

Setiembre 2018

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, presenta el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, correspondiente al mes de Setiembre 2018. El informe es de periodicidad mensual y se elabora desde junio de 2004, su finalidad es proporcionar estadísticas e indicadores, para contribuir con el monitoreo y seguimiento de las políticas públicas ambientales.

Las fuentes de información son los registros administrativos y estudios realizados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS).



1. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El índice de radiación ultravioleta (IUV) es un indicador de la intensidad de la radiación ultravioleta relacionado con el riesgo a la salud. El IUV se publica como una recomendación conjunta entre la organización meteorológica mundial (OMM) y la organización mundial de la salud (OMS).

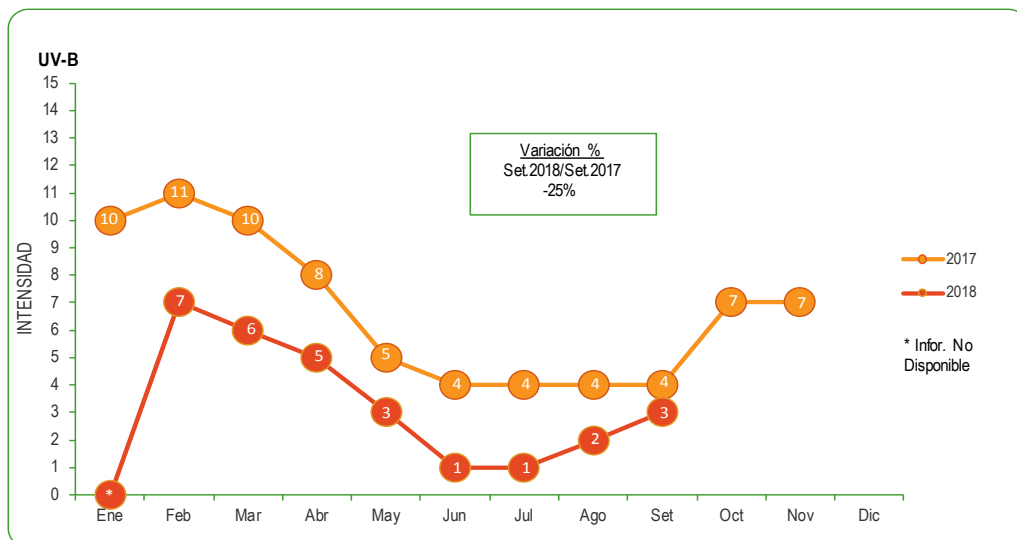
1.1 Índice de Radiación Ultravioleta IUV, según promedio mensual

GRÁFICO Nº 01

CIUDAD DE LIMA: ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, SEGÚN PROMEDIO MENSUAL

Mes: Setiembre 2018/ Setiembre 2017

Índice de radiación ultravioleta (IUV)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El monitoreo realizado por SENAMHI en la ciudad de Lima correspondiente al mes de Setiembre del presente año, fue de un índice mínimo para la salud (3°C) del nivel de radiación ultravioleta (UV-B), el cual disminuyó un 25,0 % en comparación con similar mes del año anterior.

Créditos

Econ. Francisco Costa Aponte
Jefe (e) del INEI

Dr. Anibal Sánchez Aguilar
Subjefe de Estadística

José Robles Franco
Director Nacional de
Cuentas Nacionales

Maximo Fajardo Castillo
Director Nacional Adjunto
de Cuentas Nacionales

Javier Vásquez Chihuán
Director Ejecutivo de
Cuentas de Hogares

Investigadores

Fanny Sumalave Velásquez
Rosa Blas Alcantara

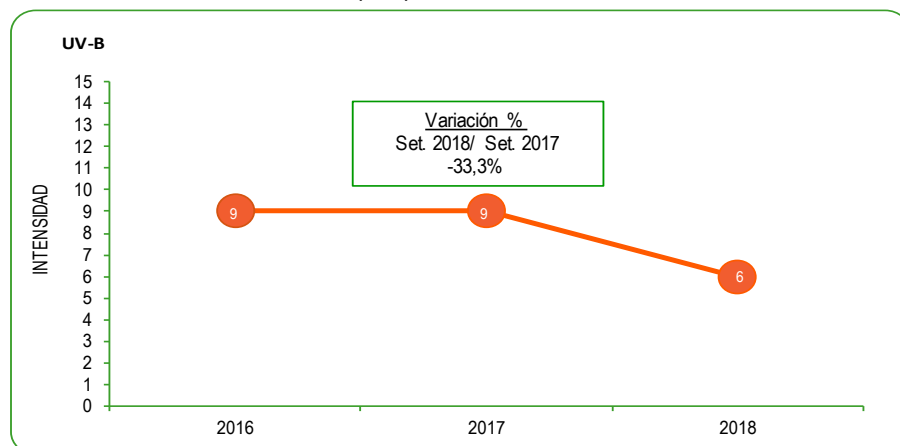
1.1.1 Índice de Radiación Ultravioleta IUV, según máximo mensual

GRÁFICO N° 02

CIUDAD DE LIMA: ÍNDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, SEGÚN MÁXIMO MENSUAL

Mes: Setiembre 2016-2018

Índice de radiación Ultravioleta (IUV)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En índice de radiación ultravioleta en la ciudad de Lima durante el mes de Setiembre de 2018, presentó un valor máximo mensual que fue de 6°C, considerado como un nivel de riesgo bajo para la salud.

Y en comparación con similar mes del año anterior disminuyó en 33,3%.

Medidas Preventivas contra efectos de la Radiación Ultravioleta

En nuestro país, con el objetivo de establecer medidas de prevención se emitió la Ley N° 30102, en este dispositivo se precisan medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar. Se establecen obligaciones específicas a los titulares de las instituciones y entidades públicas y privadas como:

- Informar y sensibilizar al personal sobre los riesgos por la exposición a la radiación ultravioleta y su forma de prevenirla.
- Disponer que las actividades que no se realicen en ambientes protegidos de la radiación ultravioleta se efectúen entre las 8:00 y 10:00 horas o a partir de las 16:00 horas.
- Disponer de accesorios de protección contra los rayos ultravioleta como sombreros, gorros, anteojos y bloqueadores solares, etc.
- Colocar carteles indicando "La exposición prolongada a la radiación solar produce daño a la salud".
- Los centros educativos deben de contar con áreas protegidas contra la radiación ultravioleta para actividades al aire libre.

Nivel de Riesgo	Índice UV-B	Acciones de Protección
Mínimo	0	Ninguna
	1	
	2	
Bajo	3	Aplicar factor de protección solar
	4	
	5	
Moderado	6	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero
	7	
	8	
Alto	9	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B
	10	
	11	
Muy alto	12	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B
	13	
	14	
Extremo	> 14	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B. Exposiciones al sol por un tiempo limitado

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).



1.2 Calidad del aire en Lima Metropolitana



El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), mediante la Dirección de Proyectos de Desarrollo y Medio Ambiente, realiza la evaluación de las condiciones sinópticas y meteorológicas locales que influyen en el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes atmosféricos particulados y gaseosos, medidos mediante métodos de muestreo pasivo y monitoreo automático en la cuenca atmosférica de Lima-Callao.

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de aire es la medida que establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, que en su condición de cuerpo receptor no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente. En el cuadro siguiente se presenta el ECA Nacional establecido, correspondiente a las concentraciones de material particulado y contaminantes gaseosos que son medidos por SENAMHI.

ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECAs) DE AIRE, SEGÚN CONTAMINANTES
Microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CONTAMINANTE	FRECUENCIA	ECA AIRE (8 Jun 2017 - a la fecha)	ECA AIRE (2001 - 7 Jun 2017)
Material Particulado menor de 10 micras - PM_{10}	24 horas (día)	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material Particulado menor de 2,5 micras - $\text{PM}_{2,5}$	24 horas (día)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Azufre - SO_2	24 horas (día)	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Nitrógeno - NO_2	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozono Superficial - O_3	8 horas	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monóxido de Carbono - CO	1 hora	30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: D.S N° 003-2017-MINAM (vigente), D.S N° 003-2008-MINAM (derogado) y D.S N° 074-2001-PCM (derogado).

El SENAMHI monitorea la calidad del aire en diez (10) estaciones, meteorológicas ubicadas en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Universidad César Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

Concentraciones de Material Particulado

La contaminación por partículas proviene de muchas fuentes diferentes. Las partículas finas (2,5 micrómetros de diámetro como máximo) provienen de centrales eléctricas, procesos industriales, tubos de escape de vehículos, cocinas a leña e incendios forestales. Las partículas gruesas (entre 2,5 y 10 micrómetros) provienen de operaciones de molienda y trituración, del polvo de las carreteras y de algunas operaciones agrícolas.

La contaminación del aire se asocia al aumento de la morbilidad y la mortalidad, principalmente debido a enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón, infecciones respiratorias agudas, asma y a los efectos nocivos en el embarazo. El parto prematuro (menos de 37 semanas de gestación) y el bajo peso al nacer (menos de 2,500 g) se han asociado con la exposición a la contaminación del aire. (Souza, 2015).

1.2.1 Concentraciones de Material Particulado

Partículas PM₁₀

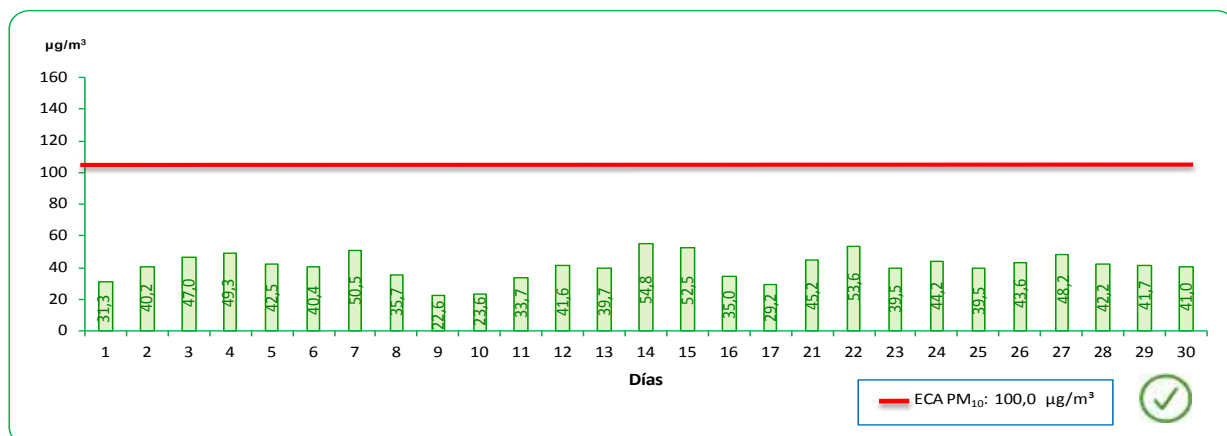
Son pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, ceniza, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera y cuyo diámetro aerodinámico es menor que 10 μm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Están formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín).



ZONA LIMA NORTE

GRÁFICO N° 03

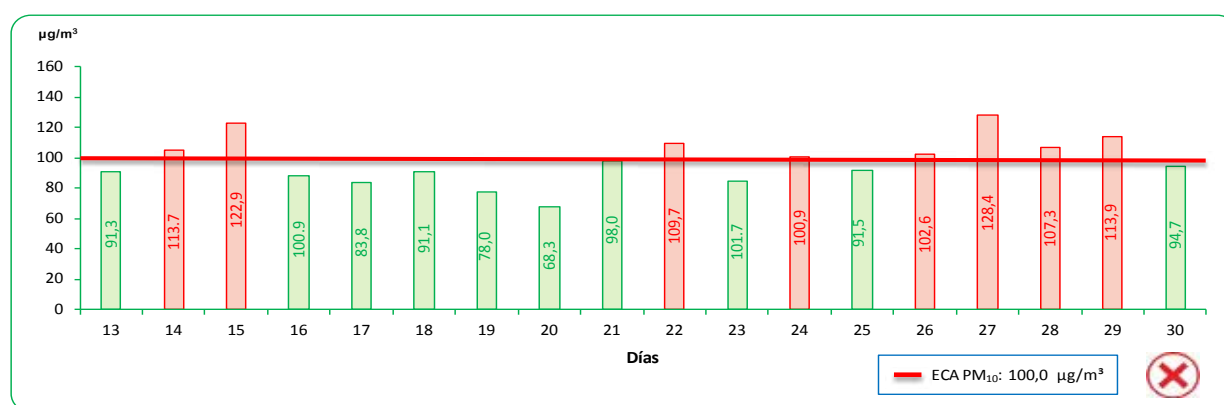
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM₁₀), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN MARTÍN DE PORRES – SETIEMBRE 2018



En la estación de medición de San Martín de Porres se registraron valores inferiores de concentraciones del PM₁₀, estas fueron anotadas durante todo el mes, así se observa este comportamiento a partir del día 1 de Setiembre hasta el 30 del presente mes de análisis. Estas concentraciones diarias registradas oscilan desde 22,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (9 de setiembre) hasta 54,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (14 de setiembre).

GRÁFICO N° 04

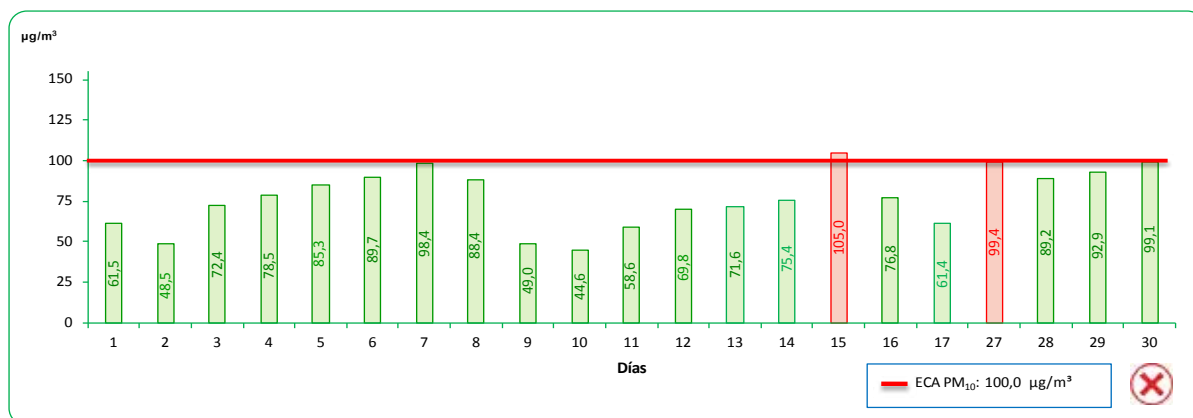
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM₁₀), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CARABAYLLO – SETIEMBRE 2018



En la estación de medición de Carabayllo se observa niveles de concentración superiores al límite permitido del PM₁₀, es decir que los resultados superaron el ECA permitido en 8 días, el nivel más alto se presentó en el día 27 de setiembre (128,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

GRÁFICO N° 05

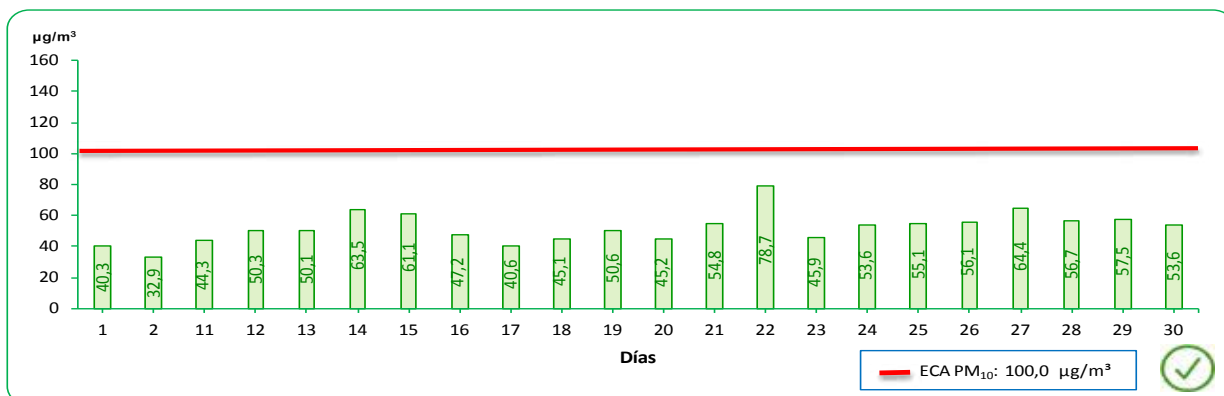
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE PUENTE PIEDRA – SETIEMBRE 2018



La estación de medición de Puente Piedra registró valores superiores al ECA PM_{10} correspondiente al mes de setiembre de 2018. Los valores más representativos que se registraron fueron los días 15 (105,0 $\mu g/m^3$) y el día 27 (99,4 $\mu g/m^3$).

GRÁFICO N° 06

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA – SETIEMBRE 2018

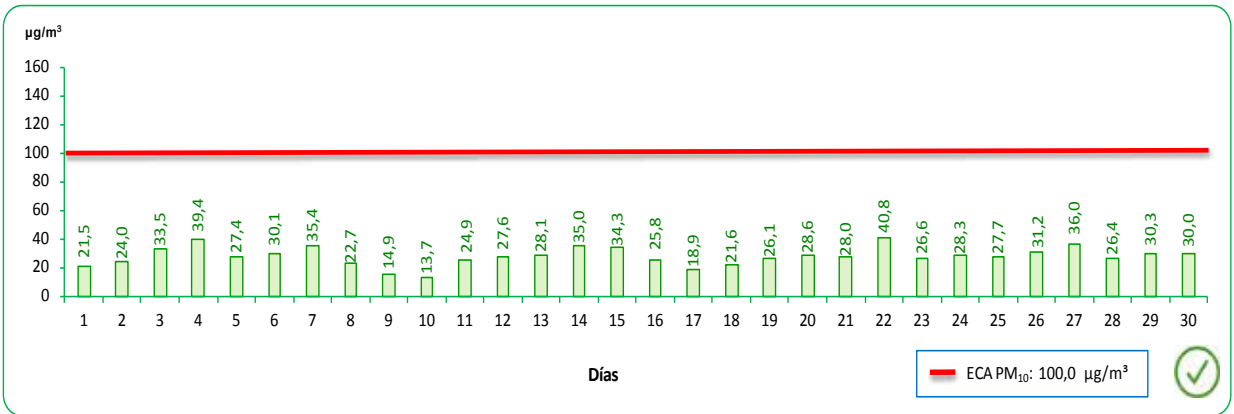


La estación de medición de San Borja registró valores inferiores al ECA PM_{10} correspondiente al mes de setiembre de 2018. Los valores más representativos que se registraron los días 22 (78,7 $\mu g/m^3$) y el día 27 (64,4 $\mu g/m^3$).

