

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Estadísticas Ambientales

Mayo 2016

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, desde junio del año 2004, elabora mensualmente el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, cuya finalidad es proporcionar estadísticas, indicadores, diagnóstico y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos y su impacto en el medio ambiente para contribuir con el seguimiento de las políticas ambientales.

El presente informe corresponde a la situación ambiental del mes de mayo 2016, señalando indicadores sobre la calidad del aire en diez núcleos principales de Lima Metropolitana, como la concentración de contaminantes gaseosos, radiación solar y vigilancia de la atmósfera global. Asimismo, indicadores sobre la calidad del agua del río Rímac, la producción de agua, el caudal de los ríos, precipitaciones, emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos; y fenómenos meteorológicos como heladas.

El crecimiento demográfico y el incremento de las actividades industriales generan riesgos ambientales, los cuales son parte del problema ambiental global. En este contexto, se busca impulsar la responsabilidad hacia los problemas ambientales y de cambio climático, así como las acciones y actitudes que todo ciudadano comprometido con el medio ambiente debe asumir promoviendo e incentivando la búsqueda de soluciones.

La fuente de información disponible son los registros administrativos y estudios realizados por las siguientes instituciones: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS) y Ministerio del Ambiente (MINAM).

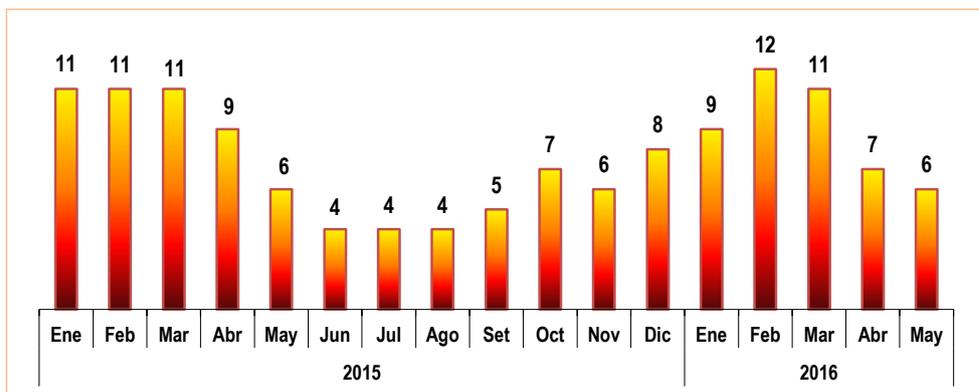
Resumen Ejecutivo

I. Calidad del aire en Lima Metropolitana

1.1 Radiación solar: Índice UV-B

En el monitoreo realizado por el SENAMHI en el mes de mayo de 2016, Lima Metropolitana presentó un índice promedio de nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una intensidad de 6, valor similar en comparación con el mes de mayo de 2015.

LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE UV-B PROMEDIO MENSUAL, 2015-2016



Para mayor información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

1.2 Concentración de los contaminantes del aire

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), informó que en el mes de mayo de 2016, el valor promedio del material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) en el distrito de Ate fue 44,7 ug/m³, San Borja con 25,3 ug/m³, Jesús María (Campo de Marte) con 22,9 ug/m³, Santa Anita con 47,4 ug/m³, San Juan de Lurigancho con 46,1 ug/m³, San Martín de Porres con 23,4 ug/m³, Carabayllo con 35,3 ug/m³ y en Puente Piedra con 45,4 ug/m³.

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), EN PRINCIPALES ESTACIONES, 2015-2016
(ug/m³)

Estación	2015								2016					Variación porcentual	
	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	36,6	38,1	35,5	40,6	34,0	33,5	31,4	...	...	24,0	27,9	34,8	44,7	22,1	28,4
San Borja	17,9	22,8	...	21,3	18,6	16,6	16,2	...	14,5	14,5	15,3	18,0	25,3	41,3	40,6
Jesús María (Campo de Marte)	17,5	20,8	16,3	16,1	...	14,3	13,0	14,3	13,7	...	13,0	15,9	22,9	30,9	44,0
Santa Anita	26,0	31,5	27,3	32,7	27,5	29,4	27,2	26,2	21,5	22,6	29,7	33,0	47,4	82,3	43,6
Villa María del Triunfo	29,7	...	...	...	...	...	21,7	21,8	22,1	22,6	30,8	...	...	...	...
Huachipa	30,0	20,6	17,6	19,8	17,3	16,7	16,1	16,7	13,7	14,3	24,3	35,3	...	...	...
San Juan de Lurigancho	29,6	31,4	28,8	31,0	28,0	28,1	26,4	26,4	22,1	22,0	26,4	34,5	46,1	55,7	33,6
San Martín de Porres	17,1	21,5	17,2	18,4	15,9	14,7	13,8	13,8	13,0	12,5	14,4	18,3	23,4	36,8	27,9
Carabayllo	27,8	29,0	15,0	15,8	14,3	25,6	24,8	25,7	21,5	20,1	23,2	32,9	35,3	27,0	7,3
Puente Piedra	28,7	29,5	28,1	28,4	26,0	28,3	28,8	32,3	26,9	28,3	33,0	40,1	45,4	58,2	13,2

ECA Nacional: 50 ug/m³.

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

1.3 Presencia de Material Particulado (PM₁₀)

En el mes de mayo de 2016, el máximo valor obtenido de PM₁₀ se registró en el distrito de Villa María del Triunfo (173,0 ug/m³), seguido de Puente Piedra (134,1 ug/m³), Ate (127,2 ug/m³), Huachipa (122,6 ug/m³), San Juan de Lurigancho (116,2 ug/m³), Carabayllo (104,6 ug/m³), Santa Anita (98,2 ug/m³), San Borja (63,5 ug/m³), San Martín de Porres (50,0 ug/m³) y Jesús María (44,7 ug/m³).

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀), EN LOS PRINCIPALES NÚCLEOS, 2015-2016
(ug/m³)

Núcleos	2015								2016					Variación porcentual	
	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	82,7	77,2	65,8	96,4	101,6	97,3	102,3	...	...	98,8	103,7	120,6	127,2	53,8	5,5
San Borja	...	...	...	48,5	47,5	44,4	46,0	...	44,1	48,8	53,9	56,2	63,5	...	13,0
Jesús María (Campo de Marte)	50,2	84,3	47,3	37,4	...	31,4	33,8	36,5	31,7	38,2	35,6	38,9	44,7	-11,0	14,9
Santa Anita	62,3	108,1	48,0	68,7	72,9	...	73,9	72,0	66,2	70,1	87,2	91,2	98,2	57,6	7,7
Villa María del Triunfo	173,0	...	...	...	...	...	86,7	106,4	141,7	169,8	198,4	...	173,0	-	...
Huachipa	102,9	181,4	78,9	79,4	73,4	83,0	82,5	81,8	81,6	80,4	97,8	113,4	122,6	19,1	8,1
San Juan de Lurigancho	101,5	147,7	66,0	69,3	65,2	41,5	79,2	78,3	70,8	73,4	87,9	108,5	116,2	14,5	7,1
San Martín de Porres	50,8	96,1	43,8	46,1	42,4	79,6	38,8	38,8	36,2	39,5	43,0	53,1	50,0	-1,6	-5,8
Carabayllo	87,6	89,1	73,1	72,0	69,9	79,2	76,7	76,3	75,4	82,0	97,0	100,2	104,6	19,4	4,4
Puente Piedra	127,8	286,1	103,6	84,9	80,2	110,7	111,9	131,2	111,0	125,1	163,9	152,2	134,1	4,9	-11,9

ECA Nacional: 50 ug/m³.

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

II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL sobre la presencia de minerales en el río Rímac en el mes de abril de 2016, comparado con similar mes del año 2015 la presencia de hierro aumentó en 205,6%, y en 67,7% en aluminio; mientras que, disminuyó en plomo (28,6%) y cadmio (24,0%) respectivamente.

