

**BOLETÍN MENSUAL**  
AÑO 12 N° 10, OCTUBRE 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

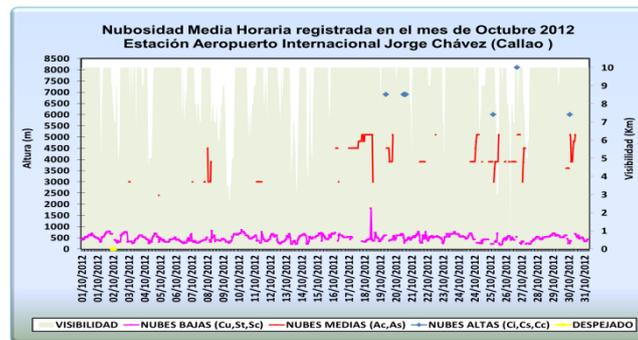
APOYO: DAVID BLAS LACTAYO  
MARIO GAVIDIA CALDERÓN  
JOSÉ CHÁVEZ BARTUREN

Dirección General de Investigación y  
Asuntos Ambientales  
Lima - Perú

## VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO OCTUBRE 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.

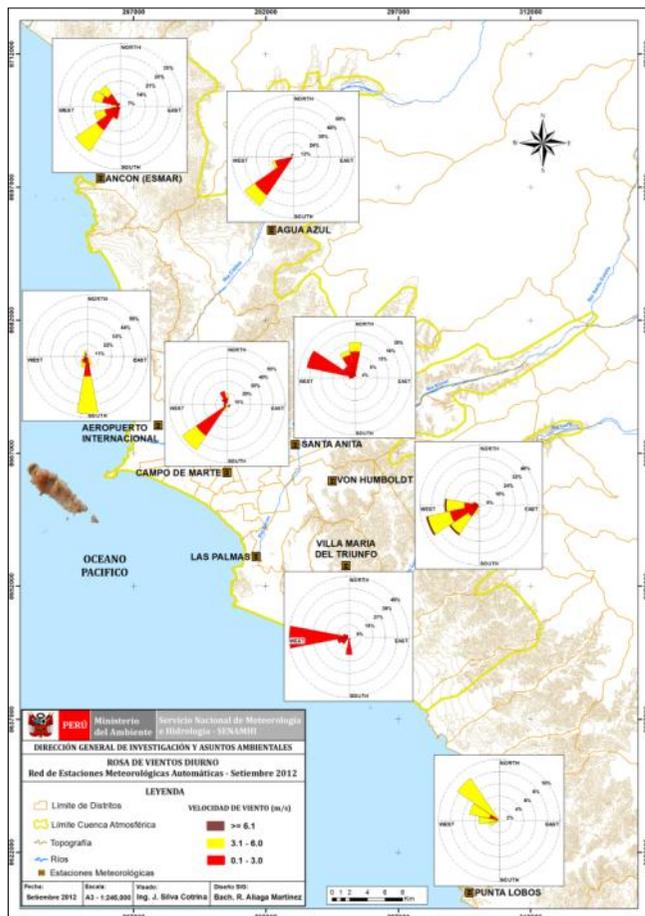
Las condiciones sinópticas durante el mes de octubre mostraron el comportamiento del Anticiclón del Pacífico suroriental con intensidades variando entre 1017,5 y 1032,5 hPa; media sinóptica de 1022,5 hPa en los 31° S y 99° W; anomalías entre -3 y + 1,5 hPa en latitudes tropicales a -7,5 y +10 hPa en altas latitudes del SW y S; las anomalías de TSM variando entre - 1° a + 0° C en latitudes tropicales y - 0,5° a + 0° C 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 732 m.s.n.m., espesor de 445 m y gradiente medio de 1,7° C/100 m (**cuadro N° 1**); la nubosidad estratiforme baja (base < 500 m.s.n.m.) aun intensa (**Fig. N° 1**) mostró una ligera disminución, lo que propició unas condiciones variables de días secos con intensa insolación alternados con algunos días cubiertos y ocurrencia de garúas; la nubosidad media y alta inició su presencia como consecuencia de los primeros trasvases de masas de aire húmedo desde la Amazonía. Las condiciones descritas contribuyeron a que la temperatura media del aire continúe su gradual ascenso y la humedad relativa su gradual descenso hacia la parte central de la primavera, presentando en la ciudad capital, durante este mes, los valores de 16.1° C el día 27 de octubre (día más frío) y de 18.7° C el día 14 (día más cálido); así también, la humedad relativa fue de 88 % el día 28 de octubre (día más húmedo) y de 77 % el día 18 (día más seco). Relacionado a lo anterior la contaminación del aire por Polvo Atmosférico Sedimentable y por partículas menores a PM<sub>10</sub>, mostró un ligero ascenso.



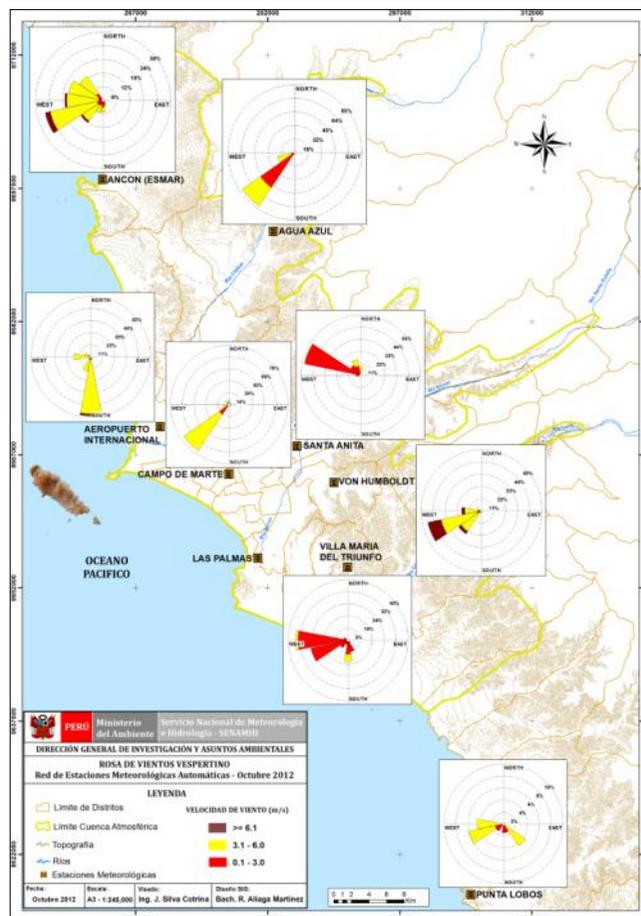
**Fig. N° 01. Nubosidad medio horaria. Estación A.I. Jorge Chávez – Octubre 2012**