ZONA LIMA CENTRO

GRÁFICO N° 07

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CAMPO DE MARTE - SETIEMBRE 2018



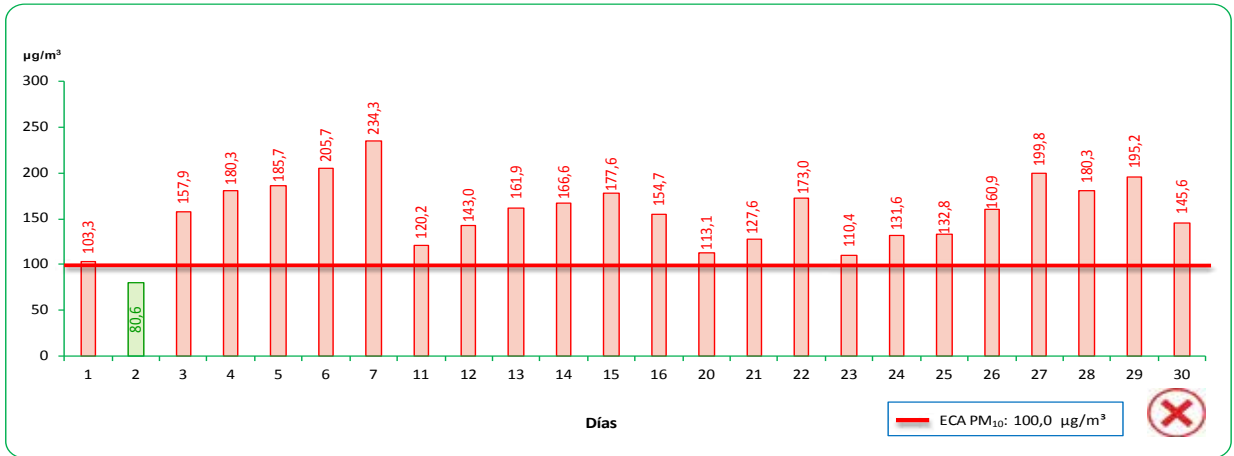
$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 $\mu g/m^3$
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Campo de Marte registró valores inferiores al ECA PM_{10} durante el mes de setiembre de 2018. Los valores más representativos registrados en esta estación fueron: 40,8 $\mu g/m^3$ (22 de setiembre) y 39,4 $\mu g/m^3$ (4 de setiembre).

ZONA LIMA ESTE

GRÁFICO N° 08

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE – SETIEMBRE 2018

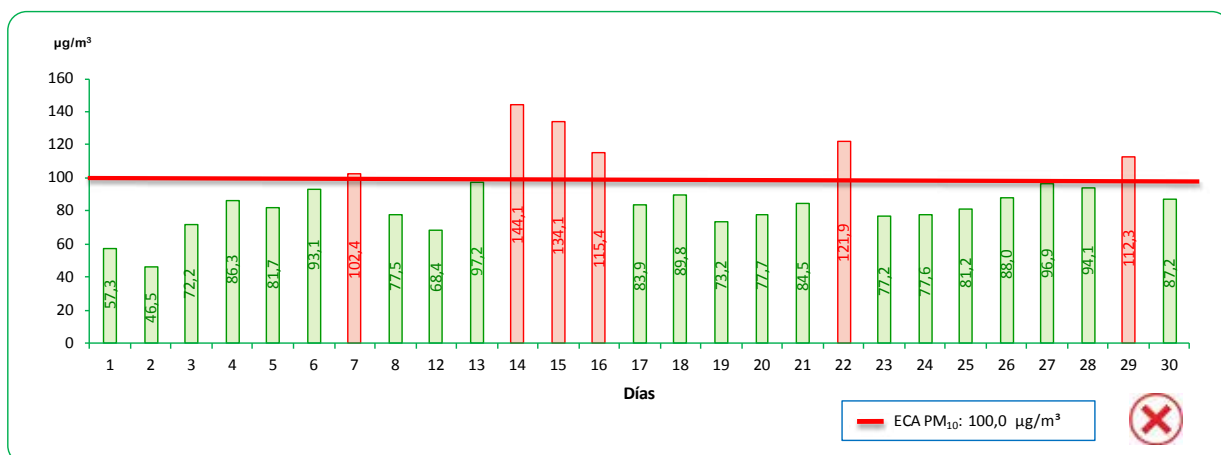


$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico. ECA: 100,0 $\mu g/m^3$
 Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.
 Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Ate durante el mes de setiembre, registró concentraciones muy elevadas del PM_{10} . Los valores superaron el ECA 100,0 $\mu g/m^3$. En el mes de setiembre de 2018 las concentraciones diarias del material particulado se encuentran entre 80,6 $\mu g/m^3$ (2 de setiembre) hasta 234,3 $\mu g/m^3$ (7 de setiembre), siendo este último, el valor máximo registrado en el mes de análisis. En ese periodo se superó el ECA durante 23 días.

GRÁFICO N° 09

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu g/m^3$

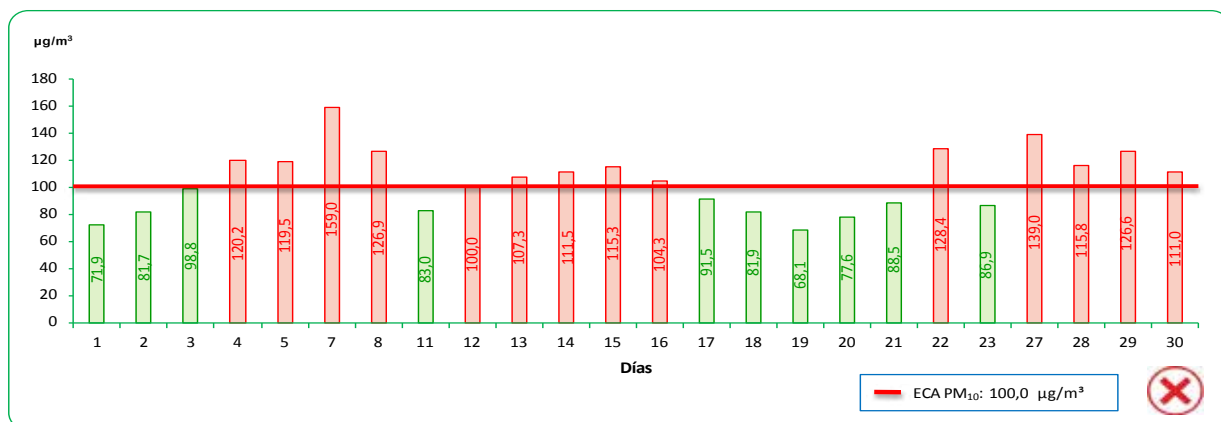
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Santa Anita, registró un valor superior al límite Estándar de Calidad Ambiental PM_{10} . Los mayores valores se registraron en 6 días, los más representativos fueron: 7 de setiembre (102,4 $\mu g/m^3$) y 14 de setiembre (144,1 $\mu g/m^3$) este último el mayor valor en el análisis.

GRÁFICO N° 10

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA – SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu g/m^3$

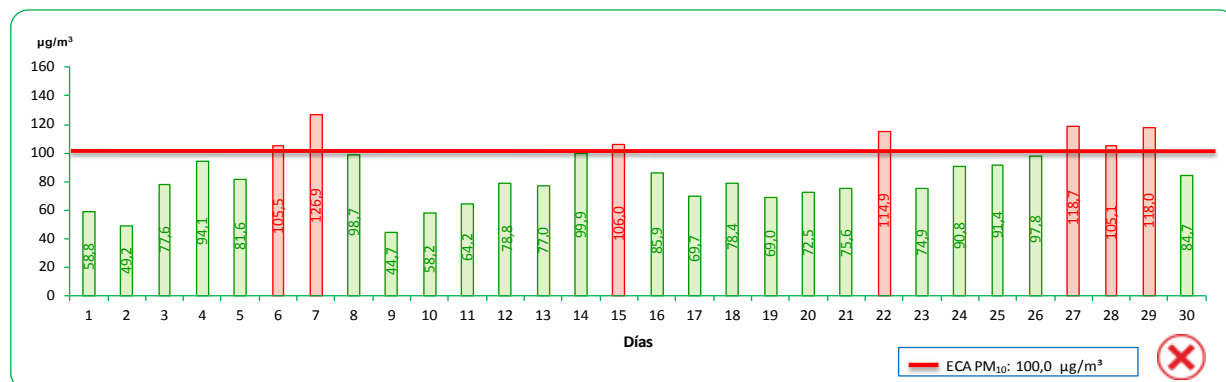
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Huachipa, registró concentraciones superiores del PM_{10} durante el mes de setiembre del presente año las cuales se presentaron en 14 días, 159,0 $\mu g/m^3$ (7 de setiembre) siendo esta cifra última, la concentración más alta.

GRÁFICO N° 11

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN JUAN DE LURIGANCHO – SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu g/m^3$

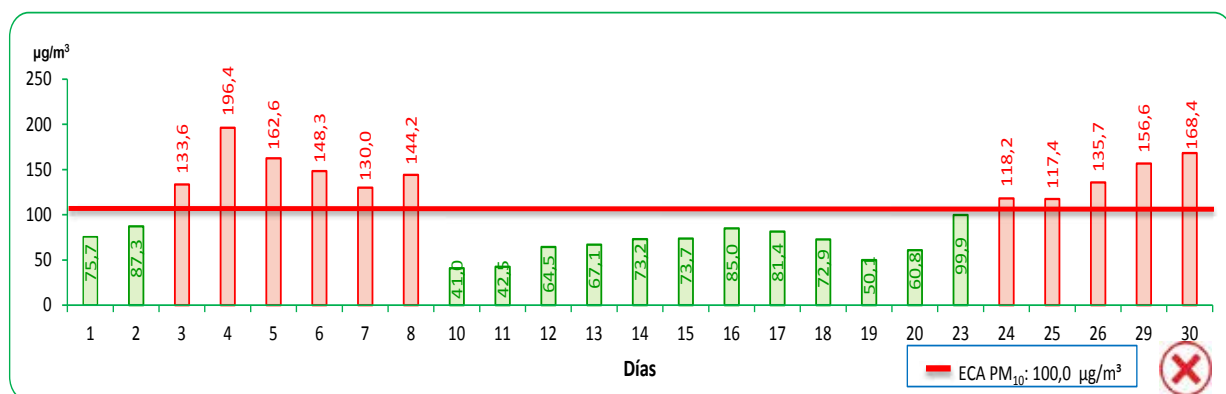
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de San Juan de Lurigancho registró en el mes de setiembre valores superiores al límite de Estándar de Calidad Ambiental PM_{10} . Los máximos valores registrados fueron los días 6 (105,5 $\mu g/m^3$), 7 (126,9 $\mu g/m^3$), 15 (106,0 $\mu g/m^3$), 22 (114,9 $\mu g/m^3$), 27 (118,7 $\mu g/m^3$), 28 (105,1 $\mu g/m^3$) y 29 (118,0 $\mu g/m^3$).

ZONA LIMA SUR**GRÁFICO N° 12**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 10 MICRAS (PM_{10}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO – SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de monitoreo de Villa María del Triunfo se registraron concentraciones superiores de la partícula PM_{10} en 11 días de los 30 días monitoreados de los cuales el día 4 de setiembre (196,4 $\mu g/m^3$) registró el mayor valor.

Partículas PM_{2,5}

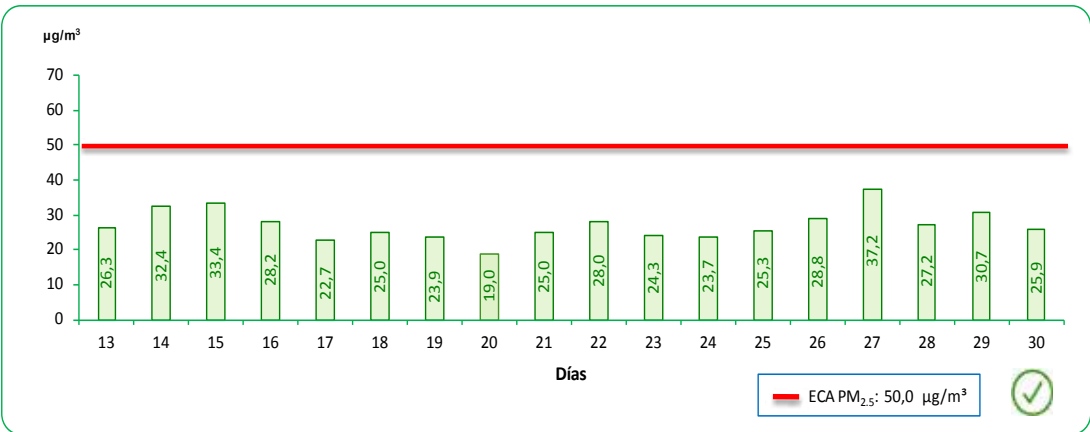
Es el material particulado con un diámetro aerodinámico inferior a 2.5 micras. Estas partículas son tan pequeñas que pueden ser detectadas solo con un microscopio electrónico, las fuentes de las partículas finas incluyen todo tipo de combustiones incluidas los vehículos automóviles, plantas de energía, quema residencial de madera, incendios forestales entre otros procesos industriales.

Se debe mencionar que en las estaciones de Ate y San Juan de Lurigancho no se realizaron monitoreos de las concentraciones de material particulado fino PM_{2,5}.

ZONA LIMA NORTE

GRÁFICO N° 13

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CARABAYLLO - SETIEMBRE 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

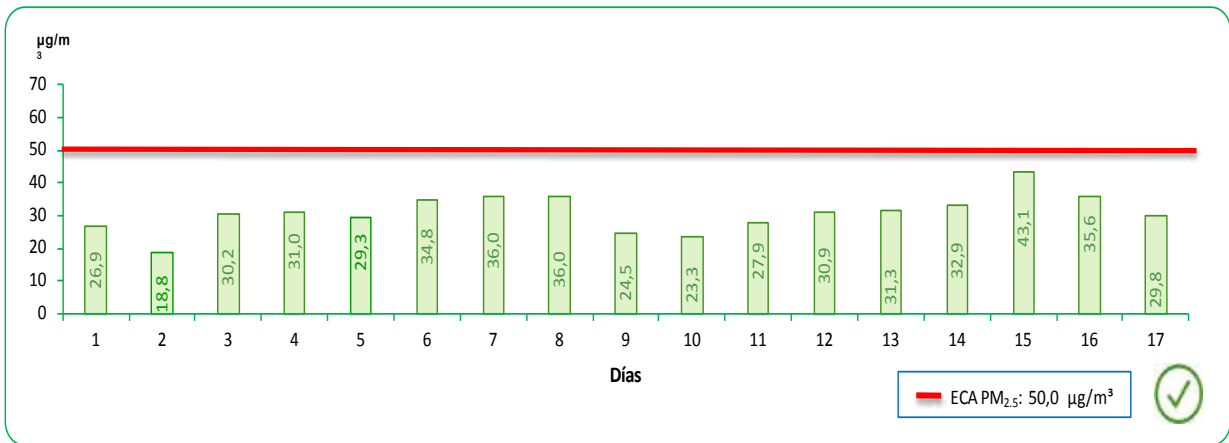
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Carabayllo, muestra valores menores al ECA AIRE; observando que en el mes de setiembre de 2018 su máximo valor diario registrado fue 37,2 µg/m³ reportado el 27 de setiembre de 2018.

GRÁFICO N° 14

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2.5 MICRAS (PM_{2,5}), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CARABAYLLO - AGOSTO 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 µg/m³

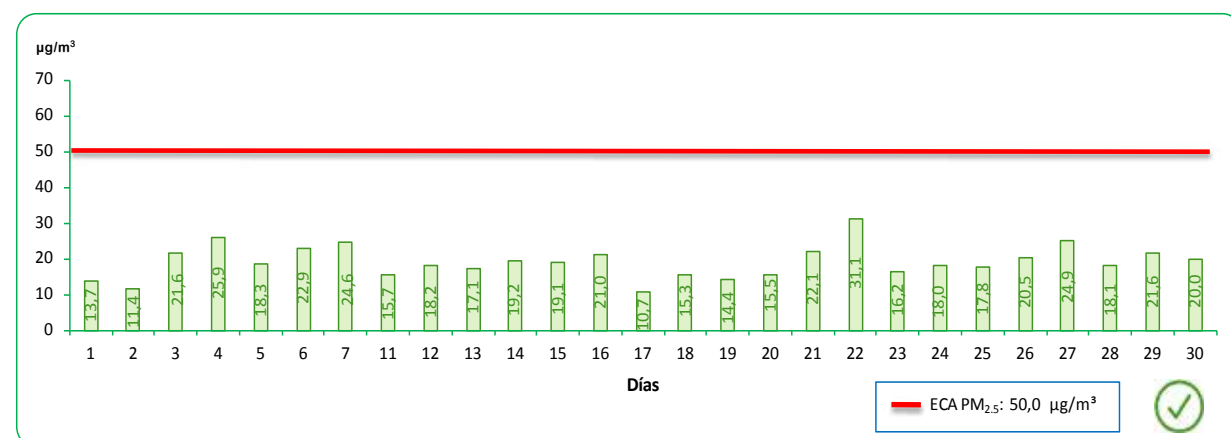
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Puente Piedra, para el mes de setiembre de 2018 no superó el límite Estándar de Calidad Ambiental PM_{2,5}. El valor máximo registrado fue en el día 15 de setiembre con 43,1 µg/m³.

ZONA LIMA CENTRO**GRÁFICO N° 15**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2.5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 $\mu g/m^3$

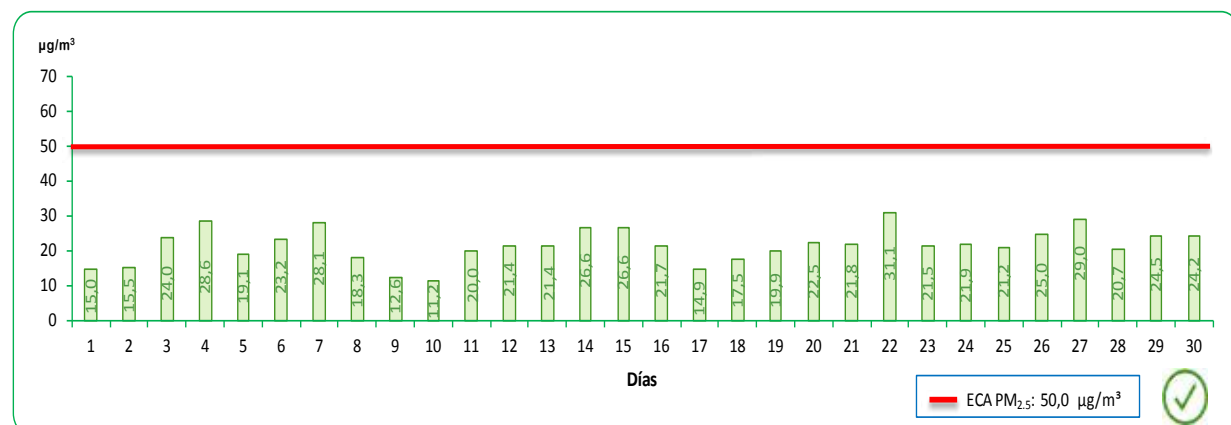
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La información reportada en la estación de San Borja, correspondiente al mes de setiembre de 2018 no superó el Estándar de Calidad Ambiental $PM_{2.5}$. El valor más próximo al ECA es de 31,1 $\mu g/m^3$ que se reportó el 22 de setiembre de 2018.