**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN EL RÍO RÍMAC,
ABRIL 2015-2016**
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Plomo	Aluminio	Cadmio	Hierro
2015				
Abril	0,7100	0,9900	0,0140	0,0025
2016				
Abril	2,1700	1,6600	0,0100	0,0019
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	205,6	67,7	-28,6	-24,0

Bocatoma de la Atarjea.

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

2.2 Calidad del agua en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Al comparar las concentraciones de contaminantes minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en abril de 2016 respecto a similar mes del año anterior tuvo un aumento de 100,0% en aluminio; mientras que, disminuyó en 60,0% en plomo, 16,7% en cadmio y en 15,6% en hierro respectivamente.

**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN LAS PLANTAS
DE TRATAMIENTO DE SEDAPAL, ABRIL 2015-2016**
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Plomo	Hierro	Cadmio	Aluminio
2015				
Abril	0,0225	0,0010	0,0012	0,0320
2016				
Abril	0,0450	0,0004	0,0010	0,0270
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	100,0	-60,0	-16,7	-15,6

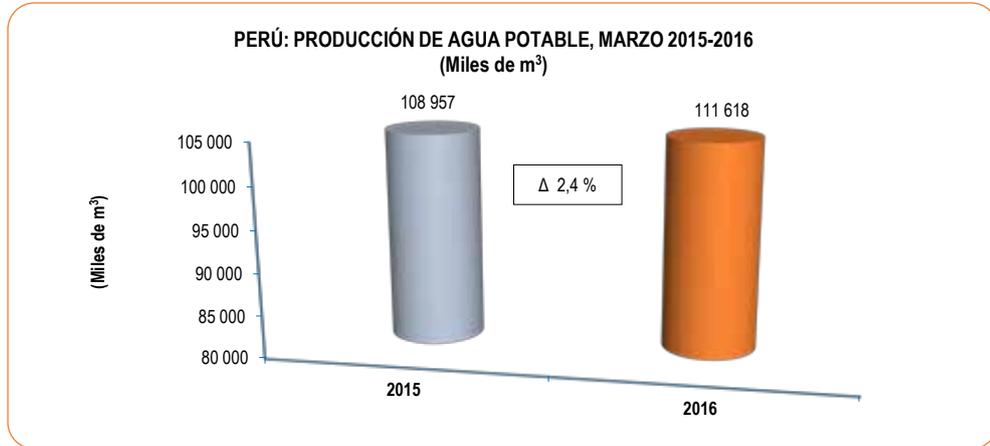
Bocatoma de la Atarjea.

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

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

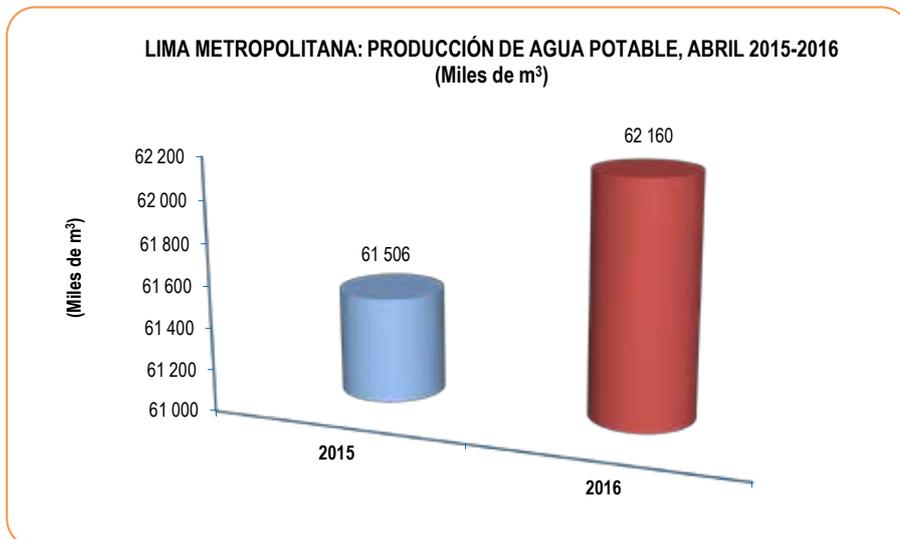
La producción nacional de agua potable en el mes de marzo de 2016 alcanzó los 111 millones 618 mil metros cúbicos, cifra superior en 2,4% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2015 (108 millones 957 mil metros cúbicos).



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en abril de 2016 alcanzó 62 millones 160 mil metros cúbicos, lo cual representó un incremento de 1,1% respecto al volumen obtenido en similar mes de 2015 (61 millones 506 mil metros cúbicos).



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

3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de abril de 2016, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 41,8 m³/s, cifra que disminuyó en 5,0% en comparación a similar mes del año anterior (44,0 m³/s) y en 14,9% en comparación a su promedio histórico (49,1 m³/s).

En el caso del río Chillón, su caudal promedio fue de 5,5 m³/s, cifra inferior en 43,3% comparado con abril de 2015 (9,7 m³/s) y en 27,6% en comparación a su promedio histórico (7,6 m³/s).

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN: ABRIL 2014-2016
(m³/s)

Ríos	Abril				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. Hist.
Río Rímac	49,1	32,3	44,0	41,8	-5,0	-14,9
Río Chillón	7,6	8,3	9,7	5,5	-43,3	-27,6

P/ Preliminar.

Estación Hidrológica de Chosica y Estación Hidrológica de Obrajillo.

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

3.4 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la vertiente del Pacífico de la zona norte, en abril de 2016 registró 102,24 m³/s, lo cual representa una disminución de 47,9%, respecto a similar mes del año anterior (196,20 m³/s); y en 8,1% en comparación a su promedio histórico (111,24 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 23,63 m³/s el cual representa una disminución de 12,0%, respecto a lo reportado en abril de 2015 (26,84 m³/s); y en 16,6% comparado a su promedio histórico (28,35 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico registró 30,25 m³/s, cifra que disminuyó en 43,6% respecto a similar mes del año anterior (53,59 m³/s) y en 0,8% en comparación a su promedio histórico (30,50 m³/s).

PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, ABRIL 2014-2016
(m³/s)

Zona	Marzo				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. Hist.
Zona norte	111,24	54,19	196,20	102,24	-47,9	-8,1
Zona centro	28,35	20,29	26,84	23,63	-12,0	-16,6
Zona sur	30,50	57,10	53,59	30,25	-43,6	-0,8

P/ Preliminar.

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

Estadísticas Ambientales

Mayo 2016

1. Radiación solar y ultravioleta

Es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las más conocidas son de tipo infrarrojo y ultravioleta. En este Informe Técnico se presenta la evolución de la radiación ultravioleta (UV) elaborada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

1.1 Radiación ultravioleta

Se denomina radiación ultravioleta (UV) 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.

En este documento se presenta la radiación de UV-B, banda de los 280 a los 320 nm, la cual es absorbida casi en su totalidad por el ozono. Este tipo de radiación es dañina, especialmente para el ADN que provoca melanoma u otro tipo de cáncer de piel y afecta a la vista por exposición a dosis altas, especialmente a la córnea; también puede causar daños a la vida marina.

Para la definición del índice de radiación ultravioleta, el SENAMHI contó con la colaboración de instituciones especializadas como la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Programme - UNEP). Perú es miembro de la Organización Meteorológica Mundial, quienes marchan a la vanguardia del mundo en cuanto a los conocimientos técnicos y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos.

