivalente a 27.

En la estación de Campo de Marte se monitorearon los 30 días del mes, donde 29 días presentaron estado **BUENO** que representa el 97% del total; 1 día con estado **MODERADO** que representa el 3% del total; se identificó en los días martes 05 y lunes 04 las dos concentraciones máximas diarias de 21.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 19.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalentes a índices de 52 y 50, respectivamente.

En la estación Santa Anita se han monitoreado 29 días del mes y se determinó que todos los días presentaron condiciones de estado **BUENO**, con una máxima concentración diaria de 18.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el día martes 26 de junio y con un índice equivalente a 45.

En la estación Villa María del Triunfo se monitorearon todos los días del mes, en los cuales se determinó 27 días con estado **BUENO** que representa el 90% del total; 3 días con estado **MODERADO** que representa el 10% del total; identificándose el día martes 26 con la concentración máxima diaria de 24.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y su índice equivalente a 62 y el día miércoles 13 la segunda concentración máxima diaria de 21.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con un índice de 52. (fig. 26).

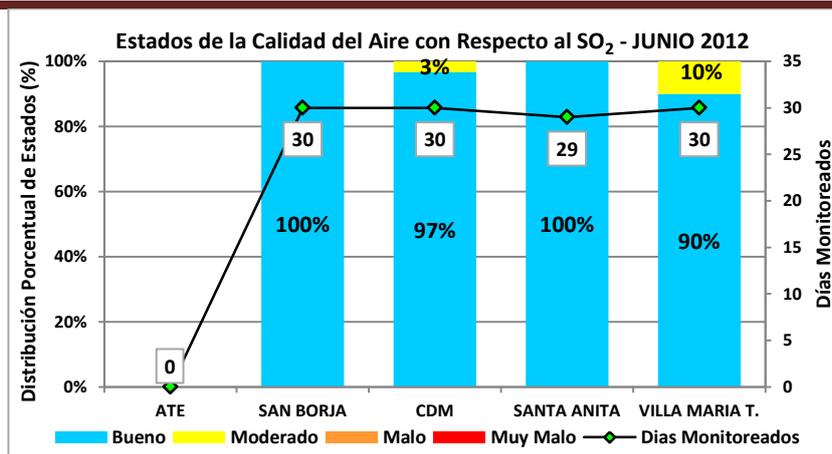


Fig. 26 Estados de la Calidad del Aire respecto al SO<sub>2</sub> - Todas las Estaciones

### PERSPECTIVAS PARA EL MES DE JULIO

De acuerdo a los pronósticos climáticos para la costa central de Perú, donde se ubica la Zona Metropolitana de Lima-Callao, para el mes de julio 2012, como consecuencia de que la TSM en latitudes tropicales continua mostrando anomalías positivas y el comportamiento variable del anticiclón del Pacífico suroriental generando vientos entre débiles, moderados y fuertes del S y SE que a su vez mantienen un afloramiento activo, cercano al litoral, de la corriente fría de Humboldt; inversión térmica por subsidencia con tendencia a intensificarse; nubosidad estratiforme baja igualmente intensa y cubriendo a casi todos los distritos de la capital, con presencia de garúas sobre los distritos costeros; fuerte disminución de la nubosidad media y alta como consecuencia de la ausencia de masas húmedas de aire que por trasvases provienen desde la amazonía durante la estación húmeda; la temperatura media del aire continuará su descenso conforme avanza la estación de invierno del hemisferio Sur, ligeramente por encima de sus normales históricas, por presencia del fenómeno El Niño de intensidad débil. Bajo tales condiciones, para el caso del Polvo Atmosférico Sedimentable (ver **Cuadro 3**), las partículas contaminantes PM<sub>10</sub> y el gas ozono troposférico, así como la radiación solar y UV, mostrarán tendencias decrecientes oscilando dentro de su variabilidad normal.