GRÁFICO N° 16

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2.5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE CAMPO DE MARTE – SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

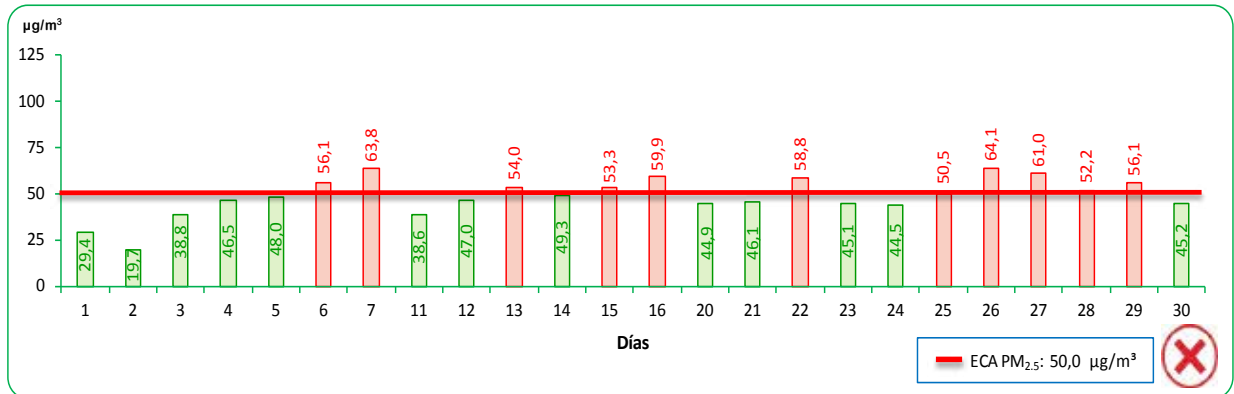
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La información obtenida en la estación de Campo de Marte, para el mes de setiembre fueron inferiores al ECA $PM_{2.5}$: 50,0 $\mu g/m^3$. Es decir, el valor próximo al límite permitido se presenta el día 22 de setiembre de 2018 (31,1 $\mu g/m^3$).

ZONA LIMA ESTE

GRÁFICO N° 17

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2,5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico. ECA: 50,0 $\mu g/m^3$
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Ate superó el Estándar de Calidad Ambiental $PM_{2,5}$ durante varios días del mes de setiembre, El mínimo valor fue 50,5 $\mu g/m^3$ (25 de setiembre) y la concentración máxima de 64,1 $\mu g/m^3$ (26 de setiembre).

GRÁFICO N° 18

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2,5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA - SETIEMBRE 2018

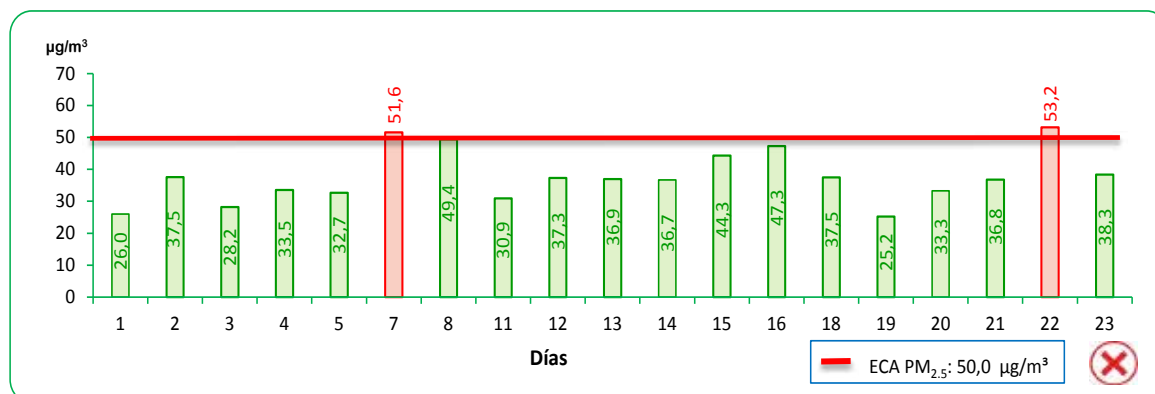


$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico. ECA: 50,0 $\mu g/m^3$
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Santa Anita no superó el Estándar de Calidad Ambiental $PM_{2,5}$. Los días cerca al límite permitido fueron 7 de setiembre (49,7 $\mu g/m^3$) y el día 22 de setiembre (49,3 $\mu g/m^3$).

GRÁFICO N° 19

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A $_{2,5}$ MICRAS ($PM_{2,5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

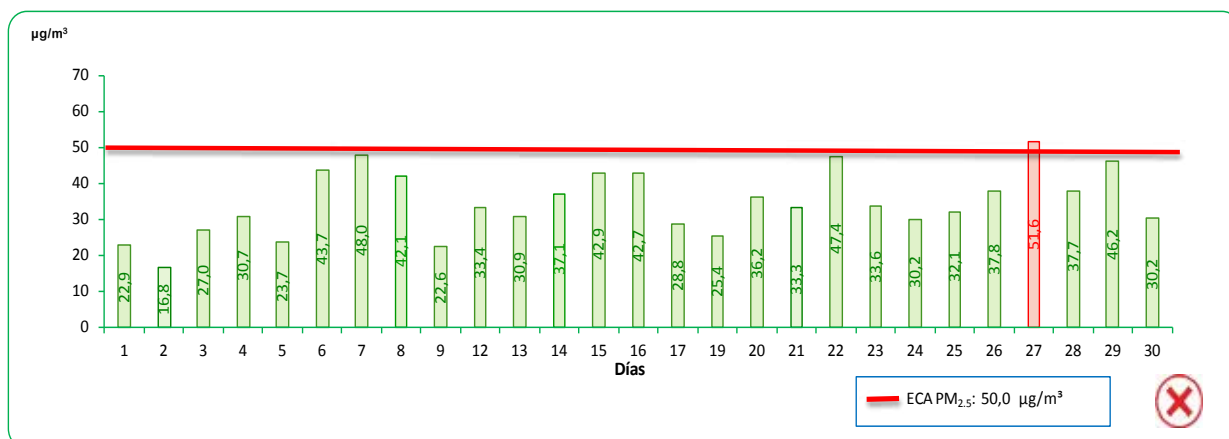
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Huachipa, superó el Estándar de Calidad Ambiental $PM_{2,5}$ en 2 días del mes de setiembre.

El valor más alto se dio el 22 de setiembre (53,2 $\mu g/m^3$) y el día 7 (51,6 $\mu g/m^3$).

GRÁFICO N° 20

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A $_{2,5}$ MICRAS ($PM_{2,5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 $\mu g/m^3$

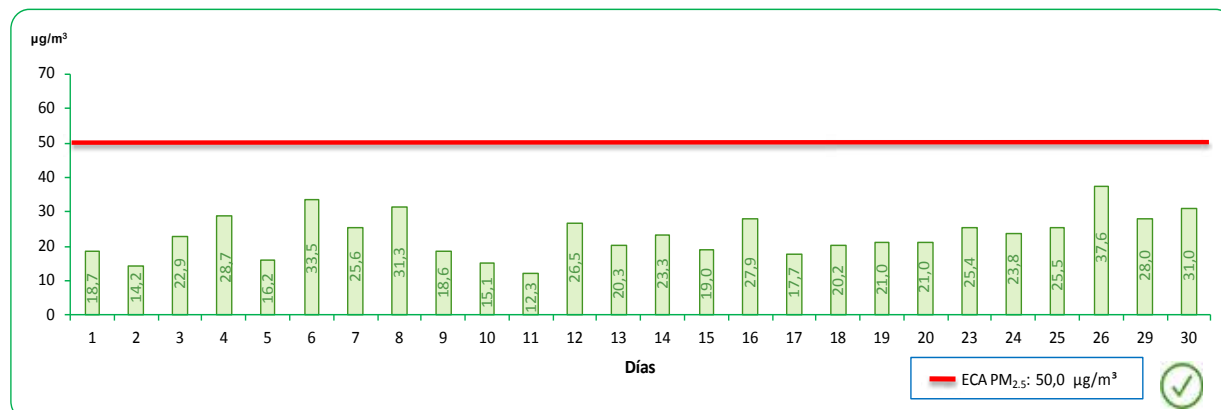
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de San Juan de Lurigancho, superó el Estándar de Calidad Ambiental $PM_{2,5}$ en 1 día del mes de setiembre. El valor se dio el 27 de setiembre (51,6 $\mu g/m^3$).

ZONA LIMA SUR**GRÁFICO N° 21**

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DIARIA DEL MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2.5}$), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 50,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Sur, la estación de monitoreo de Villa María del Triunfo, para el mes de setiembre de 2018 no superó el límite de Estándar de Calidad Ambiental $PM_{2.5}$: 50,0 $\mu g/m^3$.

Los valores más altos se dieron el día 26 de setiembre (37,6 $\mu g/m^3$) y el día 6 de setiembre (33,5 $\mu g/m^3$).

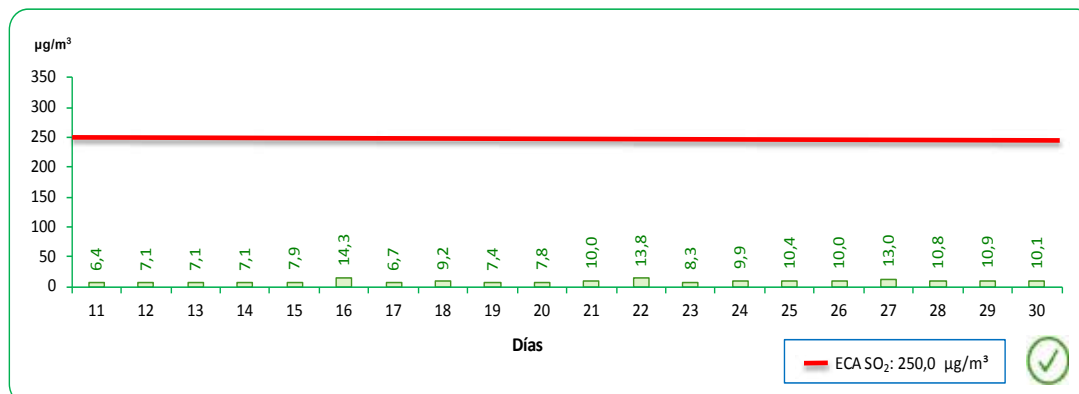
1.2.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos**Dióxido de Azufre**

El dióxido de azufre u óxido de azufre, es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que, con el tiempo, el contacto con el aire y la humedad, se convierte en trióxido de azufre. La velocidad de esta reacción en condiciones normales es baja.

Para el mes de mayo no se obtuvo información del contaminante gaseoso de dióxido de azufre en las estaciones de monitoreo de Campo de Marte y Santa Anita.

**ZONA LIMA CENTRO****GRÁFICO N° 22**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO_2), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Centro la estación de San Borja no superó el Estándar de Calidad Ambiental SO_2 . Estas concentraciones de SO_2 se encuentran por debajo del límite permitido ECA SO_2 : 250,0 $\mu g/m^3$.

ZONA LIMA ESTE

GRÁFICO N° 23

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE - SETIEMBRE 2018



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 ug/m³

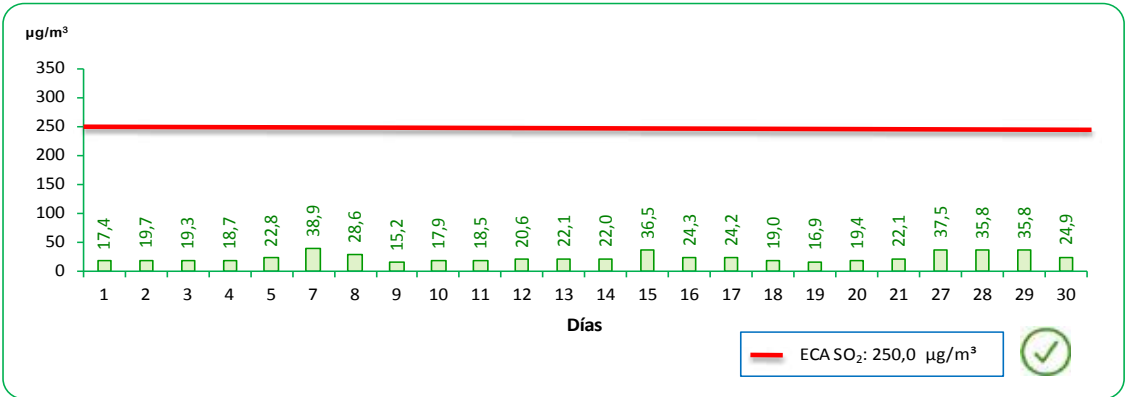
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Este, en la estación de medición de Ate se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 1,1 ug/m³ alcanzado el 2 de setiembre hasta 7,7 ug/m³ que corresponde al 27 de setiembre del presente año.

GRÁFICO N° 24

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA - SETIEMBRE 2018



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 ug/m³

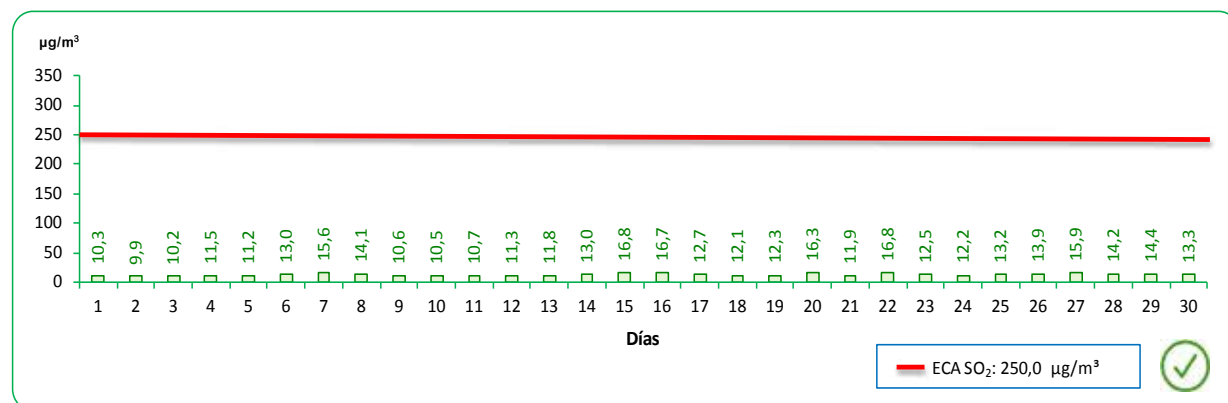
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la zona de Lima Este, en la estación de medición de Huachipa se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 15,2 ug/m³ (9 de setiembre) hasta 38,9 ug/m³ que corresponde al día 7 de setiembre del presente año.

GRÁFICO N° 25

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - SETIEMBRE 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 µg/m³

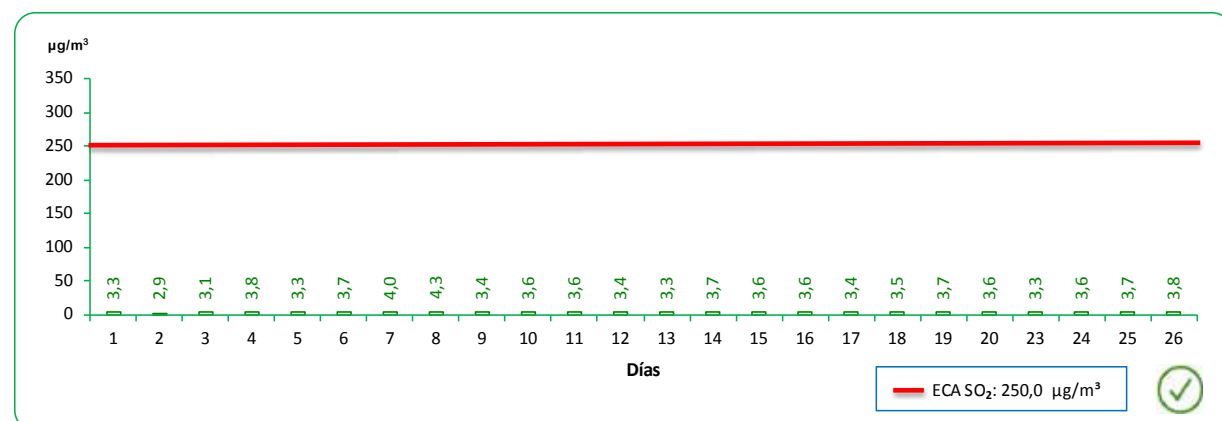
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de medición de San Juan de Lurigancho se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 9,9 µg/m³ que se reportó el 2 de setiembre hasta 16,8 µg/m³ que corresponde a los días 15 y 22 de setiembre de 2018.

GRÁFICO N° 26

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - SETIEMBRE 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 250,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

La estación de medición de Villa María del Triunfo se reflejaron valores inferiores al ECA permitido, el cual oscilaba desde 2,9 µg/m³ que se presentó el día 2 de setiembre hasta 4,3 µg/m³ que se registró el día 8 de setiembre de 2018.

Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno u óxido de nitrógeno (NO_2) es un compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxido de nitrógeno. El dióxido de nitrógeno es de color marrón-amarillento. Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas.

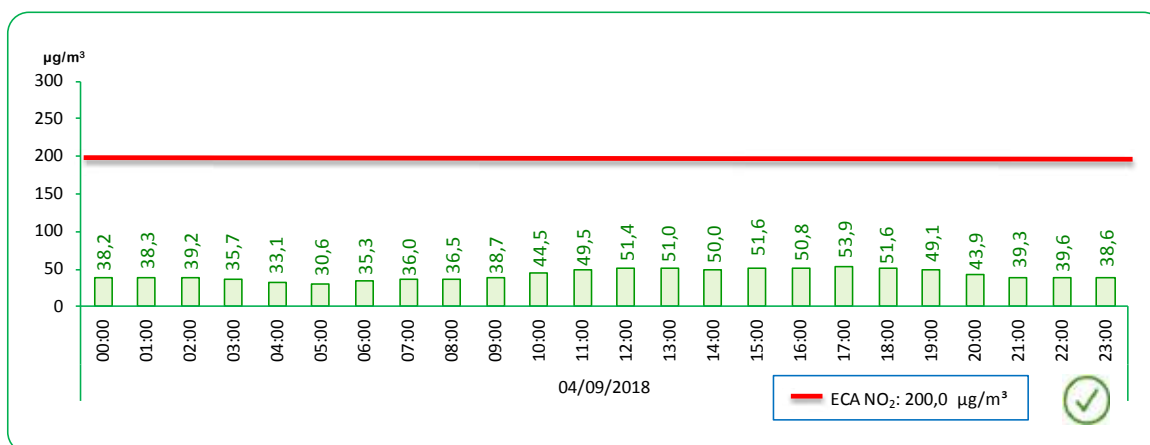
Según los reportes del SENAMHI en el mes de agosto de 2018 el Dióxido de Nitrógeno (NO_2) presenta altos valores en las estaciones de monitoreo de San Martín de Porres y Huachipa que corresponden a la zona de Lima Norte y Lima Este. La frecuencia del monitoreo es de 1 hora diaria en el mes.