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

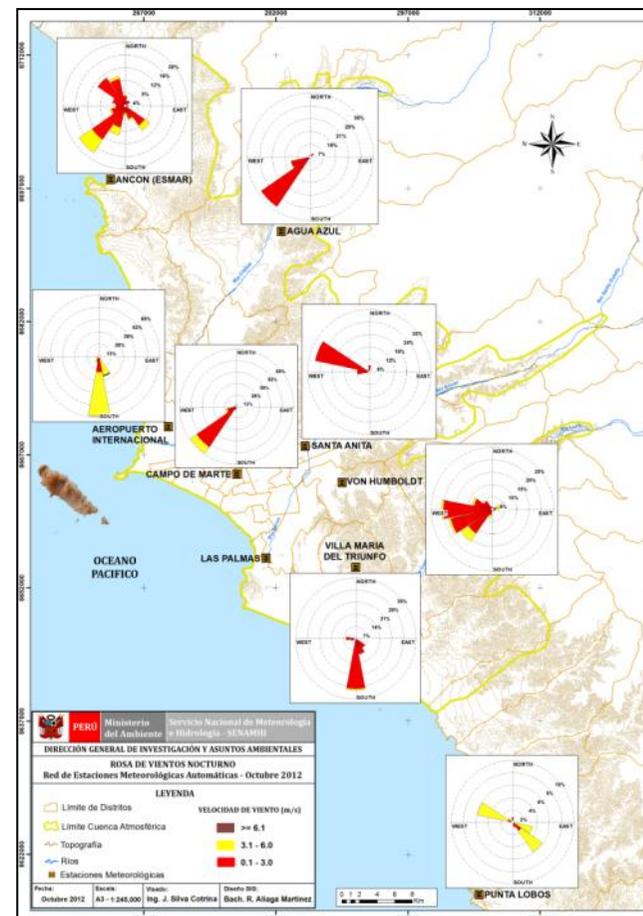
PARAMETRO	UNIDAD	MAXIMO		MINIMO		PROMEDIO
Esesor	metro	1326	28 Octubre	213	24 Octubre	445
Altura Base	metro	1151	29 Octubre	234	27 Octubre	732
Altura Tope	metro	2184	28 Octubre	609	27 Octubre	1177
T Base	°C	15.4	27 Octubre	8.4	22 Octubre	11.8
T Tope	°C	21.2	27 Octubre	13.8	24 Octubre	18.0
Gradiente	°C/100 m	3.9	20 Octubre	0.5	28 Octubre	1.7
H.R. Base	%	99.0	23 Octubre	43	19 Octubre	82
H.R. Tope	%	89.0	24 Octubre	18	20 Octubre	48