El índice de la radiación ultravioleta (IUV) es un indicador que mide la intensidad de la radiación solar en la superficie terrestre, y su comportamiento es analizado e investigado por el SENAMHI. Para medir la irradiación necesaria que origine una quemadura en la piel humana, tras un determinado tiempo de exposición a la radiación, se utiliza el método de Dosis Eritémica Mínima por hora (MED/hora), es decir, el tiempo de exposición para los diferentes tipos de piel se calcula a partir de la medición del IUV o su equivalente en MED/hor. Se recomienda a la población tomar medidas de precaución como el uso de protectores solares, sombreros, gorros y lentes de sol con cristales que absorban la radiación UV-B. Se debe evitar que los niños tengan una exposición excesiva al sol. Los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas y público en general, deben tomar las precauciones ante exposiciones prolongadas. La máxima radiación se presenta desde las 10:00 hasta las 15:00 horas. Los niveles de riesgo por radiación ultravioleta se pueden observar en la siguiente tabla:

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

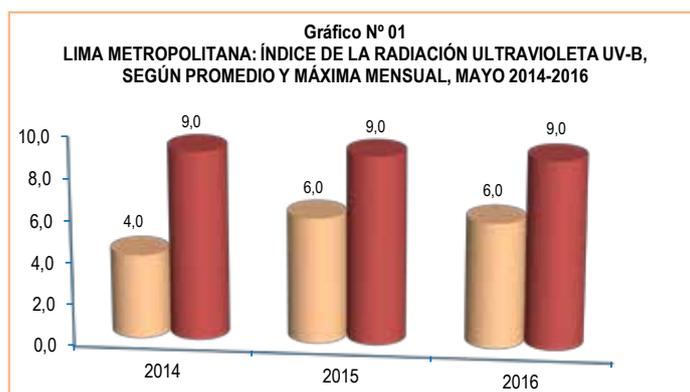
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de mayo de 2016 tuvo un nivel 6 de intensidad, valor similar respecto a igual mes del año anterior; es decir, un nivel moderado para la salud. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar y uso de sombrero.

El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de mayo de 2016 alcanzó una intensidad de 9; equivalente a tener un nivel de riesgo alto; valor similar respecto al mes de mayo del año 2015.

Cuadro N° 01
LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV-B, SEGÚN PROMEDIO Y MÁXIMO MENSUAL, 2014-2016

Valor	Mayo			Variación porcentual
	2014	2015	2016	2016 / 2015
Promedio	4,0	6,0	6,0	0,0
Máximo	9,0	9,0	9,0	0,0

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



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

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.

1.2.1 Concentraciones de Material Particulado

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes de material particulado del aire en diez (10) estaciones, ubicadas en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Univ. Cesar Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

ESTADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE Y SU IMPLICANCIA EN LAS PERSONAS

ESTADO	RANGO	EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES	MEDIDAS A TOMAR POR LAS PERSONAS
Bueno	0 - 50	La calidad del aire se considera satisfactoria, y la contaminación del aire no representa ningún riesgo.	Toda la población puede realizar sus actividades cotidianas al aire libre sin ninguna restricción.
Moderado	>50 - 100	La gente de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas), pueden presentar síntomas tales como tos y cansancio. La población en general no se ve afectada.	Personas particularmente sensibles a la combinación del aire: Planeen actividades vigorosas al aire libre cuando mejore la calidad del aire.
Malo	>100 - 150	Toda la población puede padecer de síntomas tales como tos seca, ojos candados, ardor en la nariz y garganta. Las personas de grupos vulnerables (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas) los efectos podrían ser más graves para la salud.	Grupos sensibles: Reduzcan o pospongan actividades vigorosas al aire libre cuando se detecte la presencia de Contaminación por partículas: personas con enfermedades cardíacas o pulmonares (incluyendo a los diabéticos), adultos de edad avanzada y niños.
Muy Malo	>150 - 200	Toda la población puede presentar agravamiento de los síntomas tales como tos seca, ojos cansados, ardor en la nariz y garganta. Efectos aún más graves en la salud de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con problemas cardíacos).	Todos: reduzcan o pospongan actividades vigorosas al aire libre. Grupos sensibles: Eviten las actividades vigorosas al aire libre.
Alerta Máxima	>200	Toda la población puede padecer riesgos graves y manifestaciones de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Aumento de las muertes prematuras en personas de los grupos más sensibles.	Todos: Reduzcan considerablemente las actividades físicas al aire libre. Grupos sensibles: Eviten todas las actividades físicas al aire libre.

Fuente: Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés).

Partículas PM_{2,5}

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de mayo de 2016 el material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) registró un promedio de 25,3 ug/m³ en la estación Lima Sur 1 (San Borja), siendo mayor en 40,6% en comparación al mes anterior y en 41,3% con el mes de mayo de 2015. En la estación del Campo de Marte (Jesús María) registró 22,9 ug/m³, valor que aumentó en 44,0% respecto al mes anterior y en 30,9% en comparación a similar mes del año anterior.

En la estación de Lima Este (Ate) registro 44,7 ug/m³, siendo mayor en 28,4% respecto al mes anterior y en 22,1% en relación con similar mes del año anterior. La estación Lima Este 2 (Santa Anita) registró 47,4 ug/m³, valor que aumentó en 43,6% en comparación con el mes anterior y en 82,3% con similar mes del año anterior.

En la estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho) registró 46,1 ug/m³, mayor en 33,6% respecto al mes anterior y en 55,7% con similar mes del año anterior. La estación Lima Norte 1 (San Martín de Porres) registró 23,4 ug/m³, valor mayor en 27,9% respecto al mes anterior y en 36,8% respecto a similar mes del año anterior. En la estación de Lima Norte 2 (Carabayllo) registró 35,3 ug/m³, mayor en 7,3% respecto al mes anterior y en 27,0% en comparación a mayo 2015. En Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró 45,4 ug/m³, cifra superior en 13,2% con relación al mes anterior y en 58,2% con similar mes del año anterior.

Cabe resaltar que la fracción respirable más pequeña es conocida como material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}), que está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior o igual a las 2,5 micras, conformado por partículas sólidas o líquidas que se encuentran en el aire, generadas principalmente, por el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio y depositándose en los alveolos pulmonares, produciendo enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares.

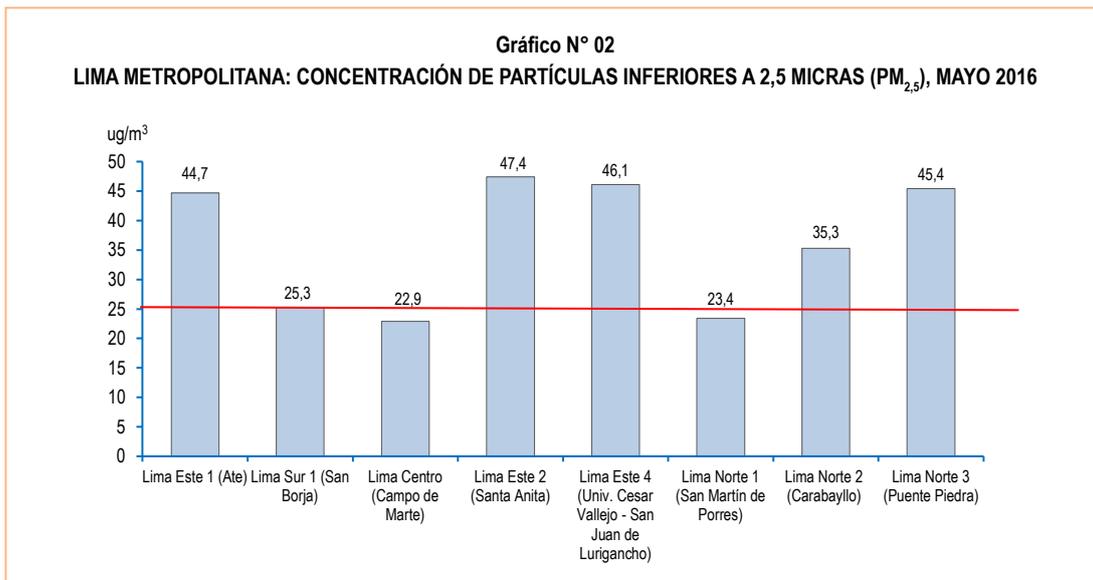
Cuadro N° 02
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
(ug/m³)