ZONA LIMA NORTE

GRÁFICO N° 27

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO_2), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN MARTÍN DE PORRES - SETIEMBRE 2018



$\mu\text{g}/\text{m}^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 200,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

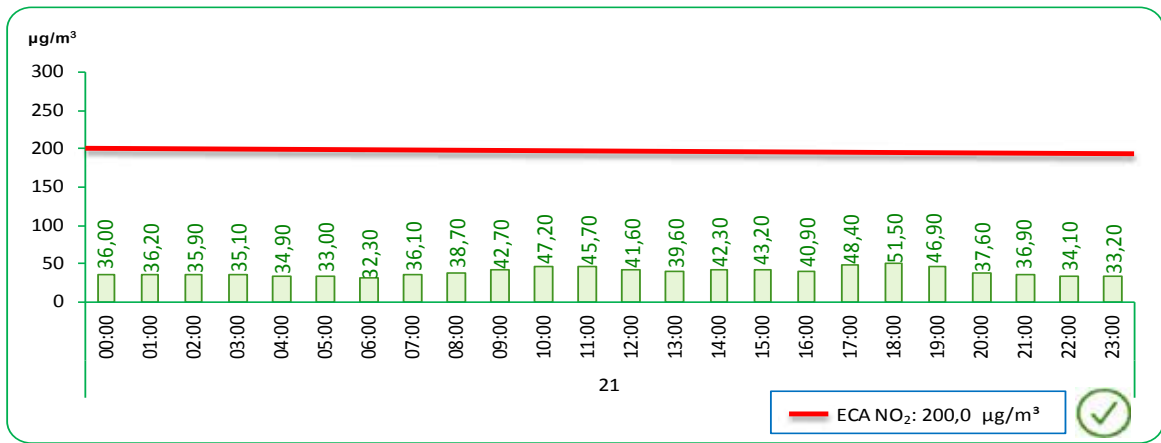
En la estación de San Martín de Porres, se realizó la medición del dióxido de nitrógeno durante el mes de setiembre; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizamos los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del dióxido de nitrógeno el cual oscila desde 30,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta 53,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo este último la máxima concentración reportada del ECA NO_2 y se dio el 4 de setiembre a las 17:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el Estándar de Calidad Ambiental.

ZONA LIMA ESTE

GRÁFICO N°28

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA - SETIEMBRE 2018



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 200,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

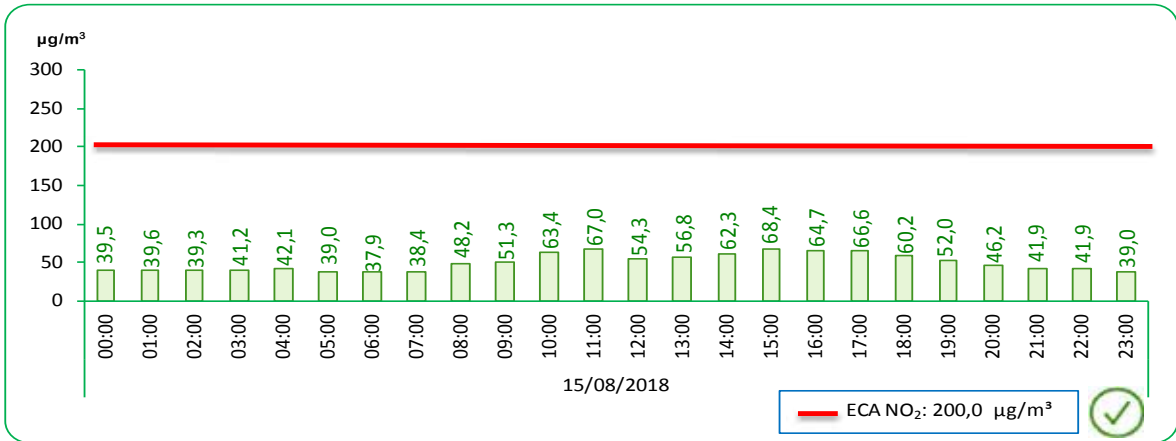
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de monitoreo de Huachipa de Lima Este, el valor diario del dióxido de nitrógeno oscila entre 32,30 ug/m³ y 51,50 este último se dio el 21 de setiembre a las 18:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

GRÁFICO N°29

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂), EN LA ESTACIÓN DE ATE - SETIEMBRE 2018



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 200,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de monitoreo de Ate, el valor diario del dióxido de nitrógeno oscila entre 53,7 ug/m³ y 96,1 este último que es el máximo se dio el día 21 de setiembre a las 14:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

Ozono Troposférico

El Ozono troposférico (O_3) es un potente oxidante que produce efectos adversos en la salud humana, reportó valores elevados en la estaciones de monitoreo de Huachipa y San Martín de Porres que corresponden a Lima Este y Lima Norte. La frecuencia del monitoreo es de 8 horas diarias en el mes.

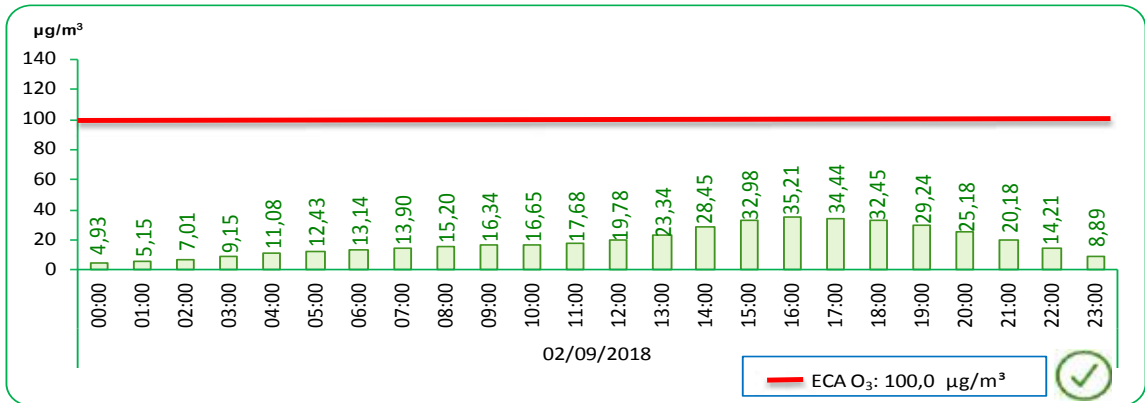
Se debe indicar que las estaciones de monitoreo de Ate, San Borja, Campo de Marte, Villa Maria del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres Carabayllo y Puente Piedra no superaron el estándar de calidad ambiental permitido para este contaminante gaseoso.



ZONA LIMA ESTE

GRÁFICO N°30

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL OZONO TROPOSFÉRICO (O_3), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE HUACHIPA – SETIEMBRE 2018



$\mu\text{g}/\text{m}^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

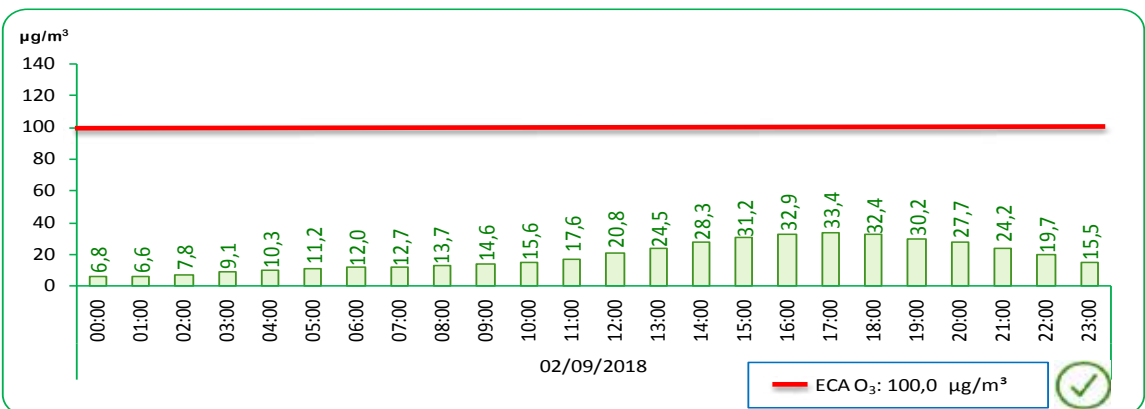
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Huachipa, se realizó la medición del ozono troposférico durante el mes de setiembre; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; se observa que los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del ozono troposférico este oscilo entre 4,93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 35,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este último valor máximo y se dio el 2 de setiembre a las 4 de la tarde.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

GRÁFICO N°31

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL OZONO TROPOSFÉRICO (O_3), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE PUENTE PIEDRA - SETIEMBRE 2018



$\mu\text{g}/\text{m}^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

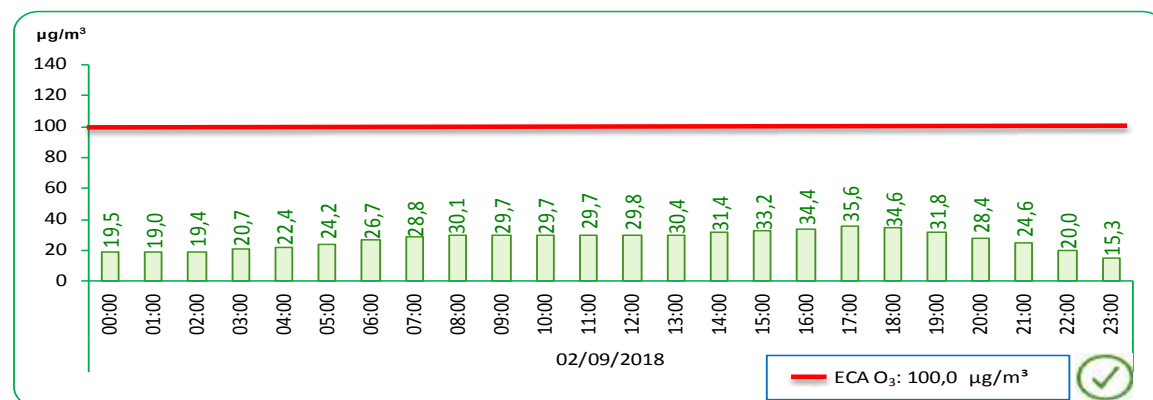
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Puente Piedra, se realizó la medición del ozono troposférico durante el mes de setiembre; al respecto se tomó como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizando los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del ozono troposférico (2 de setiembre) se observa que este oscila desde 6,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta 33,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este último fue la máxima concentración reportada a las 17:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

GRÁFICO N°32

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL OZONO TROPOSFÉRICO (O_3), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SAN BORJA - SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 100,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de San Borja, se realizó la medición del ozono troposférico durante el mes de setiembre; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado alcanzado el día en que se registró la máxima concentración del ozono troposférico se observa que este oscila desde 15,3 $\mu g/m^3$ hasta 35,6 $\mu g/m^3$, este último fue la máxima concentración reportada el día 2 de setiembre a las 17:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

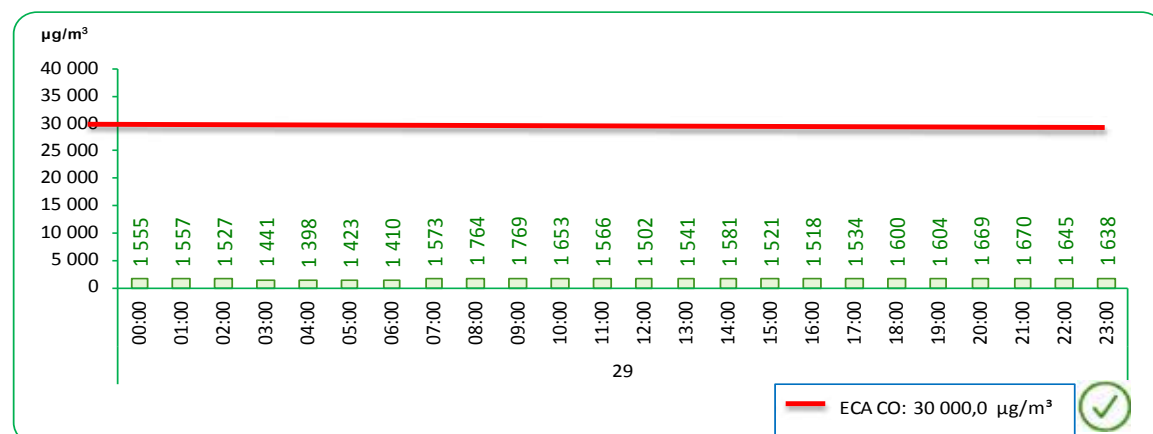
Monóxido de Carbono

El Monóxido de Carbono (CO), gas incoloro y altamente tóxico reportó altos valores en las estaciones de monitoreo de Ate y San Juan de Lurigancho que corresponden a la Zona de Lima Este. La frecuencia del monitoreo es de 1 hora diaria en el mes.

Se reportó que en las estaciones de monitoreo de San Borja, Campo de Marte, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra, las concentraciones fueron menores y estuvieron muy por debajo del ECA de CO.

**ZONA LIMA ESTE****GRÁFICO N°33**

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL MONÓXIDO DE CARBONO (CO), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE SANTA ANITA – SETIEMBRE 2018



$\mu g/m^3$: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 30 000,0 $\mu g/m^3$

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

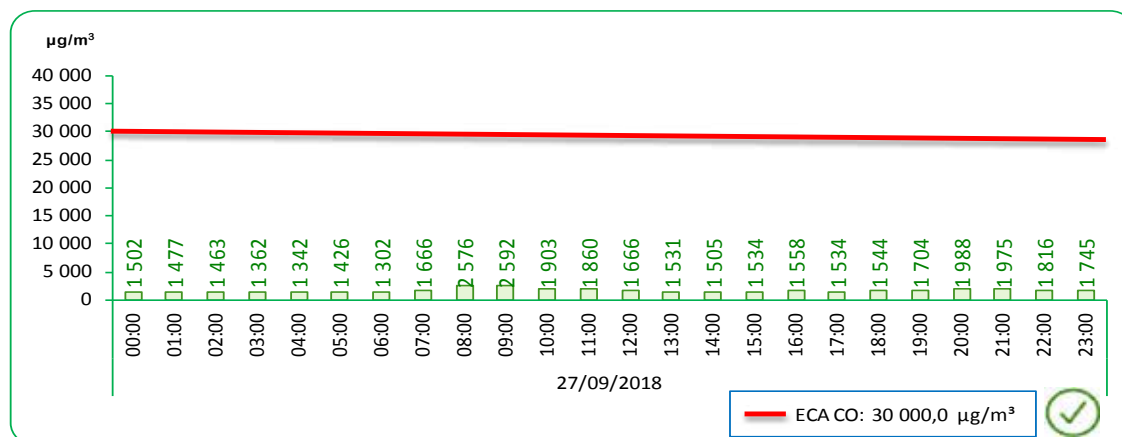
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Santa Anita, se realizó la medición del monóxido de carbono durante el mes de setiembre; al respecto tomando como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizamos los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del monóxido de carbono (29 de setiembre) 1769 $\mu g/m^3$ a las 09:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.

GRÁFICO N°34

LIMA METROPOLITANA: VALOR DIARIO DEL MONOXIDO DE CARBONO (CO), EN LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE ATE – SETIEMBRE 2018



µg/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA: 30 000,0 µg/m³

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

En la estación de Ate, se realizó la medición del monóxido de carbono durante el mes de setiembre; al respecto se tomó como referencia el máximo valor reportado en el periodo investigado; analizamos los valores alcanzados el día en que se registró la máxima concentración del monóxido de carbono el cual oscila desde 1302 ug/m³ y 1988 ug/m³, siendo este último la máxima concentración reportada y se dio el 27 de setiembre a las 20:00 horas.

Todos los valores diarios registrados en esta estación de monitoreo no superaron el estándar de calidad ambiental.



1.3 La atmósfera

1.3.1 Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG)

El SENAMHI, es la entidad encargada de realizar las actividades de la estación de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de Marcapomacocha ubicada en la sierra central del país (Provincia de Yauli, departamento de Junín), a una altitud de 4 479 metros sobre el nivel del mar.

Las actividades de vigilancia que realiza se enmarcan en las mediciones de la concentración de ozono total atmosférico en forma diaria en base a mediciones realizadas con el Espectrofotómetro Dobson el cual contribuye con el Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global – VAG de la Organización Meteorológica Mundial – OMM. Otras variables como la radiación ultravioleta, radiación solar global y parámetros meteorológicos también se vienen midiendo en dicha estación.

Monitoreo de Ozono Atmosférico

CUADRO N° 01

PERÚ: VIGILANCIA DEL OZONO ATMOSFÉRICO EN LA ESTACIÓN VAG MARCAPOMACOA

Mes: Setiembre 2018/ Setiembre 2017

Unidades Dobson (UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2017			
Enero	239,4	242,2	237,9
Febrero	240,8	246,0	237,7
Marzo	243,8	251,9	238,6
Abril	241,2	245,7	238,5
Mayo	241,4	244,8	239,4
Junio	240,8	242,3	239,0
Julio	241,1	246,3	238,4
Agosto	243,4	246,9	240,6
Setiembre	244,2	249,9	240,1
Octubre	246,6	254,0	241,4
Noviembre	244,4	249,1	241,8
Diciembre	243,8	249,2	241,2
2018			
Enero	241,9	244,2	239,2
Febrero	242,7	248,4	238,3
Marzo	241,2	245,2	238,2
Abril	241,9	245,2	239,8
Mayo	242,3	244,4	240,3
Junio	240,8	244,6	235,5
Julio	240,8	243,0	238,6
Agosto	241,4	247,7	238,6
Setiembre	249,4	254,6	243,7
Variación porcentual			
SET.18/AGO.18	3,3	2,8	2,1
SET.18/SET. 17	2,1	1,9	1,5

Nota: Ubicación - Marcapomacocha, Yauli, Junín. Latitud: 11.40°S Longitud: 76.34°W Altitud: 4470 m.s.n.m.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

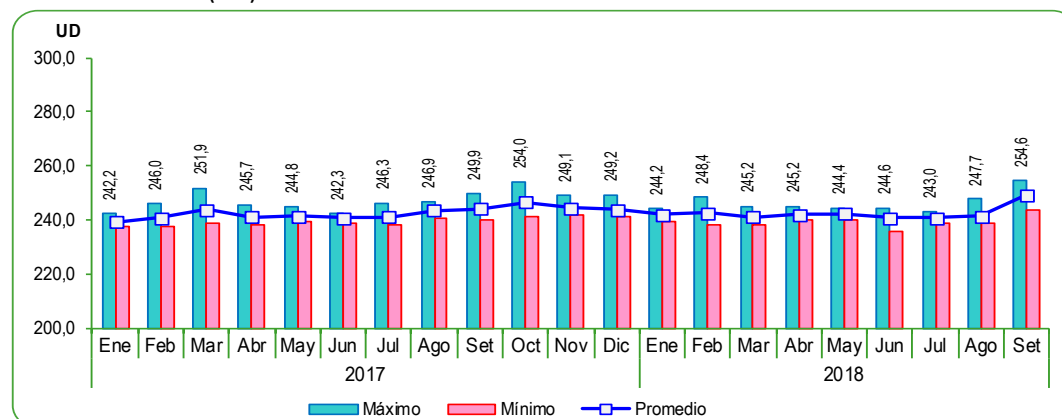
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.