Mapa 1. Rosas de viento diurnas



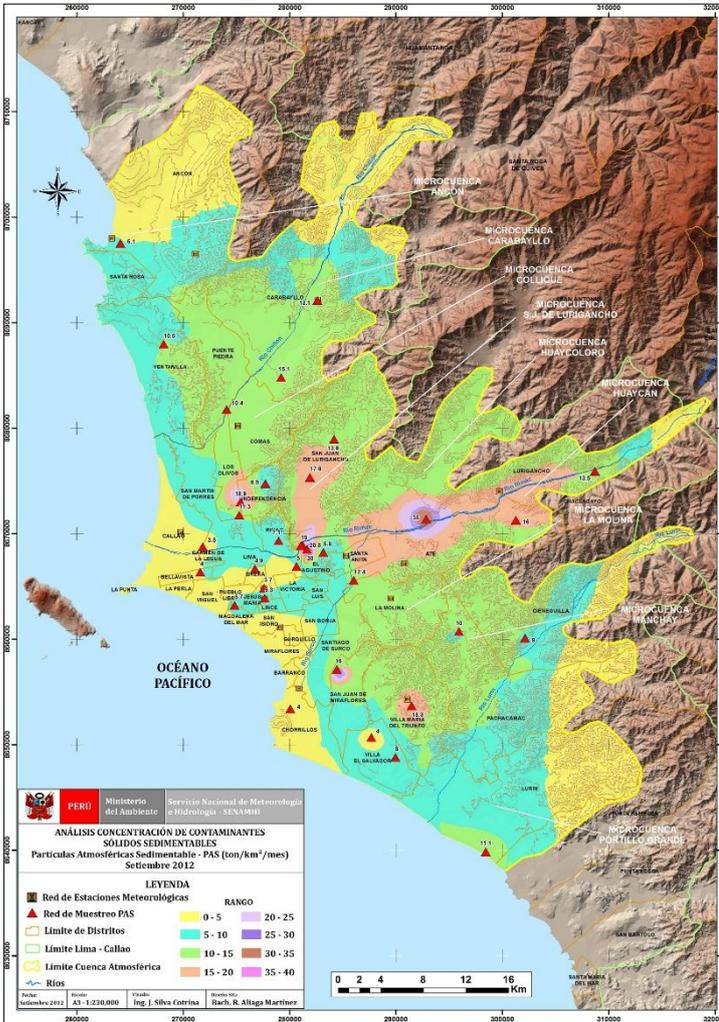
Mapa 2. Rosas de viento vespertinas



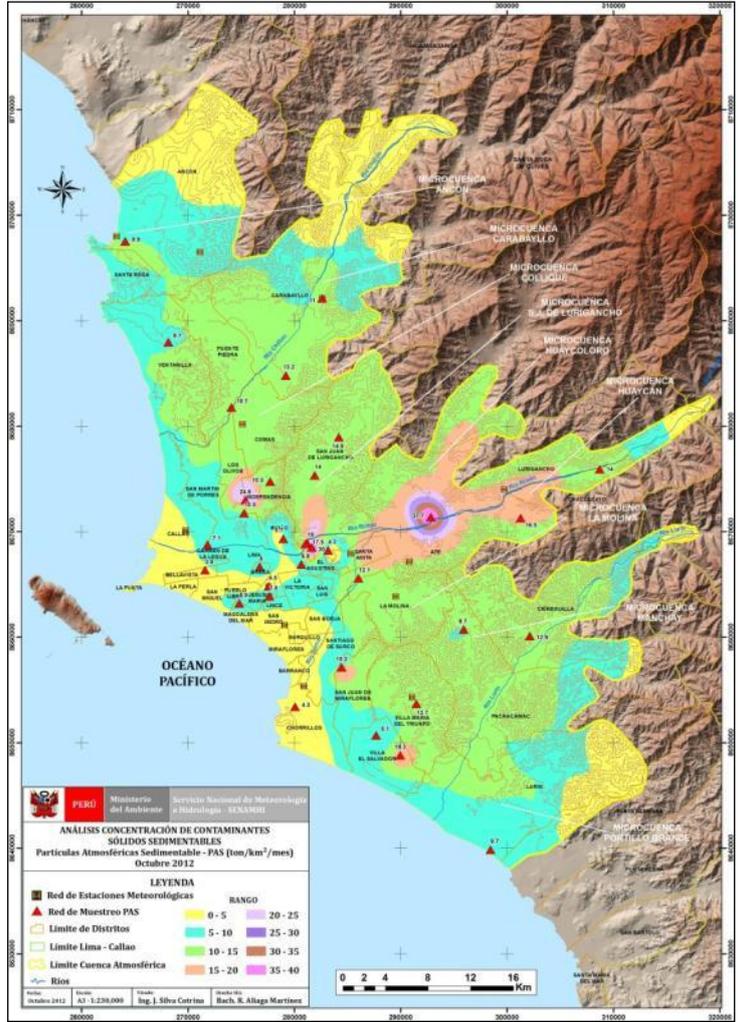
Mapa 3. Rosas de viento nocturnas

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, Rimac y Lurín, con flujos de vientos débiles a moderados del S, SW y W en horas de la mañana (la ciudad es una isla de calor); vientos débiles, moderados a fuertes del S, SW y W en horas vespertinas; mientras que durante la noche los vientos son eminentemente débiles y moderados del S; SW y W.

Durante el mes de octubre, las concentraciones promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS ( $\Phi < 100$  micrómetros) fueron mayores a las del mes anterior, debido al incremento de días de insolación y la ligera disminución de garúas. La zona crítica de más alta concentración fue Lima Centro-Este (Lurigancho), (37.7 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 7.4 veces; y la media, mayor a la del mes anterior, superó en 2.5 veces a dicha guía.



Mapa 4. Distribución espacial PAS - Septiembre 2012



Mapa 5. Distribución espacial PAS - Octubre 2012

Cuadro N° 2: Concentraciones de polvo atmosférico sedimentable (PAS) Setiembre/Octubre 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				
Setiembre 2012	30	76.7%	18.9 (Independencia I)	30.0 (El Agustino I)	10.0 (Pachacamac)	18.3 (V.M.T)	11.80	5	35.0 (Lurigancho)	3.5 (Callao)
Octubre 2012	29	89.7%	19.4 (Independencia I)	30.0 (El Agustino I)	9.7 (Pachacamac)	13.7 (V.M.T)	12.49	5	37.7 (Lurigancho)	3.9 (Bellavista)

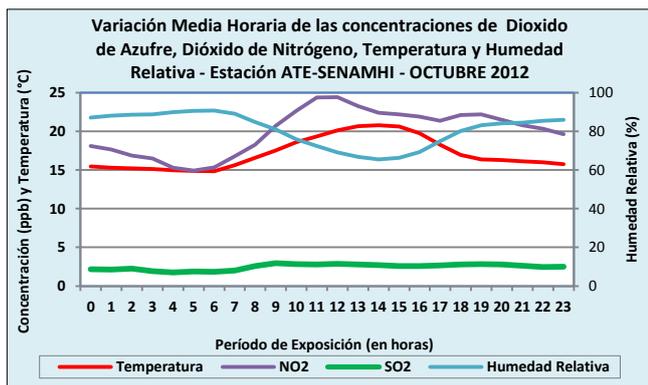


Fig.02 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, T y HR – ATE Octubre 2012



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

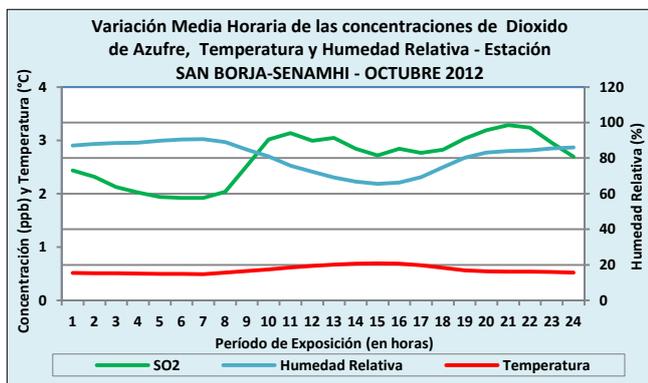


Fig.04 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub>, T y HR – SBJ Octubre 2012

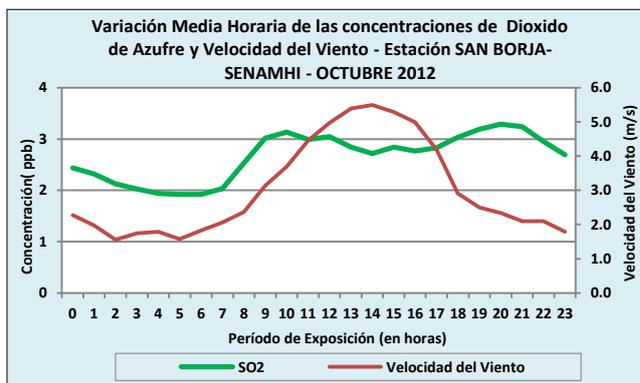


Fig.05 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub> y Vel. Viento - SBJ Octubre 2012

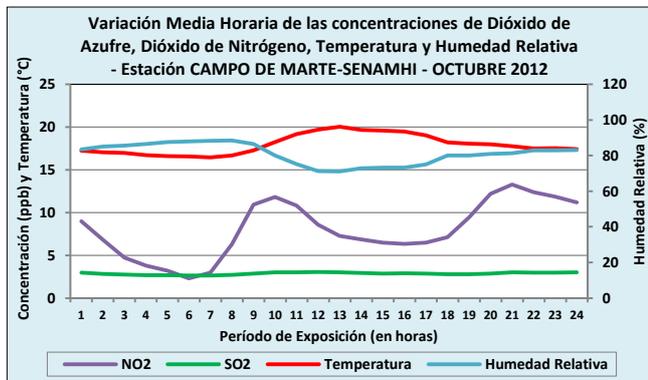


Fig.06 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, T y HR - CDM Octubre 2012

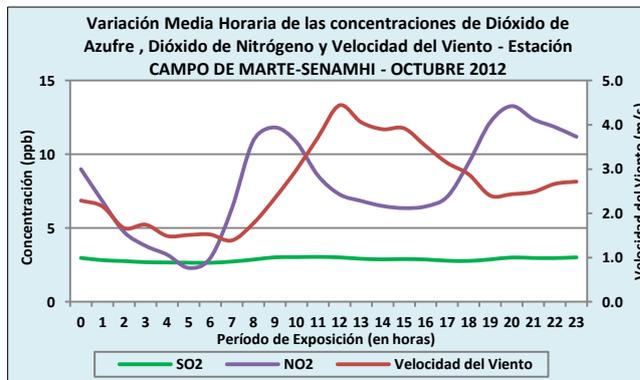


Fig.07 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Vel. Viento – CDM Octubre 2012