Contaminantes/Gases y/o partículas	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE									
	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 1 (Ate)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	13,1	19,6	20,3	34,5	18,5	29,9	20,7	16,5	23,2	27,8
Febrero	13,7	23,5	12,5	35,7	19,2	25,9	22,1	13,6	...	26,9
Marzo	13,3	26,0	12,8	29,6	21,3	27,4	24,5	13,7	...	30,6
Abril	17,6	33,3	19,7	36,9	29,6	35,0	34,0	19,6	...	39,3
Mayo	17,9	29,7	17,5	36,6	26,0	30,0	29,6	17,1	27,8	28,7
Junio	22,8	...	20,8	38,1	31,5	20,6	31,4	21,5	29,0	29,5
Julio	...	...	16,3	35,5	27,3	17,6	28,8	17,2	15,0	28,1
Agosto	21,3	...	16,1	40,6	32,7	19,8	31,0	18,4	15,8	28,4
Setiembre	18,6	...	...	34,0	27,5	17,3	28,0	15,9	14,3	26,0
Octubre	16,6	...	14,3	33,5	29,4	16,7	28,1	14,7	25,6	28,3
Noviembre	16,2	21,7	13,0	31,4	27,2	16,1	26,4	13,8	24,8	28,8
Diciembre	...	21,8	14,3	...	26,2	16,7	26,4	13,8	25,7	32,3
2016										
Enero	14,5	22,1	13,7	...	21,5	13,7	22,1	13,0	21,5	26,9
Febrero	14,5	22,6	...	24,0	22,6	14,3	22,0	12,5	20,1	28,3
Marzo	15,3	30,8	13,0	27,9	29,7	24,3	26,4	14,4	23,2	33,0
Abril	18,0	...	15,9	34,8	33,0	35,3	34,5	18,3	32,9	40,1
Mayo	25,3	...	22,9	44,7	47,4	...	46,1	23,4	35,3	45,4
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	40,6	...	44,0	28,4	43,6	...	33,6	27,9	7,3	13,2
Respecto a similar mes del año anterior	41,3	...	30,9	22,1	82,3	...	55,7	36,8	27,0	58,2

a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

ug/m³: Microgramo por metro cúbico. ECA - OMS: 25 ug/m³

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



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

ECA - OMS: 25 µg/m³

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

Partículas PM₁₀

Las partículas PM₁₀ son el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micrómetros. Son las partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire, las cuales tienen diferente composición química. Se produce por la quema de combustibles o la quema de carbón o madera. Afecta al sistema respiratorio y cardiovascular. El material particulado (PM) que flota en el aire contiene amoníaco, sulfatos, carbón y polvo, es el que más afecta a las personas. Estas partículas son producidas principalmente por la construcción y las actividades industriales.

En el mes de mayo de 2016, en la estación Ate registró 127,2 ug/m³, cifra superior en 5,5% respecto al mes anterior y en 53,8% en comparación con similar mes del año anterior. La estación San Borja registró 63,5 ug/m³, superior en 13,0% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 44,7 ug/m³, aumentando 14,9% respecto al mes anterior; mientras que, disminuyó 11,0% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 98,2 ug/m³, valor superior en 7,7% en relación con el mes anterior y en 57,6% comparado con similar mes del año anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 173,0 ug/m³. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de PM₁₀ registró 122,6 ug/m³, valor superior en 8,1% en relación con el mes anterior y en 19,1% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 116,2 ug/m³ de PM₁₀, cifra mayor en 7,1% respecto al mes anterior y en 14,5% comparado con similar mes del año anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 50,0 ug/m³, valor inferior en 5,8% en relación con el mes anterior y en 1,6% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Carabayllo el valor promedio fue de 104,6 ug/m³, cifra mayor en 4,4% con relación al mes anterior y en 19,4% respecto con similar mes del año anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 134,1 ug/m³, valor que disminuyó en 11,9% en relación con el mes anterior; mientras que, aumentó en 4,9% respecto a similar mes del año anterior.

Cuadro N° 03
LIMA METROPOLITANA: VALOR PROMEDIO DE MATERIAL PARTICULADO PM₁₀, POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
 (ug/m³)

Año / Mes	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	111,0	...	35,1	70,0	108,6	92,5	67,2	38,2	73,4	120,1
Febrero	124,2	...	41,6	81,9	126,6	102,4	92,2	46,7	86,0	137,8
Marzo	78,5	...	52,4	109,8	240,3	131,5	122,6	64,9	99,6	158,5
Abril	95,4	...	45,0	83,5	203,5	108,0	115,3	51,2	...	133,5
Mayo	82,7	...	50,2	62,3	173,0	102,9	101,5	50,8	87,6	127,8
Junio	77,2	...	84,3	108,1	...	181,4	147,7	96,1	89,1	286,1
Julio	65,8	...	47,3	48,0	...	78,9	66,0	43,8	73,1	103,6
Agosto	96,4	48,5	37,4	68,7	...	79,4	69,3	46,1	72,0	84,9
Setiembre	101,6	47,5	...	72,9	...	73,4	65,2	42,4	69,9	80,2
Octubre	97,3	44,4	31,4	...	...	83,0	41,5	79,6	79,2	110,7
Noviembre	102,3	46,0	33,8	73,9	86,7	82,5	79,2	38,8	76,7	111,9
Diciembre	...	...	36,5	72,0	106,4	81,8	78,3	38,8	76,3	131,2
2016										
Enero	...	44,1	31,7	66,2	141,7	81,6	70,8	36,2	75,4	111,0
Febrero	98,8	48,8	38,2	70,1	169,8	80,4	73,4	39,5	82,0	125,1
Marzo	103,7	53,9	35,6	87,2	198,4	97,8	87,9	43,0	97,0	163,9
Abril	120,6	56,2	38,9	91,2	...	113,4	108,5	53,1	100,2	152,2
Mayo	127,2	63,5	44,7	98,2	173,0	122,6	116,2	50,0	104,6	134,1
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	5,5	13,0	14,9	7,7	...	8,1	7,1	-5,8	4,4	-11,9
Respecto a similar mes del año anterior	53,8	...	-11,0	57,6	-	19,1	14,5	-1,6	19,4	4,9

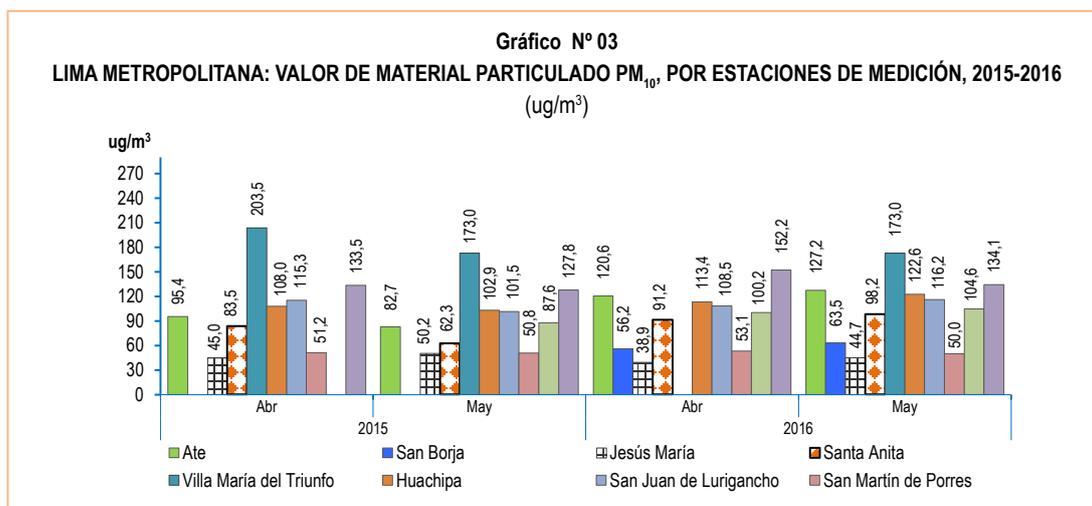
ECA Nacional: 150 ug/m³.