### PERSPECTIVAS: INTERVALO

**Cuadro 3: Perspectiva de concentraciones de polvo atmosférico sedimentable (PAS)  
Julio 2012 (t/km<sup>2</sup>.mes)**

ZONA	INTERVALOS DE CONFIANZA
LIMA CENTRO ESTE	17.8 – 21.2
LIMA OESTE	2.9 – 4.7
LIMA ESTE	21.3 – 29
LIMA SUR	13.1 – 18.6
LIMA NORTE	7.9 – 12.4
LIMA SURESTE	6.8 – 11.1

---

**CONCLUSIONES:**

- Las condiciones atmosféricas y oceánicas que determinaron el comportamiento climático durante el mes de junio en la costa central de Perú, muestra el comportamiento variable del Anticiclón del Pacífico suroriental con valores medios de su núcleo de 1017,5 hPa en los 32° S y 102° W, anomalías entre -2,5 y 0 hPa en latitudes tropicales a -20 y +10 hPa en altas latitudes del SW y S, la TSM oscilando entre 0 y +1,5° C en latitudes tropicales y alrededor de sus condiciones normales en altas latitudes del SW y S.
- La presencia de vientos superficiales del S y SE variando entre débiles, moderados y fuertes mantuvieron un afloramiento activo cercano al litoral de las aguas del mar que propició la presencia de una intensa Inversión Térmica con altura media de su base de 994,2 m.s.n.m., espesor de 396,5 m y gradiente medio de 1,4° C/100 m. con intensificación de la nubosidad estratiforme baja.
- Las concentraciones de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) fueron en promedio de 12.5 t/km<sup>2</sup>/mes, mayor al mes anterior; además superó en 2.5 veces a dicha guía. La zona crítica de más alta concentración fue Lima Centro-Este (Lurigancho), (43.7 t/km<sup>2</sup>/mes), mayor que el mes anterior y superó a la guía OMS (5 t/km<sup>2</sup>/mes) en 8.7 veces.
- Los contaminantes gaseosos monitoreados (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y Ozono Troposférico), no superaron los estándares correspondientes en las estaciones de monitoreo de: Ate, San Borja, Campo de Marte, Santa Anita y Villa María del Triunfo.
- Con referencia a las concentraciones de material particulado menor a 10 micrómetros en la estación de Lima Este 1 (Ate) se superó el estándar en 01 de 28 días monitoreados, siendo el día Martes 26 en el cual se registró el valor más alto del mes para las 05 estaciones, (195.1 µg/m<sup>3</sup> en este caso, para Ate), superando en 30.1% el ECA. En Lima Sur 1 (San Borja), se registró 83.7 µg/m<sup>3</sup> equivalente al 55.8% del ECA. En Lima Centro (Campo de Marte), se registró la máxima concentración con 88.6 µg/m<sup>3</sup> equivalente al 59.1% del ECA. En Lima Este 2 (Santa Anita) se registró el valor más alto en el mes con 172.0 µg/m<sup>3</sup> superando en 14.7% del ECA; en Villa María del Triunfo (Lima Sur 2) se registró el máximo valor diario con 168.0 µg/m<sup>3</sup> superando al estándar en 12.0%.
- Los máximos valores diarios del mes referente al PM<sub>10</sub> se dieron el mismo día (martes 26) lo que muestra que en ese día hubieron probables condiciones de mayor estabilidad atmosférica que limitaron la dispersión.
- Las concentraciones de los contaminantes atmosféricos muestran una relación cualitativa inversamente proporcional a la temperatura del aire y velocidad del viento, debido a los procesos turbulentos del aire que generan dispersión; mientras que las concentraciones del ozono Troposférico muestran una relación directamente proporcional a las horas de sol y radiación solar debido a los mayores procesos fotoquímicos que ocurren en la atmósfera.
- En lo referente al estado de la calidad del aire, respecto a la contaminación del aire por partículas menores a 10 micrómetros de diámetro (PM<sub>10</sub>), durante el mes: En Lima este Santa Anita 1 de 30 días (3%), Ate 01 de 25 días (4 %) y en Lima sur Villa María del Triunfo 1 de 30 días (3 %) fueron días con estado de la calidad del aire **Malo**. Asimismo, en Lima este Santa Anita 28 de 30 días (93 %), Ate 24 de 25 días (96 %); en Lima sur Villa María del Triunfo 25 de 30 días (83 %); en San Borja 14 días de 30 (47%) y en Lima centro Jesús María 14 de 30 días (50%) fueron días con estado de la calidad del aire **Moderado**. En el resto de los días, el estado de la calidad del aire fue **Bueno** en los distritos mencionados.

- ∞ -