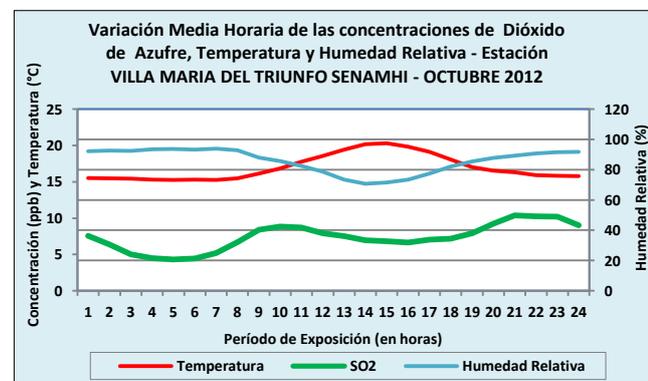


Fig.08 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub>, T y HR - VMT Octubre 2012



Fig.09 Variación Media Horaria de SO<sub>2</sub> y Vel. Viento – VMT Octubre 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 de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 21.4 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 17:00 h y 2.7 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 14 h cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.7°C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (66%) también a las 14:00 horas (**fig.02**) y la velocidad del viento (**fig. 03**) su máximo (5.5m/s) a las 14:00 horas también.

En la estación de San Borja, las mínimas concentraciones horarias del SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 2.7 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 14:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.8°C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (66%) también a las 14:00 horas (**fig.04**) y la velocidad del viento (**fig. 05**) su máximo (5.5 m/s) a las 14:00 horas.

En la estación de Campo de Marte, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 6.4 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 15:00 h y 2.9 ppb para el SO<sub>2</sub> también a las 13:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.0°C) a las 12:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (71 %) a las 12:00 horas (**fig. 06**) y la velocidad del viento (**fig. 07**) su máximo (4.4 m/s) también a las 12:00 horas.

En la estación de Villa María del Triunfo las mínimas concentraciones horarias, el contaminante gaseoso de SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 6.6 ppb a las 15:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.7°C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (66%) a las 14:00 horas (**fig.08**) y la velocidad del viento (**fig. 09**) su máximo (5.5 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.

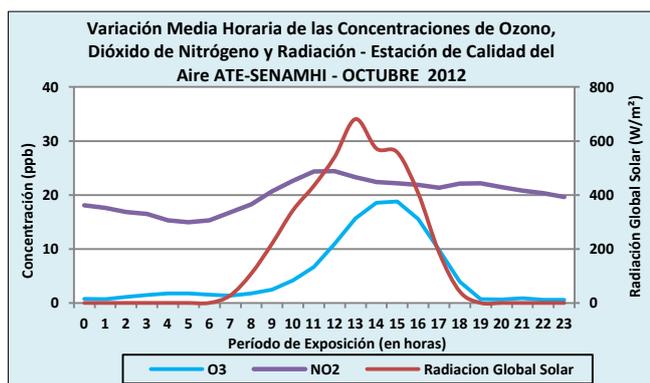


Fig.10 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y Radiación - ATE Octubre 2012

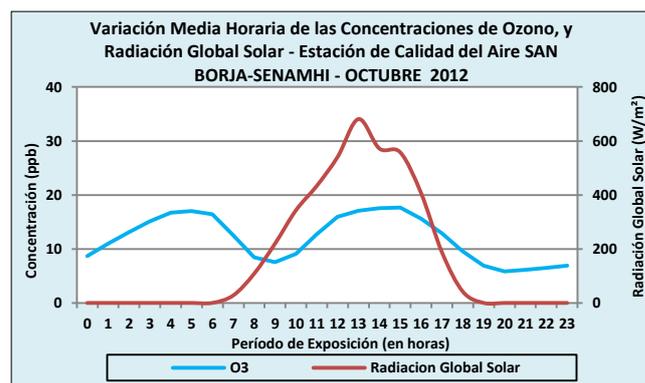


Fig.11 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub> y Radiación - SBJ Octubre 2012

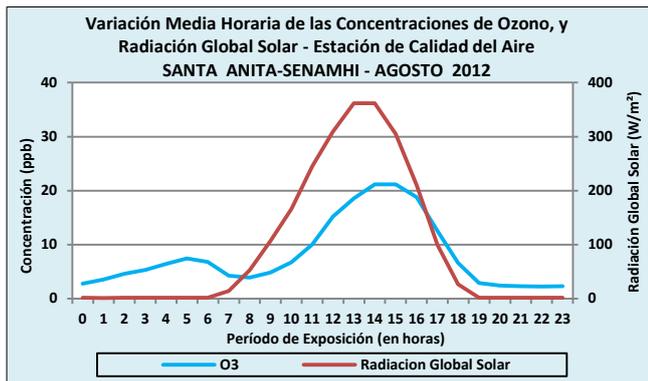


Fig.12 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub> y Radiación - STA Octubre 2012

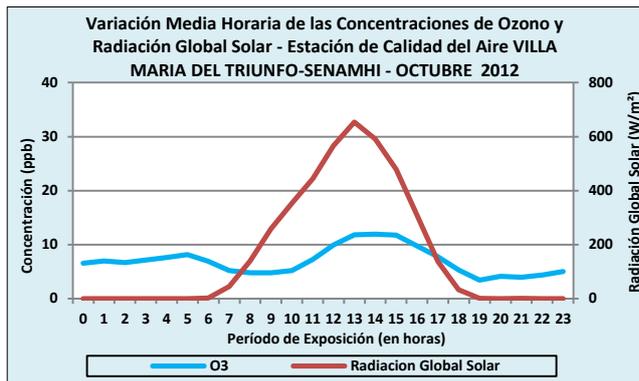


Fig.13 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub> y Radiación - VMT Octubre 2012

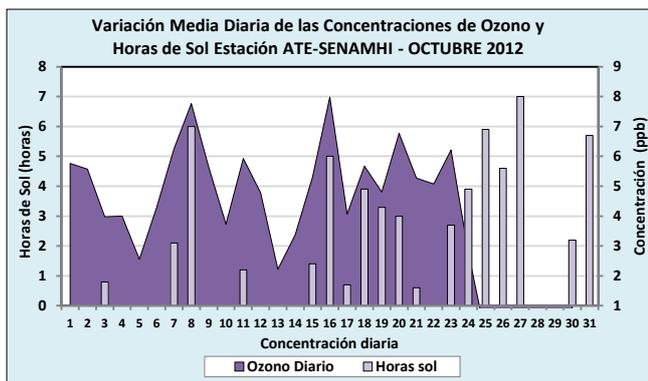


Fig. 14 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol – ATE Octubre 2012