ECA - OMS: 50 ug/m³.

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

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



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

1.2.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en diez (10) estaciones, ubicadas en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita, Villa María del Triunfo, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Univ. Cesar Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno (NO₂) 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.

En el mes de mayo de 2016, en la estación Ate registró 65,7 ppb, cifra superior en 26,8% respecto al mes anterior. La estación San Borja registro 39,2 ppb, superior en 90,3% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 30,3 ppb, aumentando 26,8% respecto al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 5,3 ppb, valor que disminuyó en 30,3% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 24,7 ppb. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de dióxido de nitrógeno registró 34,1 ppb, valor superior en 16,8% en relación con el mes anterior y en 69,7% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 54,2 ppb, cifra mayor en 39,3% respecto al mes anterior y en 232,5% comparado con similar mes del año anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 24,7 ppb, valor superior en 28,6% en relación con el mes anterior y en 144,6% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Carabayllo el valor promedio fue de 32,7 ppb, cifra mayor en 33,5% con relación al mes anterior y en 341,9% respecto con similar mes del año anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 34,7 ppb, valor que aumentó en 7,4% en relación con el mes anterior y en 82,6% respecto a similar mes del año anterior.

Cuadro N° 04
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
(ppb)

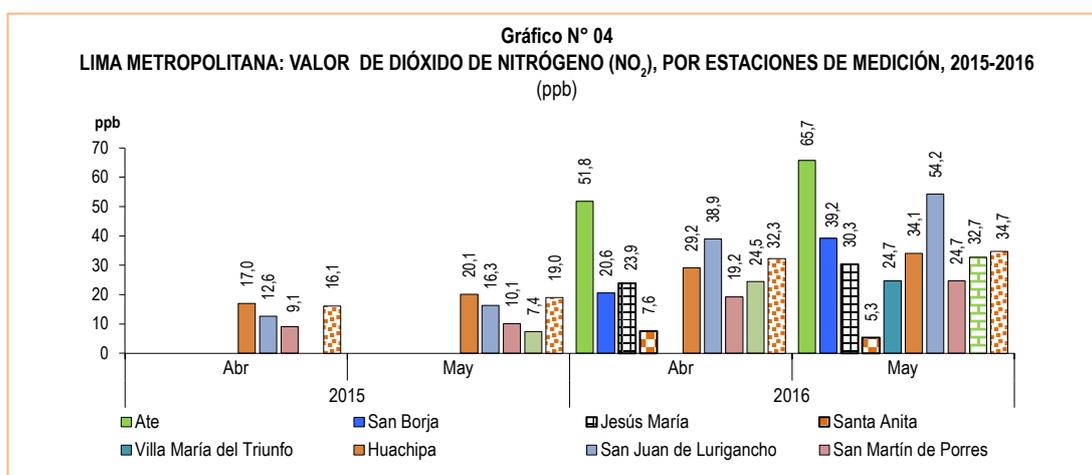
Año/Mes	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	...	...	...	...	...	9,6	...	...	...	13,1
Febrero	...	...	...	...	...	...	...	7,6	...	11,7
Marzo	...	...	...	...	...	...	...	8,9	6,4	12,8
Abril	...	...	...	...	...	17,0	12,6	9,1	...	16,1
Mayo	...	...	...	...	...	20,1	16,3	10,1	7,4	19,0
Junio	...	...	...	...	...	16,9	21	12,4	5,3	...
Julio	...	7,0	...	...	...	19,3	18,9	10,6	9,9	20,0
Agosto	...	...	...	...	...	20,2	20,4	12,7	11,4	22,6
Setiembre	...	11,4	...	...	...	21,1	20,9	13,8	11,9	22,0
Octubre	46,9	11,1	...	...	...	17,1	19,1	...	10,5	20,1
Noviembre	17,6	7,4	20,5	...	3,9	16,1	18,1	9,8	10,6	20,2
Diciembre	9,9	...	38,7	...	3,4	14,0	17,5	9,6	9,1	24,6
2016										
Enero	...	...	58,8	...	6,7	20,7	...	14,8	11,4	40,3
Febrero	...	14,0	42,9	...	13,7	23,1	20,9	13,4	11,4	36,1
Marzo	37,4	16,1	11,9	4,6	22,9	24,9	24,7	15,8	20,5	37,1
Abril	51,8	20,6	23,9	7,6	...	29,2	38,9	19,2	24,5	32,3
Mayo	65,7	39,2	30,3	5,3	24,7	34,1	54,2	24,7	32,7	34,7
	Variación porcentual									
Respecto al mes anterior	26,8	90,3	26,8	-30,3	...	16,8	39,3	28,6	33,5	7,4
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	...	...	...	69,7	232,5	144,6	341,9	82,6

ECA Nacional: 107 ppb.

ECA - OMS: 107 ppb.

ppb: Partes por billón.

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



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

Ozono Troposférico

La Tropósfera es la capa inferior de la atmósfera terrestre y la más próxima al suelo de nuestro planeta, allí se encuentra el aire que respiramos. Es la capa de la atmósfera donde se producen los fenómenos meteorológicos y donde todos nosotros nos movemos. El ozono se encuentra de manera natural y una parte procede de los niveles altos de la estratósfera y la otra parte de procesos naturales a partir de emisiones de óxidos de nitrógeno, de procesos biológicos y de compuestos orgánicos volátiles de la vegetación, de procesos de fermentación o de los volcanes. Todos estos procesos generan una cantidad mínima de ozono, su concentración en el aire no es peligrosa.

Sin embargo, debido a los procesos industriales y de la combustión de los vehículos se emiten contaminantes a la atmósfera, y por la acción de la luz solar estas sustancias químicas reaccionan y provocan la formación de ozono, incrementando su nivel natural. En zonas muy contaminadas se produce una neblina visible denominada smog fotoquímico. Las concentraciones máximas de ozono troposférico se presentan en primavera y verano, afectando a todo ser vivo.

Debido a que el ozono es altamente oxidante produce irritación de ojos y de las mucosas y tejidos pulmonares. Perjudica el crecimiento de las plantas afectando la vegetación y producción agrícola. Sin embargo, el ozono es usado en aplicaciones científicas, médicas e industriales como un gas con gran poder desinfectante, desodorizante y de oxidación.

La medición de ozono troposférico (O₃) que realizó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, en la estación de Ate, para el mes de mayo de 2015 registró 11,4 ppb, valor inferior en 4,2% respecto al mes anterior. La estación San Borja registró 11,7 ppb, inferior en 15,2% respecto con el mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus Maria) registró 16,2 ppb, aumentando 29,6% respecto al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 13,9 ppb, valor que aumentó en 3,7% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 17,9 ppb. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de ozono registró 24,0 ppb, valor superior en 8,1% en relación con el mes anterior y en 247,1% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 14,0 ppb, cifra mayor en 6,1% respecto al mes anterior y en 278,4% comparado con similar mes del año anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 18,0 ppb, valor superior en 7,8% en relación con el mes anterior y en 52,5% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Carabayllo el valor promedio fue de 28,2 ppb, cifra mayor en 15,6% con relación al mes anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 18,2 ppb, valor que aumentó en 7,1% en relación con el mes anterior y en 139,5% respecto a similar mes del año anterior.