GRÁFICO N° 35

PERÚ: VIGILANCIA DEL OZONO ATMOSFÉRICO EN LA ESTACIÓN VAG MARCAPOMACOA

Mes: Enero 2017 – Setiembre 2018

Unidades Dobson (UD)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e informática.



La concentración de Ozono en la estación VAG de Marcapomacocha, en el mes de setiembre del presente año tuvo como valor máximo de 254,6 UD, mínimo de 243,7 UD y valor promedio 249,4 UD.

De acuerdo al análisis realizado con respecto a similar mes del año anterior se observa crecimiento del valor mínimo en 1,5%, de 1,9% en el valor máximo y 2,1% en el valor promedio.



2. CALIDAD DEL AGUA

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca).

Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad de agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.



2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

La contaminación causada por la actividad minera es más peligrosa tanto para la salud de la población como para los ecosistemas acuáticos, la contaminación minera aporta metales pesados y otras sustancias tóxicas, como por ejemplo el Hierro.

El Hierro (Fe) es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético, su presencia en el agua provoca precipitación y coloración no deseada. Expuesto al aire húmedo, se corroe formando óxido de hierro hidratado, una sustancia pardo-rojiza, escamosa, conocida comúnmente como orín. El hierro en los tejidos, puede ocasionar el desarrollo de muchas enfermedades graves.

2.1.1. En el río Rímac

CUADRO N° 02

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	26,55	133,28
Febrero	32,39	87,45
Marzo	72,38	426,75
Abril	13,74	115,44
Mayo	5,69	84,60
Junio	1,64	5,97
Julio	1,36	4,64
Agosto	1,14	4,88
Setiembre	0,98	5,68
Octubre	1,11	5,45
Noviembre	1,09	5,18
Diciembre	0,62	2,65
2018		
Enero	3,00	27,23
Febrero	2,14	11,28
Marzo	13,37	56,36
Abril	2,26	14,25
Mayo	0,85	2,67
Junio	0,26	1,13
Julio	0,26	1,13
Agosto	0,38	3,32
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	46,2	193,8
Ago. 18/Ago. 17	-66,7	-32,0

En el mes de agosto de 2018, la concentración máxima del hierro en el río Rímac fue de 3,32 mg/l lo que representó una disminución de 32% en relación a lo reportado en agosto de 2017 que alcanzó 4,88 mg/l.

Caso similar ocurre para la concentración promedio que se redujo en 66,7% con respecto a agosto de 2017.

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

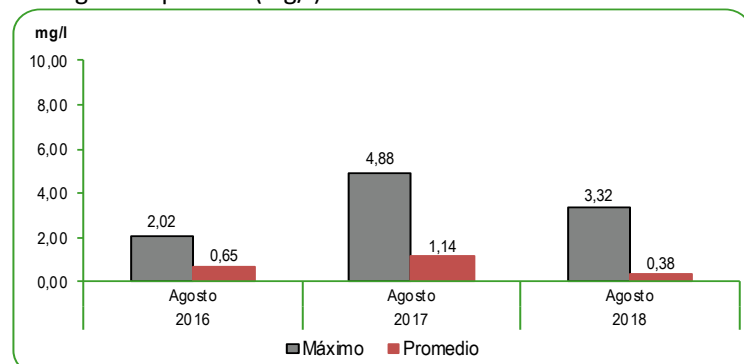
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N°36

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.1.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

CUADRO N° 3

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	0,017	0,047
Febrero	0,028	0,175
Marzo	0,017	0,092
Abril	0,019	0,080
Mayo	0,044	0,131
Junio	0,027	0,084
Julio	0,020	0,076
Agosto	0,015	0,036
Setiembre	0,016	0,048
Octubre	0,020	0,039
Noviembre	0,017	0,063
Diciembre	0,014	0,052
2018		
Enero	0,020	0,088
Febrero	0,016	0,052
Marzo	0,017	0,069
Abril	0,017	0,115
Mayo	0,016	0,041
Junio	0,012	0,049
Julio	0,012	0,049
Agosto	0,015	0,041
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	25,0	-16,3
Ago. 18/Ago. 17	0,0	13,9

La concentración de hierro en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se incrementó en el valor máximo en 13,9% y en el valor promedio no hubo variación en relación con el mes de agosto de 2017.

El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

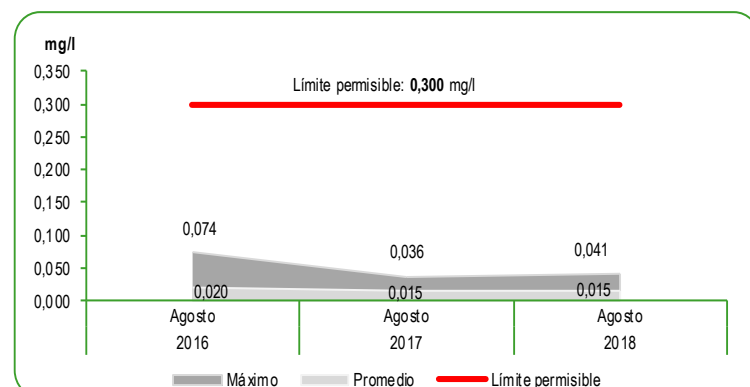
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N°37

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.2 Presencia máxima y promedio de Plomo (Pb)

El plomo es un metal pesado que se encuentra de forma natural en la corteza terrestre y ha sido distribuido en el ambiente, debido a fuentes fijas o móviles contaminantes antropogénicas o naturales.

Existen compuestos orgánicos e inorgánicos del plomo, que son liberados al aire durante la combustión del carbono y aceite. Este puede ingresar al organismo por tres vías: respiratoria, digestiva y dérmica o cutánea y causar efectos nocivos para la salud del hombre a nivel celular, sin que ni siquiera puedan ser percibidos a corto plazo. Dados los efectos nocivos del plomo y su influencia para la salud de la población, este es en la actualidad, un motivo de atención especial por constituir una parte importante de la contaminación ambiental presente en muchas ciudades en el mundo.



2.2.1 En el río Rímac

CUADRO N° 4

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMA DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	0,257	1,949
Febrero	0,150	0,525
Marzo	0,399	2,064
Abril	0,038	0,338
Mayo	0,159	3,580
Junio	0,018	0,036
Julio	0,019	0,283
Agosto	0,009	0,031
Setiembre	0,011	0,045
Octubre	0,013	0,076
Noviembre	0,009	0,042
Diciembre	0,006	0,025
2018		
Enero	0,027	0,298
Febrero	0,016	0,067
Marzo	0,082	0,435
Abril	0,020	0,070
Mayo	0,013	0,069
Junio	0,005	0,024
Julio	0,005	0,024
Agosto	0,005	0,040
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	0,0	66,7
Ago. 18/Ago. 17	-44,4	29,0

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado reportó en el mes de agosto de 2018 que la concentración promedio y máximo de plomo en el río Rímac fue de 0,005 mg/l y 0,040 mg/l respectivamente.

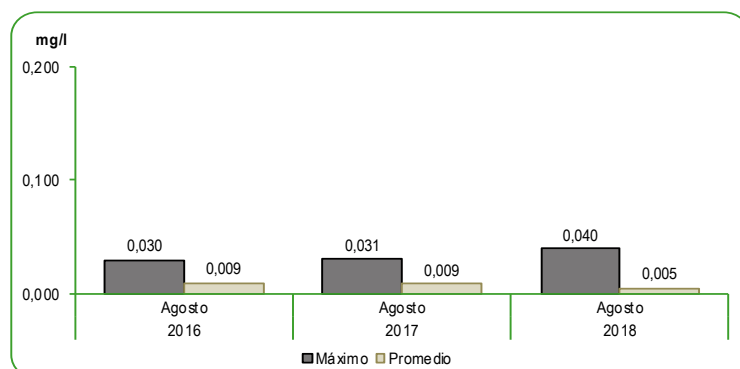
La variación promedio respecto al mes de agosto del año 2017 se redujo en 44,4% y la variación máxima creció en 29,0% respecto a agosto del año anterior.

GRÁFICO N°38

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.2.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

CUADRO N° 5

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	0,000	0,001
Febrero	0,000	0,002
Marzo	0,000	0,003
Abril	0,000	0,002
Mayo	0,000	0,002
Junio	0,001	0,004
Julio	0,001	0,004
Agosto	0,000	0,001
Setiembre	0,000	0,001
Octubre	0,000	0,003
Noviembre	0,000	0,002
Diciembre	0,000	0,001
2018		
Enero	0,001	0,002
Febrero	0,001	0,004
Marzo	0,001	0,004
Abril	0,001	0,004
Mayo	0,002	0,007
Junio	0,001	0,003
Julio	0,001	0,003
Agosto	0,000	0,003
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	-100,0	0,0
Ago. 18/Ago. 17	-	200,0

La concentración de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL se mantuvo en su valor máximo 0,003 mg/l y en su valor promedio fue 0,000 promedio en relación al mes de agosto 2018.

La variación promedio de la concentración de plomo del mes de agosto en relación al mes anterior fue de -100,0%.

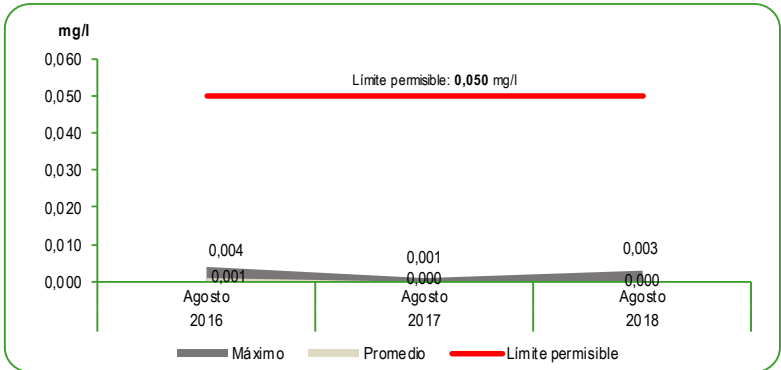
1/ El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N°39

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.3 Presencia máxima y promedio de Cadmio (Cd)

El cadmio es una sustancia natural en la corteza terrestre. Se encuentra como mineral combinado con otras sustancias tales como oxígeno (óxido de cadmio), cloro (cloruro de cadmio), o azufre (sulfato de cadmio, sulfuro de cadmio).

Se encuentra también en todo tipo de terrenos y rocas, incluso minerales de carbón y abonos minerales, contienen algo de cadmio. La mayor parte del cadmio es extraído durante la producción de otros metales como zinc, plomo y cobre, no se oxida fácilmente, y tiene muchos usos incluyendo baterías, pigmentos, revestimientos para metales, y plásticos. El cadmio tiene efectos tóxicos en los riñones y en los sistemas óseo y respiratorio; además, está clasificado como carcinógeno para los seres humanos.



2.3.1 En el río Rímac

CUADRO N° 6

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	0,006	0,047
Febrero	0,005	0,013
Marzo	0,009	0,038
Abril	0,005	0,022
Mayo	0,007	0,120
Junio	0,002	0,003
Julio	0,001	0,003
Agosto	0,001	0,002
Setiembre	0,001	0,003
Octubre	0,001	0,003
Noviembre	0,001	0,002
Diciembre	0,001	0,001
2018		
Enero	0,002	0,011
Febrero	0,001	0,003
Marzo	0,005	0,064
Abril	0,002	0,004
Mayo	0,003	0,004
Junio	0,002	0,003
Julio	0,002	0,003
Agosto	0,0009	0,004
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	-50,0	33,3
Ago. 18/Ago. 17	-10,00	100,0

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En el río Rímac se observó que durante el mes de agosto de 2018 la concentración máxima de cadmio fue 0,004 mg/l en comparación a similar mes del año anterior que fue 0,002 mg/l.

El valor promedio para el mes de agosto de 2018 fue de 0,0009mg/l.

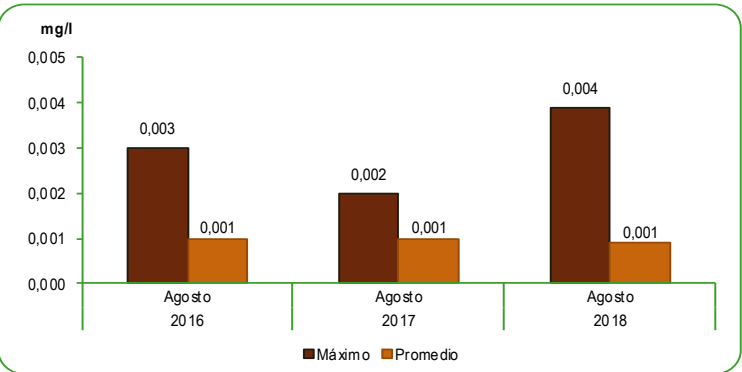
En relación a la variación porcentual del valor promedio del mes de agosto en comparación a su similar mes del año 2017 fue de -10,0% mientras que la variación porcentual del valor máximo en ese periodo creció en 100,0%.

GRÁFICO N° 40

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.3.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

CUADRO N° 7

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	0,000	0,001
Febrero	0,000	0,001
Marzo	0,000	0,001
Abril	0,001	0,001
Mayo	0,001	0,002
Junio	0,001	0,002
Julio	0,001	0,001
Agosto	0,001	0,001
Setiembre	0,004	0,001
Octubre	0,000	0,001
Noviembre	0,000	0,001
Diciembre	0,000	0,000
2018		
Enero	0,000	0,001
Febrero	0,001	0,001
Marzo	0,001	0,001
Abril	0,001	0,002
Mayo	0,002	0,002
Junio	0,002	0,002
Julio	0,002	0,002
Agosto	0,001	0,001
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	-50,0	-50,0
Ago. 18/Ago. 17	0,0	0,0

El límite permisible de cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La información proporcionada por SEDAPAL en la planta de tratamiento 1 y 2 correspondiente al mes de agosto de 2018 indica que la concentración máxima y promedio alcanzada es 0,001 mg/l.

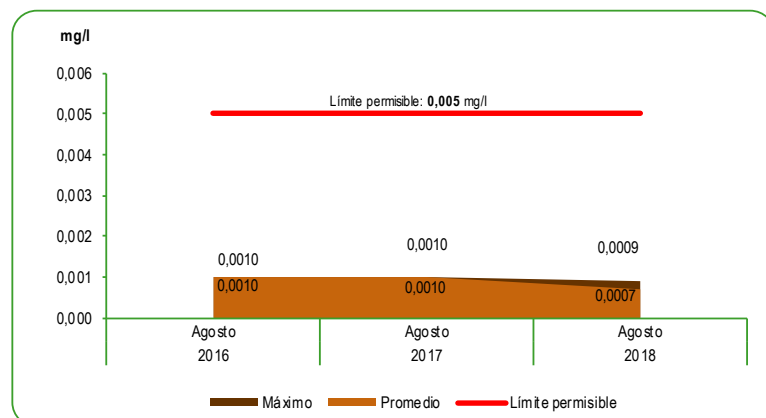
Es decir que no hubo variación en su valor porcentual máximo y promedio con respecto al similar mes del año anterior.

GRÁFICO N° 41

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.4 Presencia máxima y promedio de Aluminio (Al)

El aluminio es el elemento metálico más abundante y constituye alrededor del 8% de la corteza terrestre. Las sales de aluminio se usan ampliamente como coagulante para el tratamiento del agua para reducir la materia orgánica, el color, turbidez y nivel de microorganismos. Este tipo de uso puede provocar un incremento en las concentraciones de aluminio del agua tratada. Si esa concentración residual de aluminio es elevada, aparece un sabor y turbidez del agua no deseada.

La ingesta de aluminio a través de los alimentos, en particular los que contienen compuestos de aluminio como aditivos, representan la vía principal de exposición al aluminio para el público en general. En los estudios realizados en animales, el aluminio bloquea la acción potencial o la descarga eléctrica de las células nerviosas reduciendo la actividad del sistema nervioso.



2.4.1 En el río Rímac

CUADRO N° 8

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	19,92	83,56
Febrero	27,84	71,41
Marzo	59,65	340,08
Abril	10,70	49,39
Mayo	3,56	39,00
Junio	1,47	6,81
Julio	1,18	4,25
Agosto	1,05	4,65
Setiembre	0,91	4,46
Octubre	0,97	3,35
Noviembre	0,95	4,45
Diciembre	0,59	3,06
2018		
Enero	3,06	26,69
Febrero	2,28	12,54
Marzo	12,25	52,58
Abril	1,80	12,56
Mayo	0,81	2,20
Junio	0,25	1,06
Julio	0,25	1,06
Agosto	0,35	2,69
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	40,0	153,8
Ago. 18/Ago. 17	-66,7	-42,2

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La presencia de aluminio en el río Rímac fue de 0,35 mg/l para el valor promedio y 2,69 mg/l para el valor máximo, cifras reportadas en agosto de 2018.

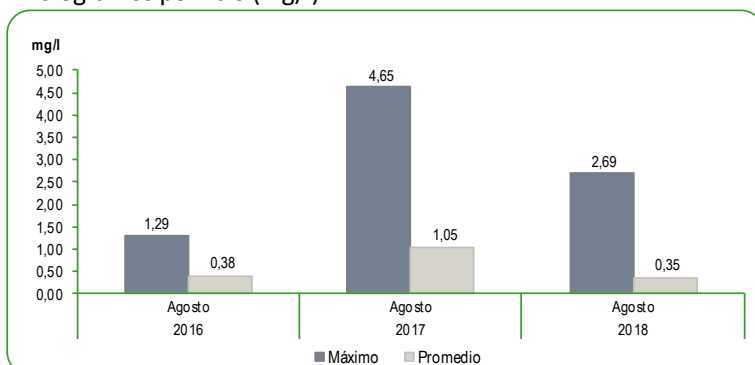
Al comparar estos valores al mes de agosto de 2017 se observaron disminuciones de 66,7% y 42,2% en la concentración promedio y máxima respectivamente.

GRÁFICO N° 42

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.4.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

CUADRO N° 9

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	0,02	0,14
Febrero	0,02	0,12
Marzo	0,02	0,08
Abril	0,03	0,08
Mayo	0,04	0,13
Junio	0,04	0,12
Julio	0,04	0,08
Agosto	0,03	0,05
Setiembre	0,03	0,07
Octubre	0,03	0,07
Noviembre	0,03	0,07
Diciembre	0,04	0,07
2018		
Enero	0,03	0,11
Febrero	0,03	0,10
Marzo	0,02	0,06
Abril	0,03	0,06
Mayo	0,05	0,11
Junio	0,04	0,07
Julio	0,04	0,07
Agosto	0,03	0,07
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	-21,1	0,0
Ago. 18/Ago. 17	0,0	40,0

El límite permisible de aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,20 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

SEDAPAL estableció que luego del proceso de tratamiento del agua realizada en el río Rímac, la concentración máxima y promedio de aluminio durante el mes de agosto de 2018 estuvo por debajo del límite permisible (0,20 mg/l).