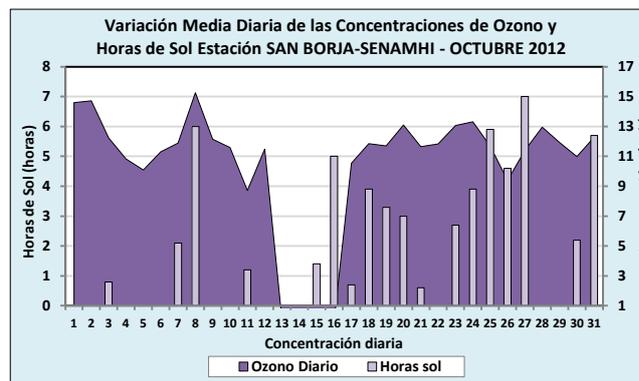


Fig.15 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol – SBJ Octubre 2012

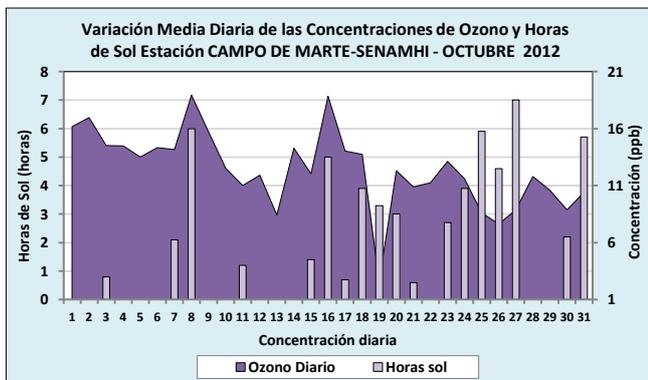


Fig. 16 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol – CDM Setiembre 2012

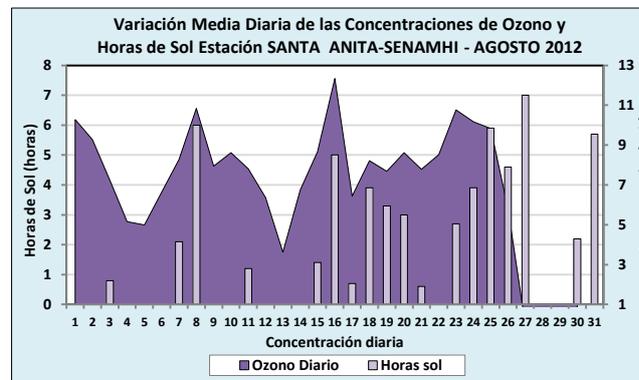


Fig.17 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol – STA Octubre 2012

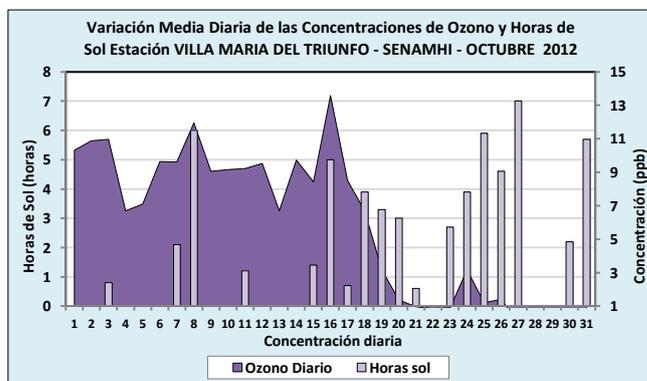


Fig.18 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol – VMT Octubre 2012

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. 10-18).

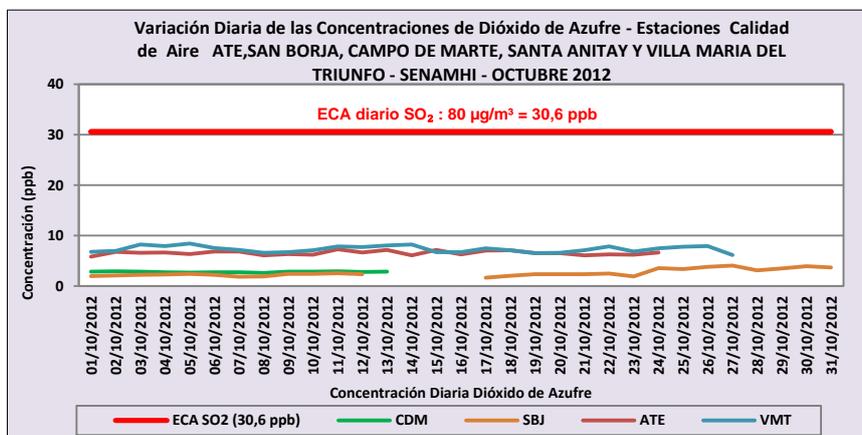


Fig.19 Variación Diaria de SO<sub>2</sub> – Estaciones ATE, SBJ, CDM, VMT – Octubre 2012