Cuadro N° 05
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE OZONO TROPOSFÉRICO (O₃), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
(ppb)

Año/Mes	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2015										
Enero	...	...	...	...	...	...	...	...	11,0	...
Febrero	...	...	...	...	5,2	...	...	5,8	7,2	...
Marzo	...	...	...	...	7,7	...	...	...	8,9	...
Abril	...	...	...	...	6,3	6,7	...	...	...	...
Mayo	...	...	...	...	...	6,9	3,7	11,8	...	7,6
Junio	...	...	...	...	...	...	3,5	...	7,2	...
Julio	...	6,5	...	...	...	5,9	4,2	8,5	9,0	4,8
Agosto	...	6,1	...	...	...	6,8	5,9	8,2	9,8	6,0
Setiembre	...	...	...	...	...	8,0	7,6	9,3	15,3	10,1
Octubre	9,3	...	...	...	...	...	...	13,1	12,5	...
Noviembre	8,8	5,4	...	...	...	2,7	7,2	14,6	14,0	7,1
Diciembre	...	...	2,5	6,5	3,8	2,7	6,5	12,7	12,8	...
2016										
Enero	...	...	10,6	28,4	14,4	11,5	33,3	39,0	51,0	21,9
Febrero	...	...	5,4	...	7,8	18,6	13,8	14,3	21,8	10,6
Marzo	13,9	11,8	11,1	12,4	...	26,4	11,3	13,7	22,5	13,6
Abril	11,9	13,8	12,5	13,4	...	22,2	13,2	16,7	24,4	17,0
Mayo	11,4	11,7	16,2	13,9	17,9	24,0	14,0	18,0	28,2	18,2
			Variación porcentual							
Respecto al mes anterior	-4,2	-15,2	29,6	3,7	...	8,1	6,1	7,8	15,6	7,1
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	...	...	...	247,8	278,4	52,5	...	139,5

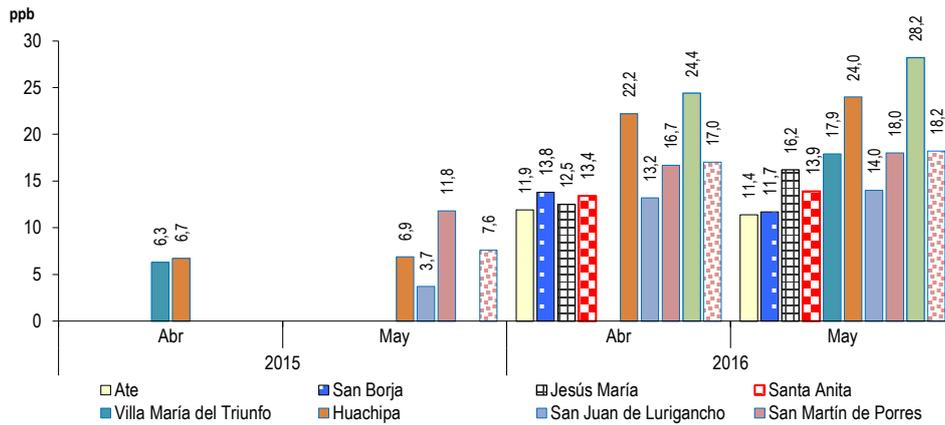
ECA Nacional: 61 ppb.

ECA - OMS: 51 ppb.

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 05
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE OZONO TROPOSFÉRICO (O₃), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2015-2016
 (ppb)



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

Dióxido de Azufre

El dióxido de azufre (SO₂) 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. Los efectos nocivos en la salud de las personas están relacionados con alteraciones respiratorias y en los pulmones, pudiendo causar bronquitis y procesos asmáticos.

En el mes de mayo de 2016, en la estación de Ate registró 56,9 ppb, cifra superior en 106,2% respecto al mes anterior. La estación San Borja registro 13,5 ppb, superior en 53,4% respecto con el mes anterior. En el distrito de Santa Anita se registró 17,0 ppb, valor superior en 56,0% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró 3,8 ppb.

En el distrito de Huachipa la concentración promedio de PM₁₀ registró 26,8 ppb, valor superior en 59,5% en relación con el mes anterior. El distrito de San Juan de Lurigancho registró 11,4 ppb, cifra mayor en 37,3% respecto al mes anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 9,0 ppb, valor superior en 95,7% en relación con el mes anterior.

En el distrito de Carabaylo el valor promedio fue de 7,2 ppb, cifra mayor en 16,1% con relación al mes anterior y el distrito de Puente Piedra registró en promedio 15,9 ug/m³, valor que aumentó en 5,3% en relación con el mes anterior.

Cuadro N° 06
LIMA METROPOLITANA: VALOR DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2016
 (ug/m³)

Año/Mes	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE										
	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabaylo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/	
2016											
Enero	...	...	...	5,4	4,7	17,0	45,2	38,8	7,2	31,7
Febrero	...	6,3	...	...	6,4	22,8	8,9	36,4	6,9	11,0
Marzo	9,2	7,4	...	...	...	21,5	6,4	...	4,9	17,0
Abril	27,6	8,8	1,9	10,9	...	16,8	8,3	4,6	6,2	15,1	
Mayo	56,9	13,5	...	17,0	3,8	26,8	11,4	9,0	7,2	15,9	
				Variación porcentual							
Respecto al mes anterior	106,2	53,4	...	56,0	...	59,5	37,3	95,7	16,1	5,3	

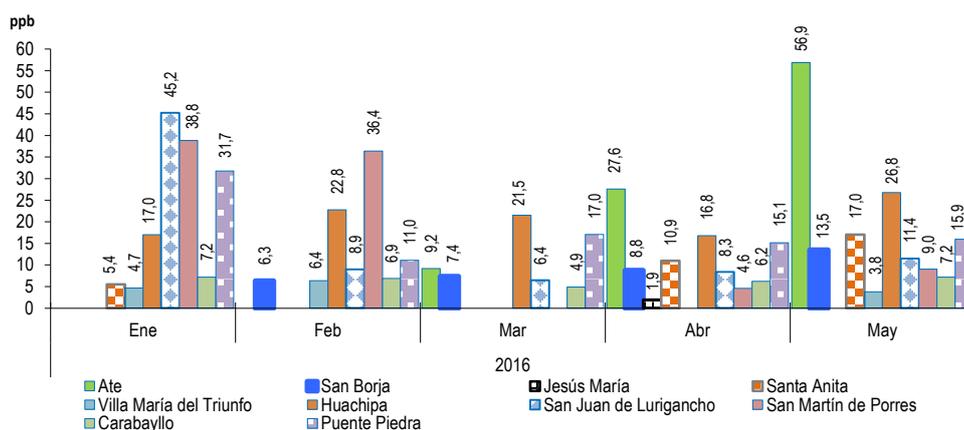
ECA Nacional: 31 ppb.

ECA - OMS: 8 ppb.

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 06
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2016
 (ppb)



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

Monóxido de Carbono

El monóxido de carbono (CO) es un gas inodoro, incoloro y 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.

En el mes de mayo de 2016, en la estación Ate registró 2 360,2 ppb, cifra superior en 161,0% respecto al mes anterior. La estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 333,8 ppb, aumentando 1,5% respecto al mes anterior.

En el distrito de Santa Anita registró 1 179,8 ppb, valor que aumentó en 10,3% en relación con el mes anterior. En Villa María del Triunfo se registró un valor de 880,2 ppb. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de monóxido de carbono registró 755,6 ppb, valor superior en 19,3% en relación con el mes anterior. El distrito de San Juan de Lurigancho registró 903,2 ppb, cifra mayor en 26,9% respecto al mes anterior.

El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 259,6 ppb, valor superior en 1,1% en relación con el mes anterior. En el distrito de Carabayllo el valor promedio fue de 392,8 ppb, cifra mayor en 12,3% con relación al mes anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 712,7 ppb, valor que aumentó en 1,6% en relación con el mes anterior.