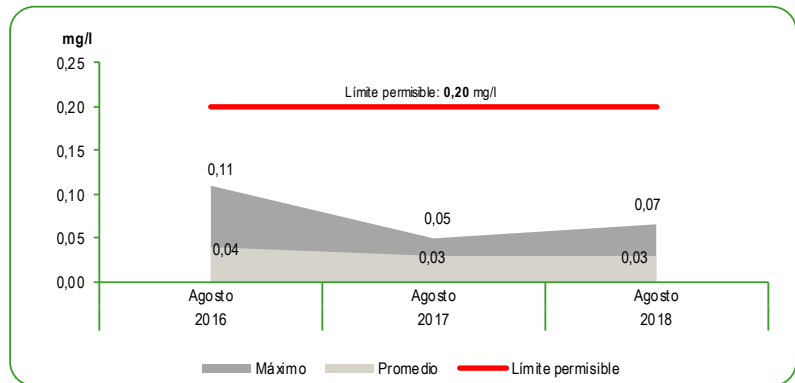
El valor máximo alcanzado fue 0,07 mg/l y el valor promedio 0,03 mg/l, habiendo un incremento en su valor máximo en 40% y el valor promedio manteniéndose con respecto a su valor promedio comparado al mes de agosto de 2017.

GRÁFICO N° 43

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.5 Presencia máxima y promedio de Materia Orgánica

La materia orgánica (o material orgánico, material orgánica natural, MON) es materia elaborada de compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos, tales como plantas, animales y sus productos de residuo en el ambiente natural. La materia orgánica está formada por materia inerte y energía.

A fin de transformar el agua cruda contaminada del río Rímac en agua para consumo, se realiza un conjunto de procesos a su llegada a la Planta de Tratamiento La Atarjea de SEDAPAL, a fin de garantizar la calidad del agua potable que se ofrece a la población de Lima y Callao, por lo que debe evitarse el arrojo de basura y sustancias contaminantes al río Rímac que constituye la principal fuente de agua para la capital del país.

El proceso de tratamiento que se realiza en la Planta de La Atarjea es óptimo y con un alto nivel tecnológico y operativo.



2.5.1 En el río Rímac

CUADRO N° 10

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	5,09	16,95
Febrero	5,68	11,09
Marzo	20,08	194,65
Abril	2,50	6,45
Mayo	5,63	96,53
Junio	1,99	4,15
Julio	1,73	2,56
Agosto	2,05	2,92
Setiembre	2,16	5,18
Octubre	1,87	3,05
Noviembre	1,85	2,86
Diciembre	1,91	3,29
2018		
Enero	2,85	21,27
Febrero	1,89	2,90
Marzo	3,44	9,50
Abril	1,51	7,81
Mayo	1,38	2,97
Junio	1,53	2,34
Julio	1,53	2,34
Agosto	1,73	2,59
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	13,1	10,7
Ago. 18/Ago. 17	-15,6	-11,3

La información reportada por SEDAPAL indica que, durante el mes de agosto de 2018, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue 2,59 mg/l, que representó una disminución del 11,3% respecto al mes similar del año anterior (2,92 mg/l).

En el caso de la concentración promedio alcanzó el 1,73 mg/l, cifra menor en 15,6% con respecto a lo observado en agosto 2017.

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

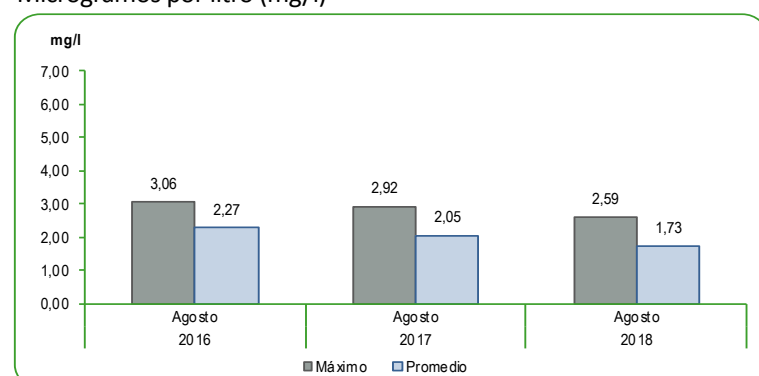
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 44

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.5.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

CUADRO N° 11

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	1,44	2,31
Febrero	1,23	1,85
Marzo	1,33	3,47
Abril	1,00	1,91
Mayo	1,12	1,60
Junio	1,29	1,75
Julio	1,20	1,46
Agosto	1,52	1,78
Setiembre	1,56	1,96
Octubre	1,35	1,79
Noviembre	1,33	1,56
Diciembre	1,36	1,76
2018		
Enero	1,41	1,76
Febrero	1,34	2,16
Marzo	1,22	1,79
Abril	0,90	1,47
Mayo	1,02	1,35
Junio	1,23	1,51
Julio	1,23	1,51
Agosto	1,68	1,37
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	36,6	-9,3
Ago. 18/Ago. 17	10,5	-23,0

Nota: No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Los valores reportados en el mes de agosto del presente año en la planta de tratamiento de SEDAPAL de materia orgánica fueron 1,37 mg/l del valor máximo y 1,68 mg/l para el valor promedio.

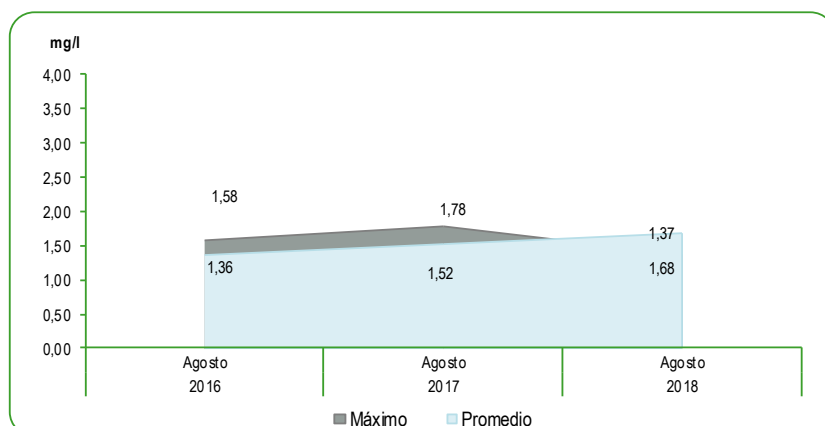
Estas dos concentraciones registradas en las plantas de tratamiento muestran una disminución del 23% del valor máximo y un aumento de 10,5% de su valor promedio en relación con el mes de agosto 2017.

GRÁFICO N° 45

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Nota: No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.6 Presencia máxima y promedio de Nitratos (NO_3)

Los nitratos pueden encontrarse en pequeñas cantidades en: El suelo, alimentos, las aguas (superficiales y subterráneas). Los nitratos proceden, en parte, de la descomposición natural de proteínas de plantas o animales por medio de microorganismos.

Está reconocido que un agua contaminada con nitratos empleada para la preparación de biberones es susceptible de hacer aparecer en los lactantes una cianosis debida a la formación de metahemoglobina. Esta intoxicación, provocada por la absorción de nitratos, es en realidad debida a los nitritos formados por reducción de aquellos bajo la influencia de una acción bacteriana.



2.6.1 En el río Rímac

CUADRO N° 12

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO Y MÁXIMO DE NITRATOS (NO_3) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	3,51	5,59
Febrero	4,28	7,48
Marzo	6,86	10,66
Abril	4,80	5,32
Mayo	3,90	4,22
Junio	3,81	4,06
Julio	3,95	4,66
Agosto	5,27	12,02
Setiembre	3,92	6,95
Octubre	4,68	5,64
Noviembre	3,82	5,18
Diciembre	4,43	5,81
2018		
Enero	4,53	6,32
Febrero	4,19	6,58
Marzo	2,73	4,07
Abril	3,08	3,85
Mayo	4,06	5,72
Junio	5,20	6,05
Julio	5,20	6,05
Agosto	5,42	7,17
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	4,2	18,5
Ago. 18/Ago. 17	2,8	-40,3

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La presencia de nitratos (NO_3) en el río Rímac fue 7,17 mg/l en su valor máximo y 5,42 mg/l para el valor promedio; datos correspondientes al mes de agosto de 2018.

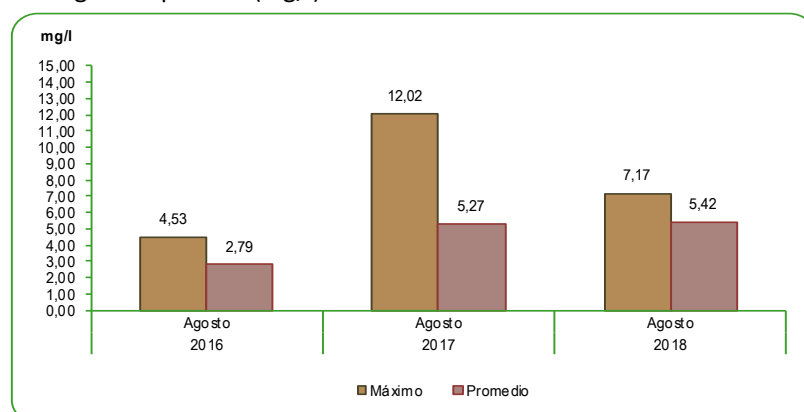
De acuerdo al análisis realizado con respecto al similar mes del año anterior, indica que la presencia de nitrato fue inferior en 40,3% en su valor máximo y hubo un crecimiento de 2,8% con respecto a su valor promedio.

GRÁFICO N° 46

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO_3) EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2016 - 2018

Microgramos por litro (mg/l)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.6.2 En las plantas de tratamiento de SEDAPAL

CUADRO N° 13

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO_3) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2018/ Agosto 2017

Microgramos por litro (mg/l)

Meses	Valor	
	Promedio	Máximo
2017		
Enero	3,57	4,14
Febrero	4,23	5,84
Marzo	6,42	10,84
Abril	4,92	5,59
Mayo	4,76	5,13
Junio	4,98	5,18
Julio	4,91	5,18
Agosto	6,07	10,84
Setiembre	4,41	5,00
Octubre	4,47	5,00
Noviembre	3,77	4,32
Diciembre	3,81	4,38
2018		
Enero	3,92	4,78
Febrero	3,43	3,87
Marzo	2,39	3,24
Abril	2,38	3,17
Mayo	3,48	4,39
Junio	4,49	5,22
Julio	4,49	5,22
Agosto	4,78	5,66
Variación porcentual		
Ago. 18/Jul. 18	6,4	8,4
Ago. 18/Ago. 17	-21,3	-47,7

El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La concentración de nitratos en las plantas de tratamiento del agua del río Rímac, correspondiente al mes de agosto de 2018 indica que la concentración máxima y promedio de nitratos (NO_3), se mantuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

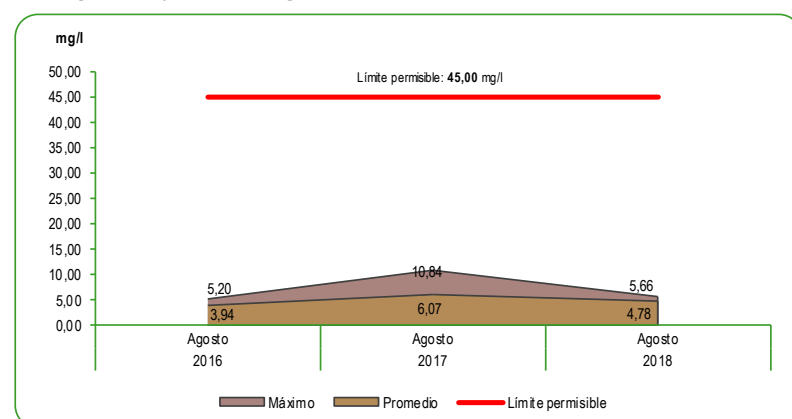
El valor máximo fue 5,66 mg/l y el valor promedio 4,78 mg/l; estas cifras representaron una reducción del 47,7% en la concentración máxima y de 21,3% en la concentración promedio, respectivamente, en relación a similar mes del año anterior.

GRÁFICO N° 47

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO_3) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL

Mes: Agosto 2016 – 2018

Microgramos por litro (mg/l)



El límite permisible de Nitratos en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 45,00 miligramos por litro.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.7 Niveles de turbiedad en el río Rímac

La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua.

La turbidez se mide en Unidades Nefelométricas de turbiedad, o Nephelometric Turbidity Unit (NTU). El instrumento usado para su medida es el nefelómetro o turbidímetro, que mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra de agua.

Pero, además, es esencial eliminar la turbidez para desinfectar efectivamente el agua que desea ser bebida. Esto añade costes extra para el tratamiento de las aguas superficiales.



CUADRO N° 14

LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC

Agosto 2018/ Agosto 2017

Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT)

Meses	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2017			
Enero	3 772,9	29 900,6	41,0
Febrero	5 181,5	37 658,6	375,6
Marzo	9 625,3	46 260,1	1 448,5
Abril	820,9	5 028,7	54,0
Mayo	152,1	1 823,1	33,8
Junio	40,7	71,0	18,6
Julio	38,0	66,3	20,7
Agosto	35,8	137,2	18,0
Setiembre	35,2	79,3	15,3
Octubre	31,9	66,2	17,6
Noviembre	35,0	99,5	18,8
Diciembre	36,5	86,4	15,5
2018			
Enero	192,6	1 750,8	17,5
Febrero	95,7	616,5	18,2
Marzo	617,2	3 589,7	67,0
Abril	56,5	155,3	15,6
Mayo	18,8	43,5	12,5
Junio	16,9	40,7	9,4
Julio	20,6	55,0	12,0
Agosto	22,7	62,4	11,8
Variación porcentual			
Ago. 18/Jul. 18	10,2	13,5	-1,7
Ago. 18/Ago. 17	-36,6	-54,5	-34,4

El nivel de turbiedad registrada para el mes de agosto del presente año, muestra una disminución en los valores máximos (54,5%), promedio (36,6%), y mínimo (34,4%) comparados con el similar mes del año anterior.

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

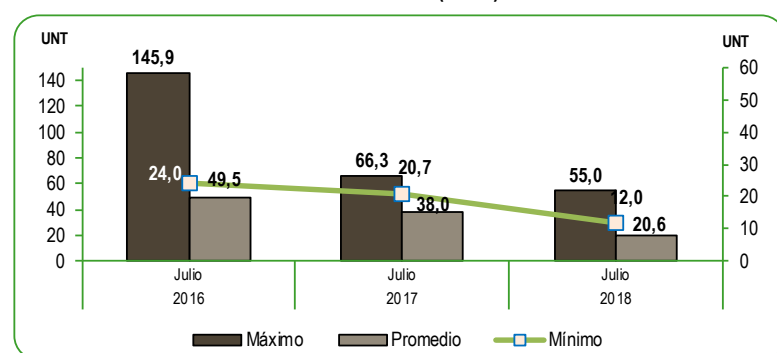
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 48

LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC

Mes: Agosto 2016 – 2018

Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.



3. PRODUCCIÓN DE AGUA

SEDAPAL abastece a la población mediante la producción de agua proveniente de fuentes superficiales y subterráneas. En caso de las fuentes superficiales, éstas se captan del Río Rímac y Chillón mediante las Plantas de Tratamiento de Agua Potable La Atarjea, Planta Huachipa y Planta Chillón; esta última a cargo del Consorcio Agua Azul S.A. En cuanto a las fuentes subterráneas, éstos son pozos ubicados en Lima Metropolitana. Las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) son entidades que operan en el ámbito urbano; constituidas con el exclusivo propósito de prestar servicios de saneamiento, de conformidad a lo dispuesto en Ley General de Servicios de Saneamiento.

El proceso de producción de agua potable consiste en la realización de una serie de actividades que permiten la potabilización del agua captada de las fuentes superficiales, este proceso interno se realiza para garantizar agua limpia al 100% a la población. El proceso se realiza por medio de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, horarios y diarios de seguimiento continuo al agua en los diferentes procesos, apoyados por un sistema, que mide en tiempo real el comportamiento de variables, como pH, Conductividad, Turbiedad y Caudal.



3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

CUADRO N° 15

PERÚ: PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE

Mes: Julio 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m³)

Producción	Julio			Variación porcentual
	2016	2017	2018 P/	2018 / 2017
Volumen	101 648	101 456	104 805	3,3

Nota: Información de las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS) a nivel nacional.
P/ Preliminar.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

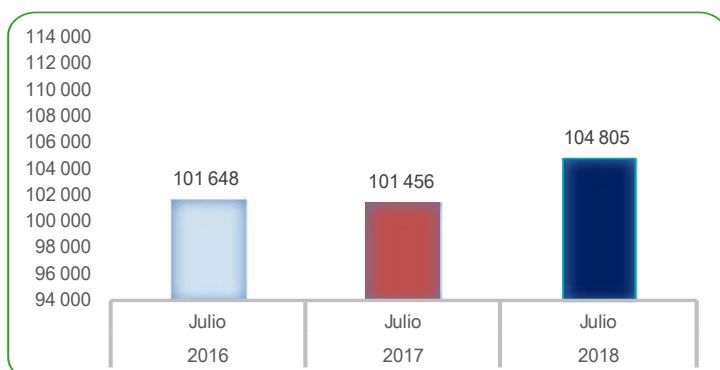
Para el mes de julio del presente año, la producción de agua potable producida por las 25 Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento registró 104 millones 805 mil metros cúbicos, representando un incremento de 3,3% comparado el volumen alcanzado en el mes de Julio de 2017 (101 millones 456 mil m³).

GRÁFICO N° 49

PERÚ: PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE

Mes: Julio 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m³)



Nota: La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.
Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

CUADRO N° 16

LIMA METROPOLITANA: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Mes: Setiembre 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m³)

Producción	Setiembre			Variación porcentual
	2016	2017	2018 P/	2018 / 2017
Volumen	56 252	55 258	58 051	5,1

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

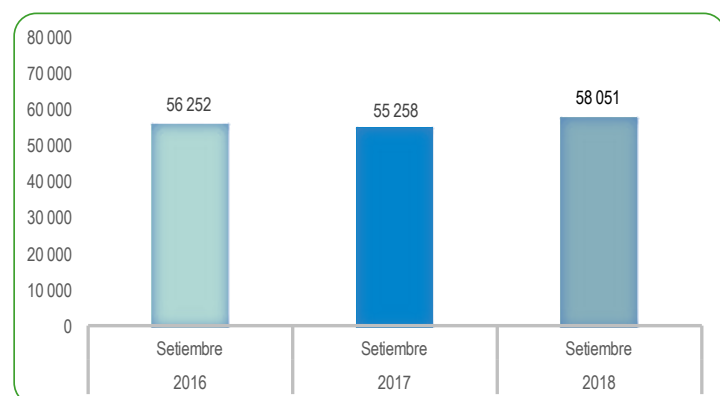
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 50

LIMA METROPOLITANA: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Mes: Setiembre 2016 - 2018

Miles de metros cúbicos (Miles de m³)



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La producción de agua potable en Lima Metropolitana para el mes de setiembre de 2018, alcanzó los 58 millones 051 mil metros cúbicos, que representó un incremento de 5,1% en relación al volumen producido en el mes de setiembre de 2017 (55 millones 258 mil metros cúbicos).