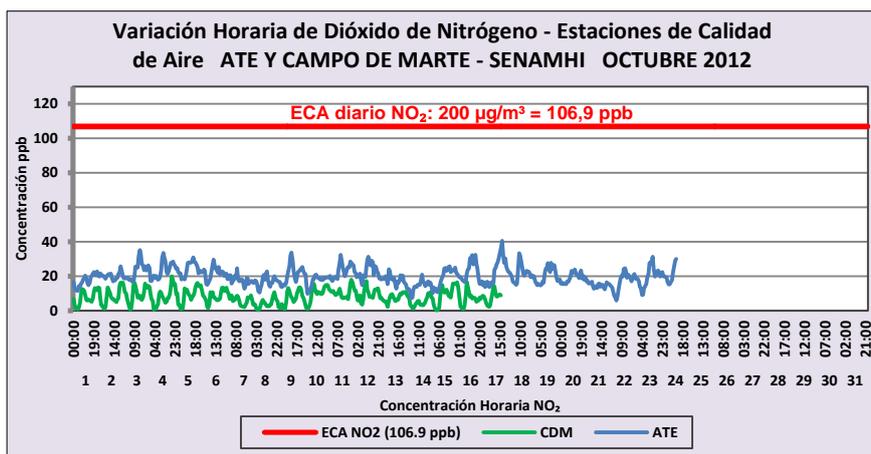


Fig.20 Variación Horaria de NO<sub>2</sub> – Estaciones ATE y CDM – Octubre 2012

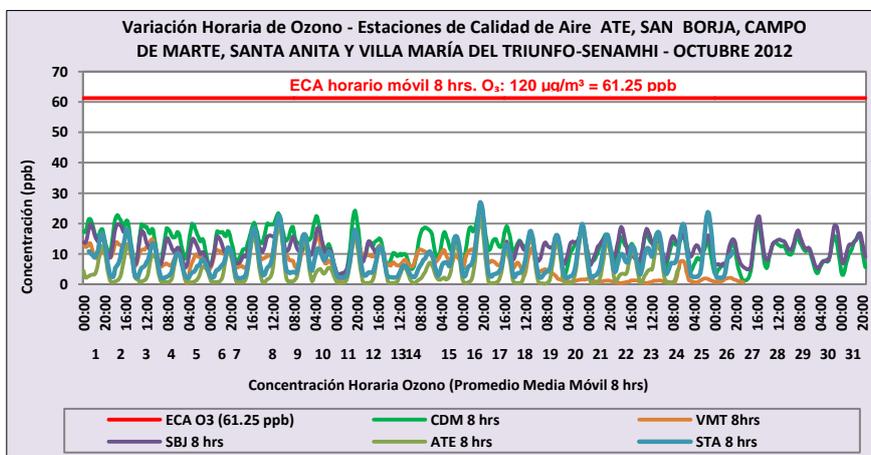


Fig.21 Variación Media Movil 8h de O<sub>3</sub> – Estaciones ATE, SBJ, CDM, STA y VMT – Octubre 2012

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 Este 1 (Ate) se dio el día jueves 11 en el que se registró el máximo valor diario (7.3 ppb) correspondiente al 23.9 % del ECA; en Lima Sur 1 (Limatambo-San Borja) se dio el día sábado 27 en el que se registró el máximo valor diario (4.1 ppb) correspondiente al 13.4 % del ECA; en Lima Centro (Campo de Marte) se dio el día sábado 27 en el que se registró el máximo valor diario (3.6 ppb) correspondiente al 12.0 % del ECA diario del SO<sub>2</sub> (80 µg/m<sup>3</sup> = 30.6 ppb); en Lima Sur 2 (V.M.T.) se dio el día viernes 05 en el que se registró el máximo valor diario (8.4 ppb) correspondiente al 27.5 % del estándar.(fig.19).

Por otro lado, para el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), en Lima Este 1 (Ate) a las 17:00 h del día 17 se registró el máximo valor horario (40.6 ppb) correspondiente al 37.9% del ECA; en Lima Centro (Campo de Marte) el jueves 04 a las 20:00 h se registró el máximo valor horario (19.9 ppb) correspondiente al 18.6% del ECA (fig.20).

La máxima concentración de O<sub>3</sub> (promedio móvil de 8 horas) en Lima Este 1 (Ate) el día 16 a las 18:00 h se registró el máximo valor horario (21.4 ppb) correspondiente al 34.9% del ECA; en Limatambo-San Borja el día 27 fue de 22.4 ppb a las 18:00 h, que correspondió al 36.6 % del ECA; en Campo de Marte el máximo valor obtenido fue de 27.0 ppb el día 16 a las 17:00 h, que correspondió al 44.0 % del ECA; en Santa Anita también el 16 a las 17:00 h se registró el máximo valor horario (27.0 ppb) correspondiente al 44.1% del ECA. El valor más alto en Villa María del Triunfo fue de 21.8 ppb, registrado el día martes 16 a las 17:00 h y representa el 35.6% del estándar.(fig.21).

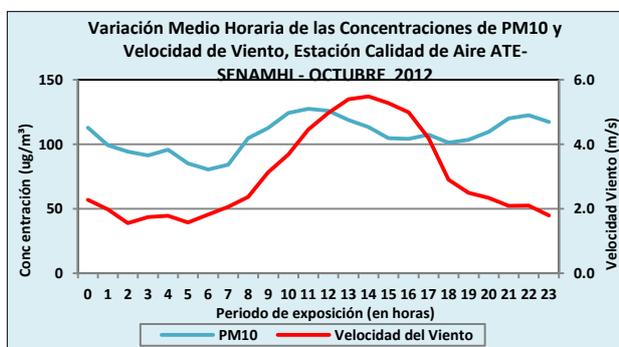


Fig.22 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. Viento – ATE Octubre 2012

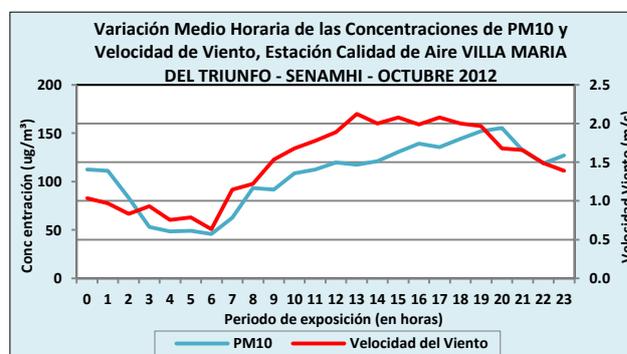


Fig.23 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. Viento – SBJ Octubre 2012

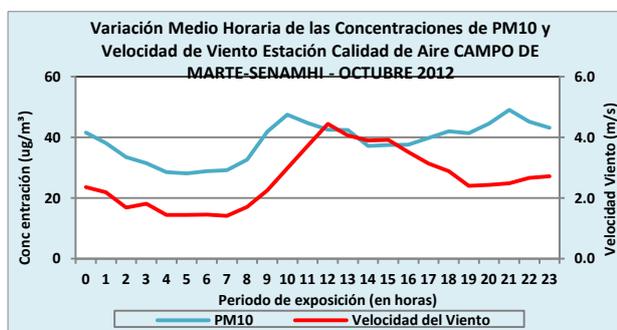


Fig.24 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. Viento– CDM Octubre 2012

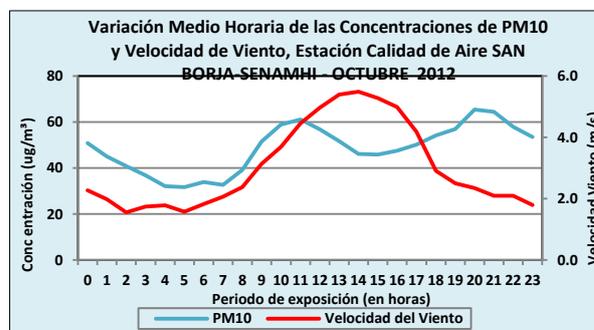


Fig.25 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. Viento – VMT Octubre 2012

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 en las horas vespertinas entre las 12:00 h y 18:00 h (fig.22-25).