Cuadro N° 07
LIMA METROPOLITANA: VALOR DEL DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2016
 (ug/m³)

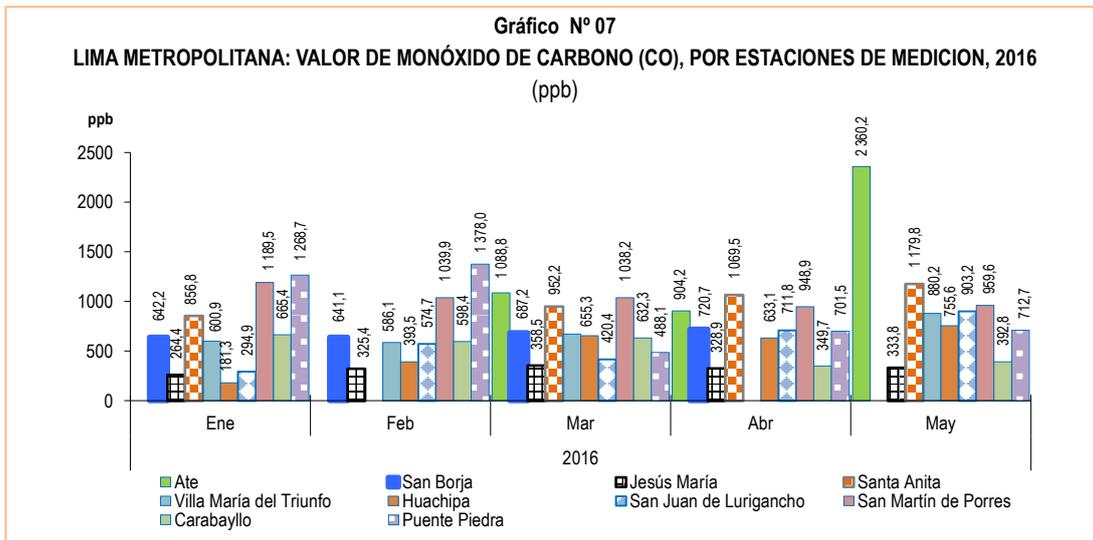
Año/Mes	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE									
	Lima Este 1 (Ate)	Lima Sur 1 (San Borja)	Lima Centro (Jesús María - Campo de Marte)	Lima Este 2 (Santa Anita)	Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo)	Lima Este 3 (Huachipa) a/	Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo - San Juan de Lurigancho) a/	Lima Norte 1 (San Martín de Porres) a/	Lima Norte 2 (Carabayllo) a/	Lima Norte 3 (Puente Piedra) a/
2016										
Enero	...	642,2	264,4	856,8	600,9	181,3	294,9	1 189,5	665,4	1 268,7
Febrero	...	641,1	325,4	...	586,1	393,5	574,7	1 039,9	598,4	1 378,0
Marzo	1 088,8	687,2	358,5	952,2	670,7	655,3	420,4	1 038,2	632,3	488,1
Abril	904,2	720,7	328,9	1 069,5	...	633,1	711,8	948,9	349,7	701,5
Mayo	2 360,2	...	333,8	1 179,8	880,2	755,6	903,2	959,6	392,8	712,7
	Variación porcentual									
Respecto al mes anterior	161,0	...	1,5	10,3	...	19,3	26,9	1,1	12,3	1,6

ECA Nacional: 31 ppb.

ECA - OMS: 8 ppb.

ppb: Partes por billón.

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



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

1.3 La atmósfera

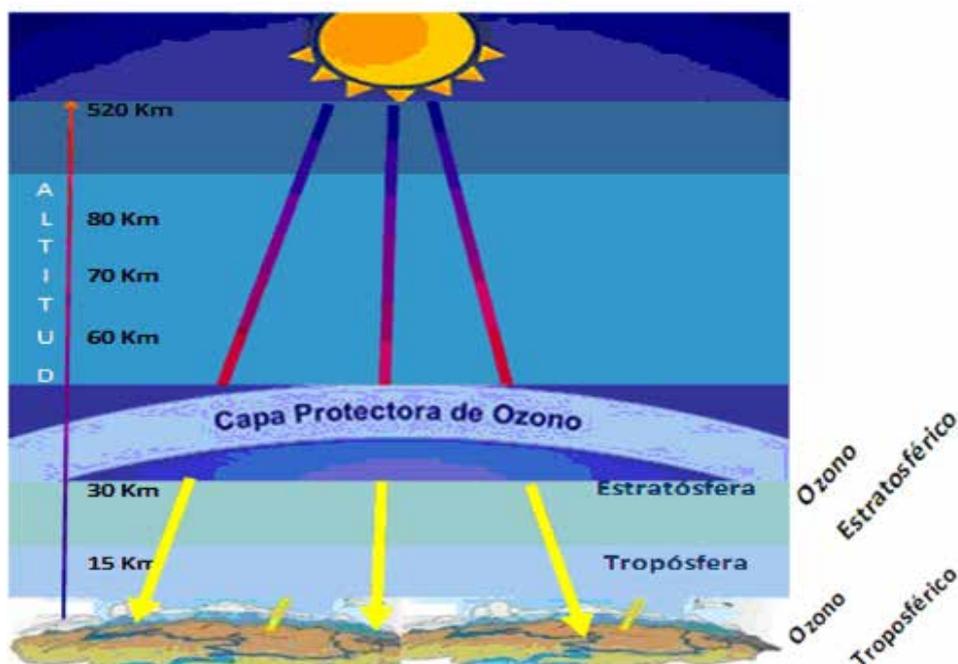
Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos; además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

Se pueden identificar capas como la Tropósfera que es la capa que presenta mayores movimientos, lo que hace que se mantenga la composición del aire y del cual respiramos; allí se producen y generan los fenómenos de contaminación atmosférica. En esta capa inferior se encuentra la mayor proporción de dióxido de carbono (CO₂) y vapor de agua que existe en la atmósfera.

En la Estratósfera, donde se ubica la capa de ozono, se genera la mayor parte de ozono de la atmósfera. La temperatura en esta capa no permanece estable, la separación de esta capa con la Mesósfera, se denomina Mesopausa. La Ionosfera se compone de varias capas, cuya altitud máxima puede alcanzar los 650 kilómetros desde la superficie de la tierra.

1.3.1 Ozono Estratosférico: La capa de ozono

El 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. El ozono se encuentra esparcido en la estratósfera en altitudes entre 15 a 50 Km. sobre la superficie de la Tierra. La capa de ozono se encuentra en la estratósfera y es un filtro natural que nos protege de los rayos ultravioleta (daños), emitidos por el Sol, aproximadamente entre los 30 y 50 kilómetros de altitud, a mayor altura sube la temperatura, ya que el Ozono absorbe la radiación solar. Debido a que la Tierra no es perfectamente esférica, sino geoide, es decir, no es absolutamente uniforme, en diferentes zonas se ha observado diferencias en las altitudes de las capas atmosféricas.



1.3.2 Vigilancia de la Atmósfera Global

El SENAMHI cuenta con una estación de observación que es parte de la Red de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), ubicada en la Sierra Central del Perú (Junín - Marcapomacocha), considerada como la estación VAG más alta del mundo, a 4 mil 470 m.s.n.m, en cuyas instalaciones se encuentra un equipo denominado “Espectrofotómetro Dobson”, el cual mide la cantidad de ozono atmosférico total.

1.3.2.1 Monitoreo de Ozono Atmosférico

El monitoreo de la capa de ozono por parte del SENAMHI en esta parte del trópico, es de gran interés para la comunidad científica nacional e internacional, por cuanto permite conocer su variabilidad y la incidencia que ésta tiene sobre los cambios climáticos. El SENAMHI mantiene estrechos vínculos con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y con el Proyecto de Ozono Mundial de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA).