4. CAUDAL DE LOS RÍOS

Se denomina caudal en hidrografía, hidrología y, en general, en geografía física, al volumen de agua que circula por el cauce de un río en un lugar y tiempo determinados. Se refiere fundamentalmente al volumen hidráulico de la escorrentía de una cuenca hidrográfica concentrada en el río principal de la misma.

El promedio histórico se basa en un registro del SENAMHI de subidas y bajadas de los caudales en los últimos 25 años; por ejemplo, en los meses de verano, los caudales suelen incrementarse debido a las lluvias que se dan en la parte central de Lima, así como en las regiones de la zona sur del país, como Tacna y Arequipa.

Las lluvias generan que los caudales aumenten súbitamente y superen su promedio histórico, pero este aumento de caudal se puede aprovechar para llenar los reservorios que se utilizan en época de estiaje (cuando hay menos volumen del caudal).



4.1 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

CUADRO N° 17

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m^3/s)

Río	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Rímac	21,20	25,30	21,04	-16,8	-0,8
Chillón	2,11	1,67	1,88	12,6	-10,9

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Estación Hidrológica de Chosica y Obrajillo.

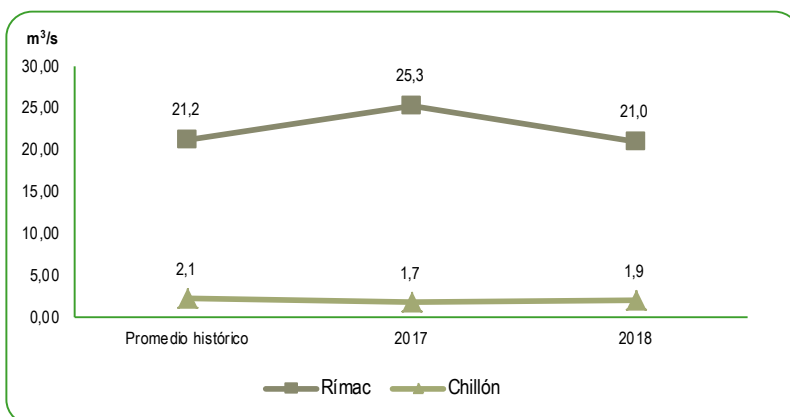
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 51

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m^3/s)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Estación Hidrológica de Chosica y Obrajillo.

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El SENAMHI informa que el caudal promedio del río Rímac correspondiente al mes de setiembre de 2018, alcanzó los $21,04 \text{ m}^3/\text{s}$ que representa una disminución del 0,8%, con respecto a su promedio histórico ($21,20 \text{ m}^3/\text{s}$) y en 16,8% en comparación con el mismo mes del año anterior.

Mientras que el caudal promedio del Río Chillón alcanzó $1,88 \text{ m}^3/\text{s}$ que representa una disminución del 10,9% comparado con el promedio histórico ($2,11 \text{ m}^3/\text{s}$) y un incremento de 12,6% con el mismo mes del año anterior ($1,67 \text{ m}^3/\text{s}$).

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

4.2.1 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

CUADRO N° 18

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m³/s)

Zona	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte	18,41	18,03	8,46	-53,1	-54,0
Zona Centro	11,66	13,49	11,46	-15,0	-1,7
Zona Sur	21,52	18,08	17,42	-3,7	-19,1

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

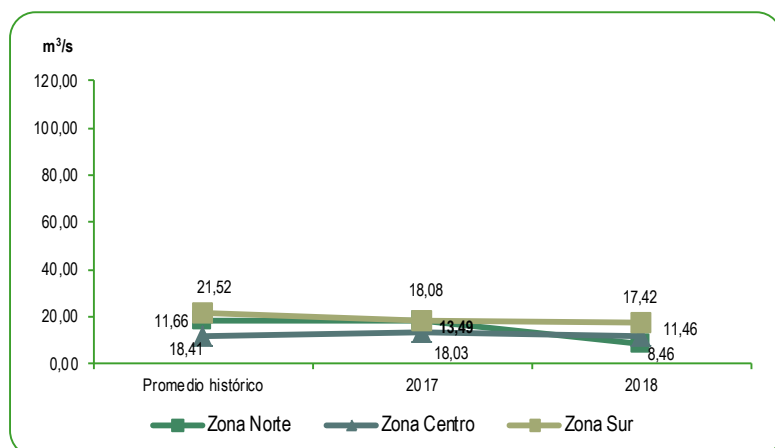
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 52

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m³/s)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En el mes de setiembre de 2018, el caudal promedio de los principales ríos de la zona norte de la vertiente del Pacífico, alcanzó 8,46 m³/s, representando una disminución del 53,1% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (18,03 m³/s) asimismo, registro una cifra inferior (54%) respecto a su promedio histórico (18,41 m³/s).

En la zona centro de la vertiente, el caudal promedio durante el mes de setiembre 2018, alcanzó 11,46 m³/s, significando una disminución del 15% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (13,49 m³/s), y valor inferior en 1,7% respecto a su promedio histórico que fue 11,66 m³/s.

En la zona sur de la vertiente el caudal promedio fue 17,42 m³/s, cifra inferior en 3,7% respecto al mes de setiembre de 2017 (18,08 m³/s), y disminuyó en 19,1% respecto al promedio histórico (21,52 m³/s).

4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

CUADRO N° 19

PERÚ: NIVEL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Zona	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	109,72	108,98	109,14	0,1	-0,5
Zona Centro (m)	5,78	4,78	5,61	17,4	-2,9

P/ Preliminar.

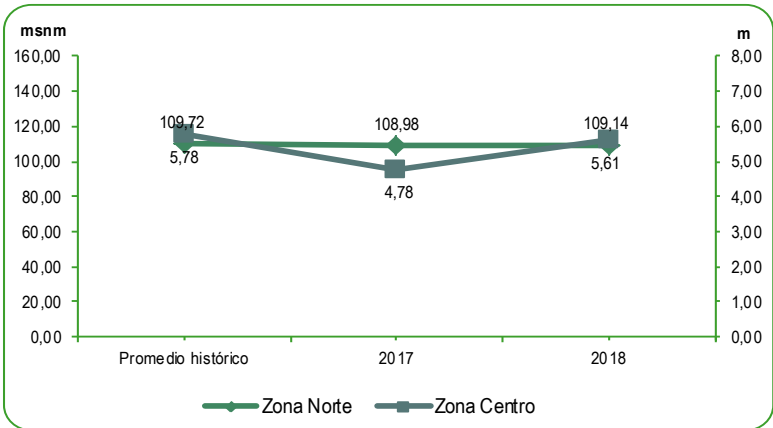
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 53

PERÚ: NIVEL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico reportó para el mes de setiembre de 2018, el nivel promedio de los ríos de la zona norte que alcanzó los 109,14 m.s.n.m., cifra inferior en 0,5% respecto al promedio histórico (109,72 m.s.n.m.).

El nivel promedio del caudal de los ríos de la zona centro fue de 5,61 metros, cuyo valor fue superior en comparación a su similar mes del año anterior en 17,4% y en relación a su promedio histórico disminuyó en 2,9%.

4.2.3 Caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca

CUADRO N° 20

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m³/s)

Vertiente	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Titicaca	5,64	4,52	6,15	36,1	9,0

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

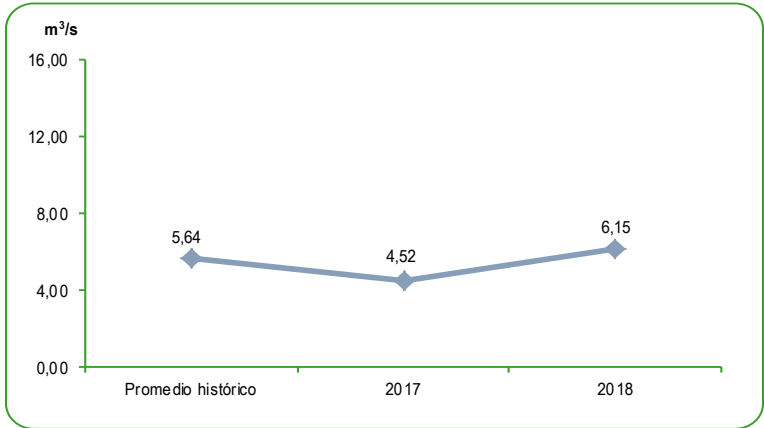
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 54

PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA,

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Metro cúbico por segundo (m³/s)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

EL Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología registró que el caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca para el mes de setiembre de 2018, llegó a 6,15 m³/s, representando un incremento del 36,1% en relación a setiembre de 2017 y el promedio histórico (5,64 m³/s) aumentó en 9%.



5. PRECIPITACIONES

En meteorología, la precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no virga, neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.



5.1 Precipitaciones en la vertiente del Océano Pacífico

CUADRO N° 21

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Milímetros (mm)

Zona	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte	32,34	27,85	16,03	-42,4	-50,4
Zona Centro	41,79	40,90	10,80	-73,6	-74,2
Zona Sur	5,28	7,30	0,60	-91,8	-88,6

mm: Milímetros

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

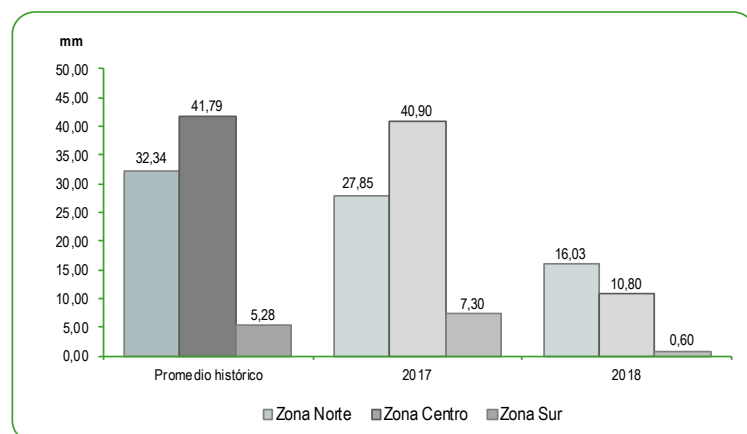
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 55

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL PACÍFICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Milímetros (mm)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El promedio de precipitaciones registradas en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico fue 16,03 milímetros, disminuyó en 42,4% en relación a lo registrado en el mes de setiembre de 2017; caso similar se observa con el promedio histórico que disminuyó en 50,4%.

En la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico fue 10,80 milímetros, disminuyó en 73,6% en relación a lo registrado en el mes de setiembre de 2017 y en su promedio histórico en 74,2%.

Para la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico fue 0,60 milímetros, disminuyó en 91,8% en relación a lo registrado en el mes de setiembre de 2017 y en su promedio histórico en 88,6%.

5.2 Precipitaciones en la vertiente del Atlántico

CUADRO N° 22

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Milímetros (mm)

Zona	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Zona Norte	190,48	180,40	145,10	-19,6	-23,8
Zona Centro	91,73	99,66	74,34	-25,4	-19,0
Zona Sur	13,25	10,80	8,45	-21,8	-36,2

mm: Milímetros

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

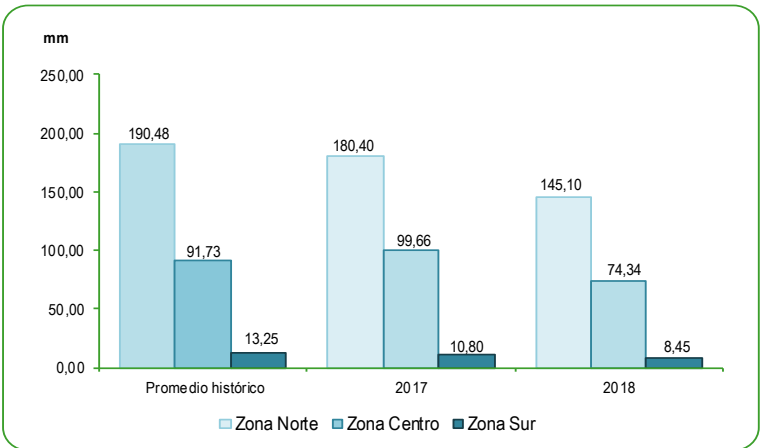
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 56

PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Milímetros (mm)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En setiembre de 2018, la precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Atlántico alcanzó los 145,10 milímetros, lo que refleja una disminución del 19,6% respecto a similar mes del año anterior (180,40 milímetros) y también una disminución del 23,8% comparado con el promedio histórico (190,48 milímetros).

En la zona centro de la vertiente, se registró una precipitación promedio de 74,34 milímetros, representando una disminución del 25,4% respecto a similar mes del año anterior y 19% en relación al promedio histórico (91,73 milímetros).

Y en la zona sur de la vertiente, la precipitación promedio fue de 8,45 milímetros, disminuyendo en 21,8%, respecto a similar mes del año anterior (10,80 milímetros) y en 36,2% con respecto a su promedio histórico.

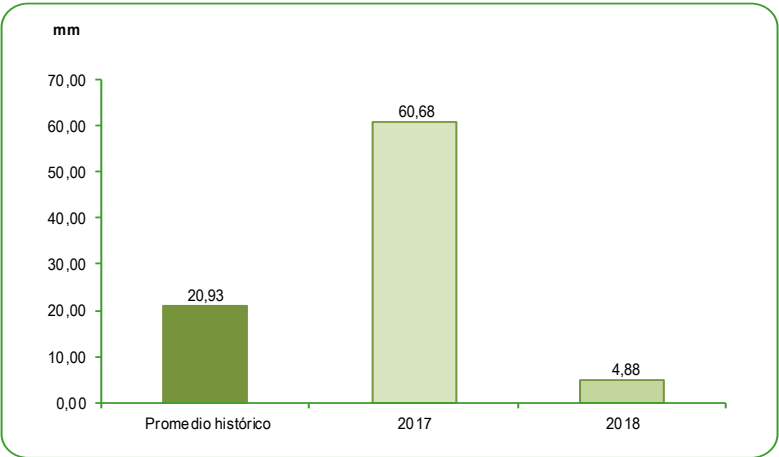
5.3 Precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca

CUADRO N° 23
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA
Mes: Setiembre 2017 - 2018
Milímetros (mm)

Zona	Setiembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2017	Promedio 2018 P/	2018/2017	Prom. 2018 / Prom. hist.
Titicaca	20,93	60,68	4,88	-92,0	-76,7

mm: Milímetros
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 57
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA
Mes: Setiembre 2017 - 2018
Milímetros (mm)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Las precipitaciones presentadas en la vertiente del Lago Titicaca en el mes de setiembre 2018 fue 4,88 milímetros, significando una disminución en 92% comparado con setiembre 2017 (60,68 milímetros), y también inferior en 76,7%, con respecto a su promedio histórico (20,93 milímetros).



6. EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS

El territorio peruano es afectado con frecuencia por la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como inundaciones, sismos, avalanchas, heladas, etc.

- Los fenómenos naturales son aquellos provocados por el medio natural, como los geológicos (sismos, terremotos, etc) y los hidrometeorológicos como los huracanes, tormentas tropicales e inundaciones.
- Los fenómenos antrópicos son aquellos provocados por el ser humano como los derrames de petróleo, combustibles, detergente, productos químicos, las guerras, los incendios, los accidentes de avión y de tren.

En ese marco el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), es el ente encargado de evitar o mitigar la pérdida de vidas, bienes materiales y el deterioro del medio ambiente, que como consecuencia de la manifestación de los peligros naturales y/o tecnológicos en cualquier ámbito del territorio nacional, pueda convertirse en emergencia o desastre, atentando contra el desarrollo sostenible del Perú.

CUADRO N° 24

PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL

Mes: Setiembre 2018/ Setiembre 2017

Número (N°)

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2017 P/					
Enero	536	6 932	14 846	831	775
Febrero	762	29 678	33 905	3 506	1 628
Marzo	1 722	103 427	97 246	12 474	19 812
Abril	428	4 111	4 847	506	850
Mayo	228	8 593	7 151	2 353	1 014
Junio	151	260	73	85	131
Julio	159	274	264	37	4
Agosto	260	499	173	91	187
Setiembre	190	941	173	106	6
Octubre	253	416	1 226	1 525	407
Noviembre	227	5 183	1 651	67	533
Diciembre	225	1 736	3 420	165	143
2018 P/					
Enero	469	5 199	5 546	258	31
Febrero	359	1 037	3 896	178	415
Marzo	463	2 552	4 317	297	241
Abril	323	2 328	695	189	126
Mayo	169	1 106	444	27	2
Junio	401	592	2 000	99	202
Julio	274	1 257	1 011	44	55
Agosto	284	2 920	557	222	149
Setiembre	311	1 263	467	186	172
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	9,5	-56,7	-16,2	-16,2	15,4
Respecto a similar mes del año anterior	63,7	34,2	169,9	75,5	2 766,7

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

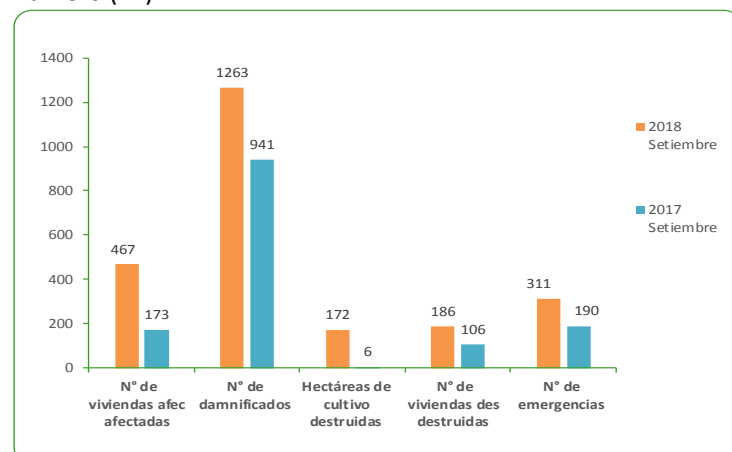
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 58

PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL

Mes: Setiembre 2017 / Setiembre 2018

Número (N°)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.



El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) informó para el mes de setiembre del presente año, a nivel nacional se registraron 311 emergencias, 1263 damnificados, 467 viviendas afectadas, 186 viviendas destruidas y 172 hectáreas de cultivos destruidos.

Con respecto a similar mes del año anterior, se registró un incremento del 169,9% viviendas afectadas, 63,7% emergencias, 34,2% damnificados, 75,5% viviendas destruidas y de 2 766,7% hectáreas de cultivo destruidas.

El mayor porcentaje de estas emergencias fueron producidas por fenómenos antrópicos (214 emergencias en total).