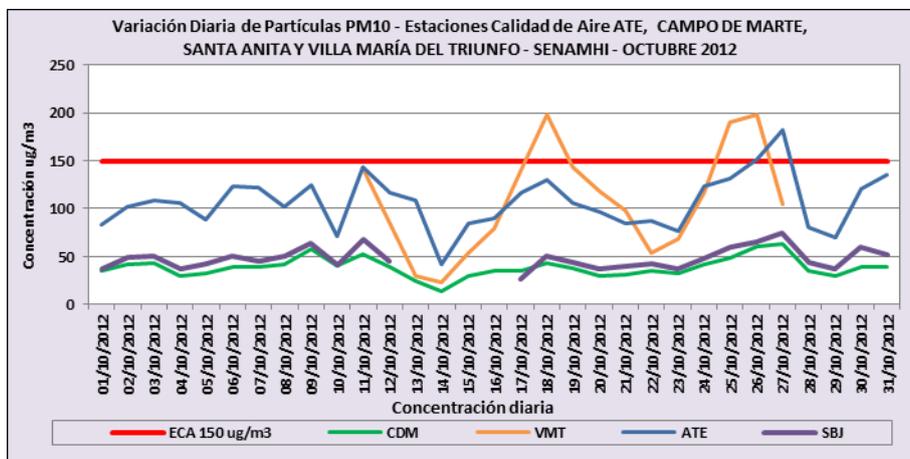


Fig. 26 Variación Media Diaria de PM<sub>10</sub> – Estación ATE, SBJ, CDM y VMT – Octubre 2012

Con referencia a las concentraciones de material particulado menor a 10 micrómetros (fig.26) se superó el estándar en la estación de Lima Este 1 (Ate) donde se registró la máxima concentración el día sábado 27 con 182.1 µg/m<sup>3</sup> superando en 21 % al ECA.

En Lima Sur 2 (V.M.T.) se registró el máximo valor del mes con 198.6 µg/m<sup>3</sup> para el día viernes 26 que supera ECA en 32.4 %. Se superaron 3 días en el mes. En Lima Sur 1 (San Borja), se registró en el día 27 la máxima concentración del mes con 73.9 µg/m<sup>3</sup> equivalente al 49.3 % del ECA.

En Lima Centro (Campo de Marte), para el día 27 se registró la máxima concentración con 62.8 µg/m<sup>3</sup> que equivale al 41.9 % del ECA.

### 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	ÍNDICE	EFECTOS 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).

<b>Alerta Máxima</b>	<b>&gt; 300</b>	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 27 y 28, se ilustra la distribución porcentual de los días monitoreados del mes con Estados **BUENO**, **MODERADO**, **MALO** y **MUY MALO**, según las condiciones en que se presentó el mes respecto a las concentraciones de material particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire en la ciudad de Lima.

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

En lo que respecta al PM<sub>10</sub> en la estación Lima Este 1 (Ate) se monitorearon todos los días del mes, de los cuales 2 días presentó condiciones de estado **MALO** que representa el 6% del mes, 28 días con estado **MODERADO** que constituye el 90% y 1 día con estado **BUENO** que representa el 3% del mes; se identificó al día sábado 27 con la concentración máxima diaria de 182.1 µg/m<sup>3</sup> y la segunda máxima diaria de 151.1 µg/m<sup>3</sup> e índices equivalente de 132 y 102 respectivamente. (fig.27).

En la estación Lima Sur 1 (San Borja) se monitorearon solo 26 días del mes, donde se presentó 10 días con estado **MODERADO** que representa el 38% de días del mes y 16 días con estado **BUENO** que constituye el 62% del mes; se identificó al sábado 27 como el día con la concentración máxima diaria con 73.9 µg/m<sup>3</sup> y el jueves 11 la segunda máxima diaria de 67.8 µg/m<sup>3</sup>, con índices equivalentes de 63 y 60 respectivamente (fig.27).

En la estación Lima Centro (Campo de Marte) se monitorearon todos los días del mes, en los cuales, 4 días presentaron condiciones de estado **MODERADO** que representa el 13% del mes y 27 días con estado **BUENO** que equivale al 87% del total de días monitoreados; el día sábado 27 presentó la máxima concentración diaria con 62.8 µg/m<sup>3</sup> y el viernes 26 la segunda máxima diaria de 61.2 µg/m<sup>3</sup> con índices de 57 y 56 respectivamente. (fig.27).

En la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo) se monitorearon solo 15 días del mes, de los cuales, presentó 3 días con estado **MALO** que representa el 20% del total, 10 días con estado **MODERADO** el cual representa el 67% y 2 días con estado **BUENO** que representa el 13% de los días monitoreados; el viernes 26 se identificó como el día con la máxima concentración diaria con 198.6 µg/m<sup>3</sup> y el día jueves 18 con la segunda máxima diaria de 198.2 µg/m<sup>3</sup> con índices de 149 y 148 respectivamente. (fig.27).

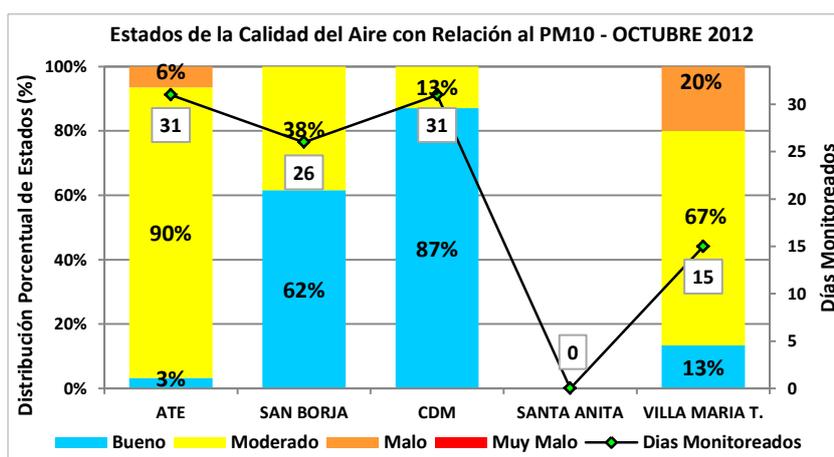


Fig.27 Estados de la Calidad del Aire respecto al PM<sub>10</sub> - Todas las Estaciones

### Estados de la Calidad del Aire con Relación al SO<sub>2</sub> – OCTUBRE 2012

En la estación Lima Este 1 (Ate) se monitorearon 23 días del mes, en los cuales se determinó que durante este mes se presentaron solo condiciones de estado **BUENO** que representaría el 100% del total de días monitoreados; se identificó que en los días viernes 5 y jueves 4 se presentaron las dos concentraciones máximas diarias de 45.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 44.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e índices equivalente a 53 y 52, respectivamente. (fig.28).