CUADRO N° 25

PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS OCURRIDAS, SEGÚN DEPARTAMENTO

Mes: Setiembre 2018

Número (N°)

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	Distribución % de los damnificados	N° de afectados P/	Distribución % de los afectados	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	311	4	12	1 263	100	9 039	100	467	186	172
Apurímac	49	-	4	80	6,3	5 018	55,5	31	-	-
Cusco	31	1	3	-	-	107	1,2	1	-	6
San Martín	27	-	-	212	16,8	1 356	15,0	331	16	-
Ucayali	26	-	-	95	7,5	41	0,5	16	15	1
Puno	20	-	-	71	5,6	43	0,5	11	3	-
Lima	19	2	3	37	2,9	3	0,0	3	3	-
Pasco	17	-	-	101	8,0	-	-	-	1	165
Áncash	16	-	-	398	31,5	16	0,2	6	88	-
Piura	15	-	-	39	3,1	15	0,2	9	6	-
Amazonas	14	-	-	-	-	3	0,0	1	-	-
Ayacucho	14	1	2	174	13,8	14	0,2	2	46	-
Arequipa	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cajamarca	11	-	-	15	1,2	4	0,0	1	-	-
Junín	9	-	-	17	1,3	173	1,9	38	5	-
Huánuco	8	-	-	1	0,1	2 200	24,3	-	-	-
Madre de Dios	7	-	-	10	0,8	37	0,4	14	2	-
La Libertad	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Tumbes	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loreto	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lambayeque	2	-	-	5	0,4	-	-	-	-	-
Provincia Constitucional del Callao	2	-	-	4	0,3	5	0,1	1	-	-
Moquegua	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huancavelica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacna	1	-	-	-	-	4	0,0	-	1	-
Ica	1	-	-	4	0,3	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

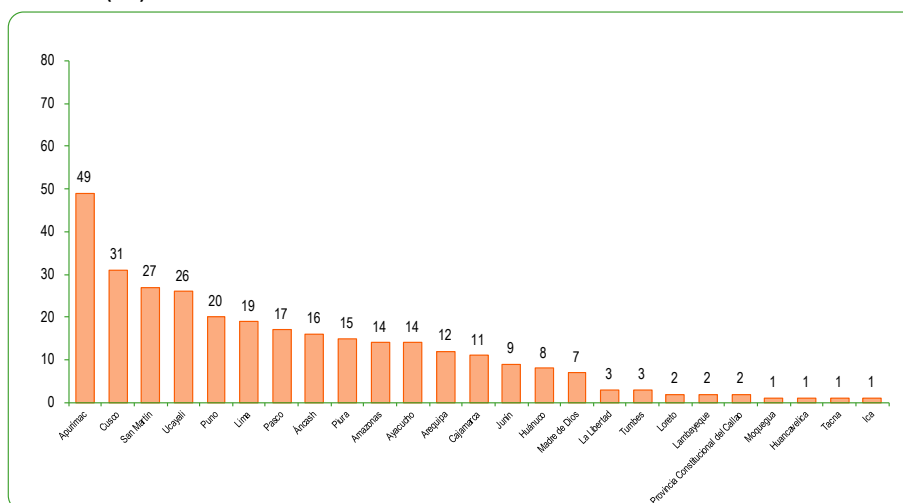
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 59

PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS OCURRIDAS, SEGÚN DEPARTAMENTO

Mes: Setiembre 2018

Número (N°)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INDECI informó que el número total de emergencias ocurridas a nivel nacional fue de 311 emergencias, reportadas en el mes de setiembre de 2018. Además de 9039 personas afectadas, 4 personas fallecidas y 12 personas heridas.

El mayor número de emergencias ocurridas se registró en el departamento Apurímac (49), Cusco (31), San Martín (27), Ucayali (26), Puno (20), Lima (19), Pasco (17), Áncash (16), Piura (15), Amazonas y Ayacucho (14 para cada departamento), Arequipa (12), Cajamarca (11), Junín (9), Huánuco (8), Madre de Dios (7), La Libertad y Tumbes (3 para cada departamento), Loreto y Lambayeque (2 para cada departamento), Provincia Constitucional del Callao (2), Moquegua, Huancavelica, Tacna e Ica (1 para cada departamento).

CUADRO N° 26

PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO

Mes: Setiembre 2018/ Setiembre 2017

Emergencias

Tipo de fenómeno	Emergencias			Daños producidos Setiembre 2018		
	Setiembre 2017	Setiembre 2018 P/	Variación % 2018 / 2017	Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	187	311	66,3	4	12	172
Fenómenos naturales	91	97	6,6	1	3	0
Vientos fuertes	40	56	40,0	-	-	-
Precipitaciones - lluvia	18	13	-27,8	-	-	-
Helada	12	8	-33,3	-	-	-
Derrumbe	7	4	-42,9	-	3	-
Descenso de temperatura	3	3	-	-	-	-
Friaje	1	3	200,0	-	-	-
Sequia	0	2	-	-	-	-
Sismos	3	2	-33,3	-	-	-
Deslizamiento	2	2	-	-	-	-
Otro fenómeno met. O hidrol.	0	1	-	1	-	-
Inundación	3	1	-66,7	-	-	-
Precipitaciones - nevada	1	1	-	-	-	-
Precipitación - granizo	1	1	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	96	214	122,9	3	9	172
Incendio forestal	20	116	480,0	1	7	172
Incendio urbano	76	97	27,6	2	2	-
Incendio industrial	0	1	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Para el mes de setiembre del presente año se reportaron 311 emergencias ocurridas a nivel nacional que fueron de tipo fenómenos naturales y antrópicos. La mayor parte de estas emergencias fueron ocasionadas por vientos fuertes (56 emergencias), precipitaciones – lluvia (13 emergencias), helada (8 emergencias), derrumbe (4 emergencias), descenso de temperatura y friaje (3 emergencias para cada fenómeno), sequía, sismo y deslizamiento (2 para cada fenómeno), Otro fenómeno meteorológico o hidrológico, Inundación, Precipitación-nevada y Precipitación-granizo (1 para cada fenómeno).

En relación a los fenómenos antrópicos (214 emergencias) estas se refieren a Incendio forestal (116 emergencias), incendio urbano (97 emergencias), Incendio industrial (1 emergencia).



7. HELADAS

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con gran frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, generalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.



CUADRO N° 27

PERÚ: DÍAS DE HELADAS Y MAYOR INTENSIDAD REGISTRADA, SEGÚN ESTACIÓN

Mes: Setiembre 2017 - 2018

Grado Celsius (°C)

Estación	Departamento	Días de heladas durante el mes Setiembre 2018	Mayor Intensidad registrada (Grados Celsius, °C)	
			2017	2018
Capazo	Puno	30	-13,6	-16,0
Imata	Arequipa	30	-12,4	-16,6
Pillones	Arequipa	30	-12,6	-16,2
Cojata	Puno	30	-8,5	-11,5
Caylloma	Arequipa	30	-9,2	-10,8
Chuapalca	Tacna	30	-17,8	-20,4
Mazo Cruz	Puno	30	-14,2	-19,4
Macusani	Puno	26	-8,4	-11,0
Salinas	Arequipa	25	-11,0	-13,0
Desaguadero	Puno	21	-3,0	-6,3
Cabanillas	Puno	14	-0,8	-6,0
La Oroya	Junín	12	-2,2	-5,6
Sicuani	Cusco	10	-2,6	-7,6
Anta Ancachuro	Cusco	7	-1,5	-2,6
La Victoria	Cajamarca	3	-	-1,4
Santa Ana	Junín	2	-0,2	-2,4
Candarave	Tacna	2	-1,0	-0,6
Lircay	Huancavelica	-	-	-

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

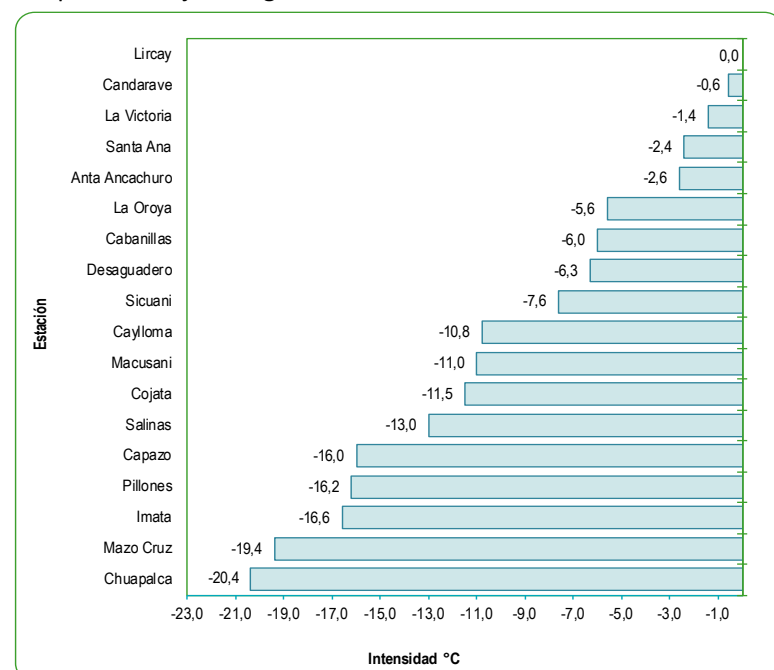
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GRÁFICO N° 60

PERÚ: MAYOR INTENSIDAD REGISTRADA DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS

Mes: Agosto 2017 - 2018

Temperatura bajo cero grados



P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

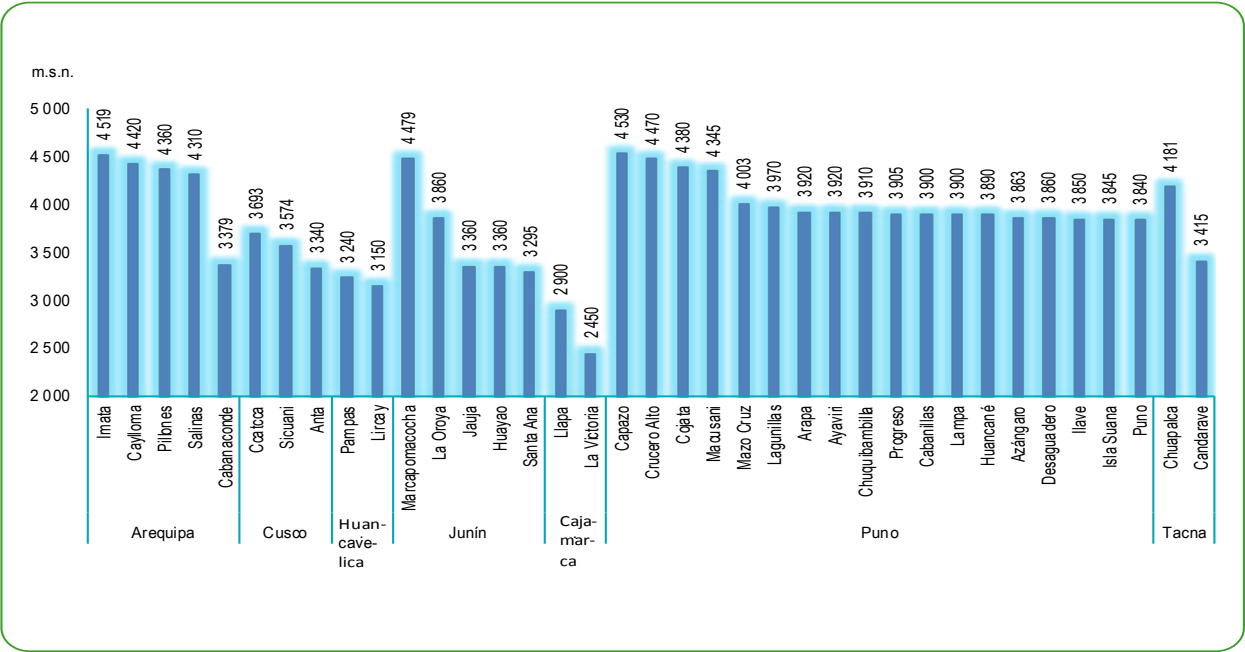
El SENAMHI reportó heladas meteorológicas en 18 estaciones de monitoreo durante el mes de setiembre de 2018, que se encuentran ubicadas en los departamentos de Puno, Tacna, Arequipa, Junín, Cusco, Cajamarca y Huancavelica.

Las temperaturas más bajas se registraron en las estaciones de Chuapalca (-20,4°C), Mazo Cruz (-19,4°C), Imata (-16,6°C), Pillones (-16,2°C), Capazo (-16,0°C), Salinas (-13,0°C), Cojata (-11,5°C), Macusani (-11,0°C), Caylloma (-10,8°C), Sicuani (-7,6°C), Desaguadero (-6,3°C), Cabanillas (-6,0°C), La Oroya (-5,6°C),

Anta Ancachuro (-2,6°C), Santa Ana (-2,4°C), La Victoria (-1,4°C), Candarave (-0,6°C). En la estación Lircay no hubo heladas.

Y el mayor número de días donde se registraron las heladas meteorológicas fueron: Capazo, Imata, Pillones, Cojata, Caylloma, Chuapalca, y Mazo Cruz (30 días en cada estación), Macusani (26 días), Salinas (25 días), Desaguadero (21 días), Cabanillas (14 días), La Oroya (12 días), Sicuani (10 días), Anta Ancachuro (7 días), La Victoria (3 días), Santa Ana y Candarave (2 días).

GRÁFICO N° 61
PERÚ: ALTITUD DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS
Metros sobre el nivel del mar



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

GLOSARIO

Concepto de términos Medio Ambientales

TÉRMINO	CONCEPTO
AFECTADO	Persona, animal, territorio o infraestructura que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno. Puede requerir de apoyo inmediato para eliminar o reducir las causas de la perturbación para la continuación de la actividad normal.
ATMÓSFERA	Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos como los meteoritos; además, de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.
CALIDAD DEL AGUA	Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. La calidad del agua se ve afectado por la contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca), que tiene efectos dañinos para la salud y el ecosistema; así como también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola.
DAMNIFICADO	Persona afectada, parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y, que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporales. No tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.
DIÓXIDO DE AZUFRE	Es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación, contribuye a la acidez de las precipitaciones.
DIÓXIDO DE NITRÓGENO	Es un gas de color marrón claro o amarillo, producido por la quema de combustibles a altas temperaturas, como es el caso de las termoeléctricas, plantas industriales y la combustión del parque automotor. Es un agente oxidante y contaminante del medio ambiente y genera el smog fotoquímico y la lluvia ácida. La exposición a periodos prolongados o a altas concentraciones afecta las vías respiratorias, causando graves cambios en el tejido pulmonar.
ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA)	Es el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, en su condición de cuerpo receptor que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente.
FENÓMENOS INDUCIDO	También llamado fenómeno tecnológico o antrópico, producido por la actividad del hombre. Llámense incendios, accidentes, derrame de sustancia nociva, contaminación y otros.
FENÓMENOS NATURALES	Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto del conocimiento. Se clasifican en: fenómenos generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra; fenómenos generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra; fenómenos meteorológicos o hidrológicos; fenómenos de origen biológico.
HELADAS	Se produce cuando la temperatura ambiental baja debajo de cero grados. Son generadas por la invasión de masas de aire de origen antártico y, ocasionalmente, por un exceso de enfriamiento del suelo durante cielos claros y secos. Es un fenómeno que se presenta en la sierra peruana y con influencia en la selva, generalmente en la época de invierno.
ÍNDICE UV-B	Es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta en la superficie terrestre y un indicador de su capacidad de producir lesiones cutáneas
MATERIAL PARTICULADO	Se denomina material particulado a una mezcla de partículas líquidas y sólidas, de sustancias orgánicas e inorgánicas, que se encuentran en suspensión en el aire. El material particulado forma parte de la contaminación del aire. Su composición es muy variada y podemos encontrar, entre sus principales componentes, sulfatos, nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales, cenizas metálicas y agua. Dichas partículas además producen reacciones químicas en el aire.
MONÓXIDO DE CARBONO	Es un gas inodoro, incoloro e altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión deficiente de sustancias como gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera.
NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC	El instrumento usado para la medición de la turbiedad es el nefelómetro o turbidímetro, que mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra de agua. Una medición de la turbidez puede ser usada para proporcionar una estimación de la concentración de sólidos totales en suspensión. La unidad nefelométrica de turbidez, (UNT) es una unidad utilizada para medir la turbidez de un fluido, sólo líquidos y no aplicable a gases o atmósfera.

OZONO TROPOSFÉRICO	Es un gas incoloro y muy irritante creado por reacciones fotoquímicas entre los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos. El ozono (O_3) es un gas que se encuentra en diversas partes de la atmósfera. El de la atmósfera superior, o estratosfera, es un gas esencial que ayuda a proteger a la Tierra de los dañinos rayos ultravioletas del sol. En contraste, el ozono hallado cerca de la superficie, en la troposfera, perjudica tanto a la salud humana como al medio ambiente. Por esta razón el ozono se describe a menudo como “bueno arriba y malo de cerca”.
PARTÍCULAS $PM_{2,5}$	Es el material particulado menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), está conformado por partículas sólidas o líquidas; es generado por fuentes de combustión, principalmente el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio.
PARTÍCULAS PM_{10}	Es el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micras. Son partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire cuya composición química es muy diversa y depende tanto de la fuente emisora como del mecanismo de su formación. Incluye tanto las partículas gruesas (de un tamaño comprendido entre 2,5 y 10 $\mu g/m^3$) como las finas (de menos de 2,5 $\mu g/m^3$, $PM_{2,5}$). Las primeras se forman básicamente por medio de procesos mecánicos, como las obras de construcción, la resuspensión del polvo de los caminos y el viento, mientras que las segundas como antes se indicó proceden sobre todo de fuentes de combustión. Entre los compuestos que generalmente conforman la mayor parte de las partículas están el amoníaco, sulfatos, carbón y polvo, que afectan el sistema respiratorio y cardiovascular.
RADIACIÓN SOLAR	Es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las más conocidas son del tipo infrarrojo y ultravioleta.
RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (UV)	Se denomina al conjunto de radiaciones de espectro electromagnético con longitudes de onda menores que la radiación visible (luz), desde los 400 hasta los 150 nanómetros (nm). Se suele diferenciar tres tipos de radiación ultravioleta (UV): UV-A, UV-B y UV-C.
PRESENCIA DE ALUMINIO (AL)	El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud, como daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.
PRESENCIA DE CADMIO (CD)	El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.
PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA	Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.
PRESENCIA DE NITRATOS (NO_3)	Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos de cianosis (coloración azulada de la piel o de las membranas mucosas a causa de una deficiencia de oxígeno en la sangre).
PRESENCIA DE PLOMO (PB)	La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva, anemia, vómito y dolor abdominal recurrente.
OZONO ESTRATOSFÉRICO	Es el componente de la atmósfera que permite preservar la vida sobre la Tierra y actúa como escudo para protegerla de la radiación ultravioleta-B, perjudicial para la vida humana, el ecosistema terrestre y marino. La capa de ozono se encuentra en la estratósfera, aproximadamente entre los 30 y 50 kilómetros de altitud, es un filtro natural que nos protege de los rayos ultravioleta (dañinos), emitidos por el Sol, ya que absorbe la radiación solar.
UNIDAD DOBSON	Es una manera de expresar la cantidad presente, de ozono en la atmósfera terrestre, específicamente en la estratósfera.