En la estación de Lima Sur 1 (San Borja) se monitorearon 26 días del mes, en los cuales se determinó que todos los días presentaron condiciones de estado **BUENO** que representa el 100% del total de días monitoreados; se identificó a los días martes 30 y sábado 27 como los días de la primera y segunda con valores máximos diarios con 10.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 10.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e índices equivalentes a 27 y 26, respectivamente. (fig.28).

En la estación Lima Centro (Campo de Marte) se monitorearon todos los días del mes, de los cuales todo el mes presentó condiciones de estado **BUENO** que representa el 100% del total; se identificó a los días sábado 27 y viernes 26 como los días con mayores concentraciones diarias de 9.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 9.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalentes a índices de 24 y 23, respectivamente. (fig.28).

En la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo) se monitorearon 26 días del mes, en los cuales se presentaron 10 días con estado **MODERADO** que representa el 38% del total y 16 días de condiciones de estado **BUENO** que representa el 62% de días monitoreados; se identificó a los días viernes 5 y jueves 4 como los días con mayores concentraciones diarias de 22.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 21.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e índices equivalentes a 53 y 52, respectivamente. (fig.28).

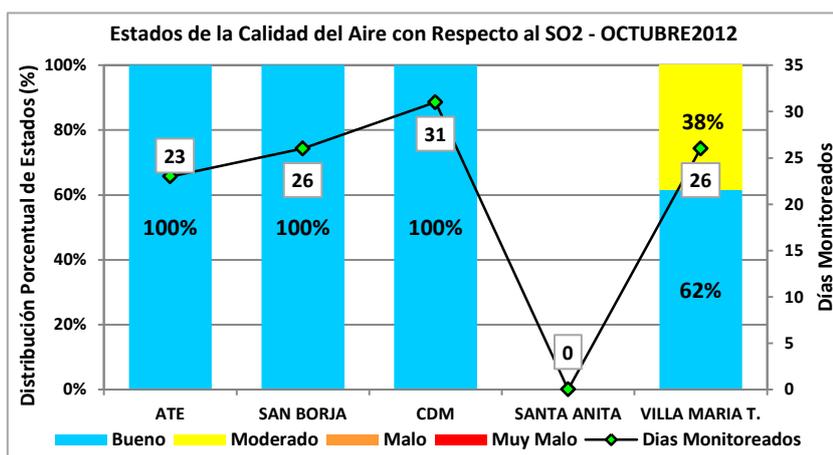


Fig.28 Estados de la Calidad del Aire respecto al SO<sub>2</sub> - Todas las Estaciones

### PERSPECTIVAS PARA EL MES DE NOVIEMBRE

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 noviembre 2012, como consecuencia de que la TSM tanto en latitudes tropicales como altas latitudes del S y SW del océano Pacífico, está oscilando alrededor de sus condiciones normales y el comportamiento variable del anticiclón del Pacífico suroriental también oscilando alrededor de sus normales, generando vientos entre débiles, moderados y fuertes del S y SE que a su vez mantienen un afloramiento activo de la corriente fría de Humboldt, cercano al litoral, inversión térmica por subsidencia que ha disminuido en su intensidad; nubosidad estratiforme baja con ligera disminución dando origen a condiciones variables con algunos días con fuerte insolación alternados con días nublados y cubiertos generado garúas. Nubosidad media y alta inicia su presencia como consecuencia de los primeros trasvases de masas de aire húmedo desde la amazonía conforme se acentúa la estación húmeda. La temperatura media del aire continuará su gradual ascenso y la humedad relativa su gradual descenso. Bajo tales condiciones, para el caso del Polvo Atmosférico Sedimentable (ver Cuadro 3), las partículas contaminantes PM<sub>10</sub> y el gas

contaminante ozono troposférico, así como la radiación solar y UV, mostrarán ligeros ascensos, oscilando dentro de su variabilidad normal.

### PERSPECTIVAS: INTERVALO

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

ZONA	INTERVALOS DE CONFIANZA
LIMA CENTRO ESTE	21.0 – 24.1
LIMA OESTE	4.2 – 6.1
LIMA ESTE	26.0 – 30.2
LIMA SUR	16.7 – 20.9
LIMA NORTE	9.5 – 14.6
LIMA SURESTE	10.4 – 14.5

### CONCLUSIONES:

- Las condiciones atmosféricas y oceánicas que determinaron el comportamiento climático durante el mes de octubre en la costa central de Perú, muestra el comportamiento variable del Anticiclón del Pacífico suroriental con valores medios de su núcleo de 1022,5 hPa en los 31° S y 99° W, anomalías entre -3 y + 1,5 hPa en latitudes tropicales a -7,5 y +10 hPa en altas latitudes del SW y S; las anomalías de TSM variando entre- 1° a + 0° C en latitudes tropicales y - 0,5° a + 0° C 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 Inversión Térmica disminuida en su intensidad, con altura promedio de su base a 732 m.s.n.m., espesor de 445 m y gradiente medio de 1,7° C/100 m.
- La nubosidad estratiforme baja (base < 500 m.s.n.m.) disminuida en su intensidad ha ocasionado condiciones variables con días de intensa insolación alternados con días cubiertos y ocurrencia de garúas.
- 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 la Guía de la OMS (5 t/km<sup>2</sup>/mes). La zona crítica de más alta concentración fue Lima Centro-Este (Lurigancho), (37.7 t/km<sup>2</sup>/mes), mayor que el mes anterior y superó a dicha guía OMS (5 t/km<sup>2</sup>/mes) en 7.4 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 (PM<sub>10</sub>) se superó el estándar en Lima Este 1 (Ate) el cual registró la máxima concentración el día sábado 27 con 182.1 µg/m<sup>3</sup> superando en 21 % al ECA. En Lima Sur 2 (V.M.T.) se registró el máximo valor del mes con 198.6 µg/m<sup>3</sup> para el día viernes 26 que supera ECA en al 32.4%. En esta estación Se superó el ECA 3 días en el mes.
- 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.

- Respecto a los estados de calidad del aire por partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) en Ate evidencia incrementos considerables en los fines de semana (jueves, viernes y sábado) respecto al mes anterior los índices diarios no presentaron incrementos; en San Borja presentó similares condiciones de estado respecto al mes anterior, con mayores días con estados BUENO y menor porcentaje de días con estado MODERADO; en Jesús María es la zona que presenta mejores condiciones de estado por registrar mayores días con estado BUENO y respecto al mes pasado la tendencia de los índices se mantiene uniforme; Villa María del Triunfo es la zona que presenta mayores días de estado MALO y las dos máximas diarias respecto a las demás zonas.

- ∞ -