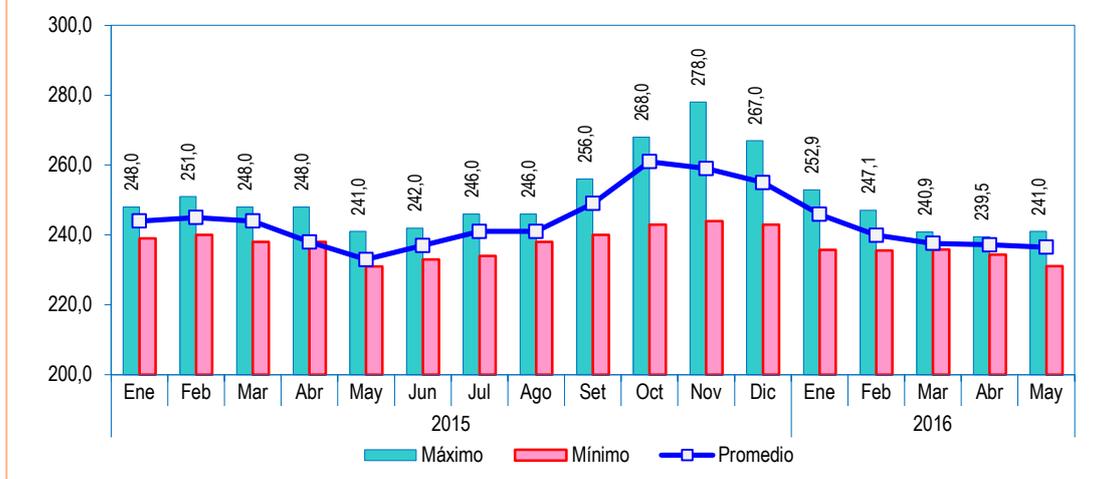
El valor promedio medido en la estación Marcapomacocha en el mes de mayo de 2016 alcanzó a 236,5 Unidades Dobson (UD) que al compararlo con similar mes del año anterior aumentó en 1,5%. Se observó que el valor máximo fue de 241,0 UD y su valor mínimo fue de 231,1 UD.

Cuadro N° 08
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN DE MARCAPOMACOCHA, 2015-2016
 (Unidad Dobson - UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2015			
Enero	244,0	248,0	239,0
Febrero	245,0	251,0	240,0
Marzo	244,0	248,0	238,0
Abril	238,0	248,0	238,0
Mayo	233,0	241,0	231,0
Junio	237,0	242,0	233,0
Julio	241,0	246,0	234,0
Agosto	241,0	246,0	238,0
Setiembre	249,0	256,0	240,0
Octubre	261,0	268,0	243,0
Noviembre	259,0	278,0	244,0
Diciembre	255,0	267,0	243,0
2016			
Enero	245,9	252,9	235,7
Febrero	239,9	247,1	235,6
Marzo	237,6	240,9	235,8
Abril	237,2	239,5	234,4
Mayo	236,5	241,0	231,1
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-0,3	0,6	-1,4
Respecto a similar mes del año anterior	1,5	0,0	0,0

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.

Gráfico N° 08
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN MARCAPOMACOCHA, 2015-2016
 (Unidad Dobson -UD)



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

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 y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad del 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 líquido elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso de tratamiento para reducir el elemento contaminante, que se debe realizar para hacerla potable.

2.1 Presencia máxima y promedio de Hierro (Fe) en el río Rímac

En el mes de abril del 2016, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 11,51 mg/l, lo que representó un incremento de 287,5%, en relación con lo reportado en abril de 2015 (2,97 mg/l).

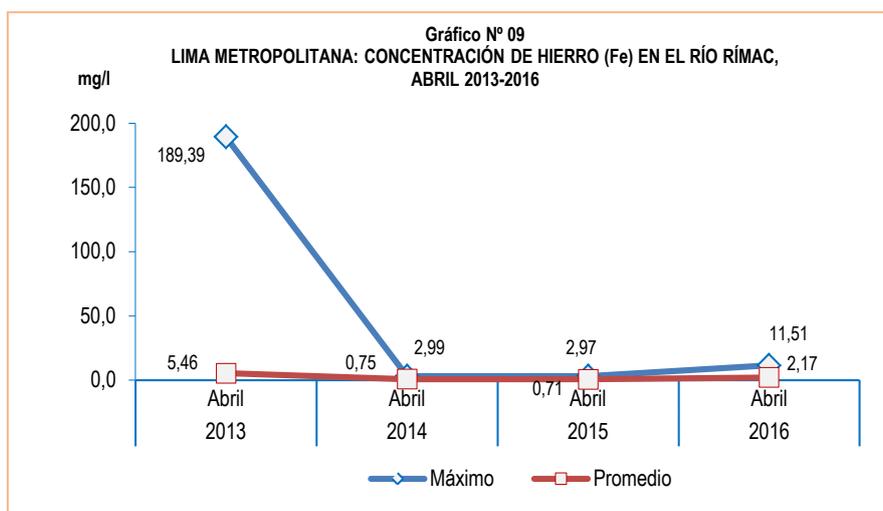
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de abril 2016, fue de 2,17 mg/l, aumentando en 205,6% respecto al promedio reportado en igual mes del año anterior (0,71 mg/l).

Cuadro N° 09
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	189,39	2,99	2,97	11,51	287,5
Promedio	5,46	0,75	0,71	2,17	205,6

Punto de monitoreo: Bocatomá La Atarjea.

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



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

2.2 Presencia máxima y promedio de Hierro (Fe) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En las plantas de tratamiento de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de abril 2016 alcanzó 0,11 mg/l, aumentando 83,3% respecto a similar mes del año anterior; igualmente representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

En abril de 2016, la concentración promedio de hierro (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, alcanzó 0,027 mg/l, valor que disminuyó en 15,6% respecto a similar periodo del 2015, y representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

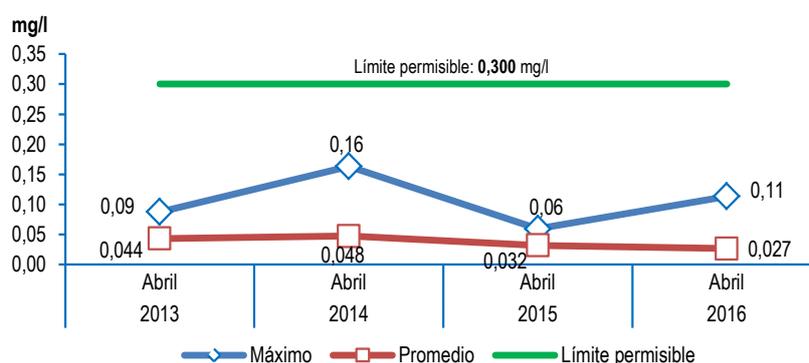
Es importante resaltar que la presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal reside en que consume el cloro de la desinfección, quedando el agua desprotegida frente a los agentes patógenos.

Cuadro N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2
DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,09	0,16	0,06	0,11	83,3	-63,3
Promedio	0,044	0,048	0,032	0,027	-15,6	-91,0

1/ 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).

Gráfico N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO
1 Y 2 DE SEDAPAL, ABRIL 2013-2016



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

2.3 Presencia máxima y promedio de Plomo (Pb) en el río Rímac

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de abril de 2016, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,10 mg/l, cifra menor en 37,5% respecto a similar mes del año anterior (0,16 mg/l).

De igual manera SEDAPAL reportó una concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac de 0,010 mg/l, inferior en 28,6% respecto a lo registrado en el mes de abril de 2015 (0,014 mg/l).

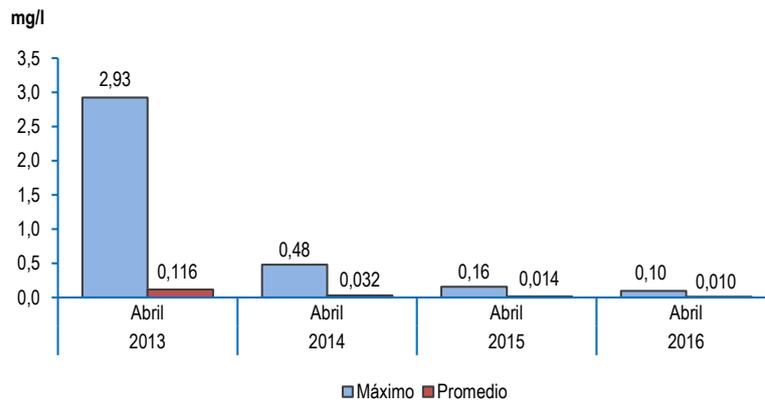
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva, anemia, vómito y dolor abdominal recurrente.

Cuadro N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	2,93	0,48	0,16	0,10	-37,5
Promedio	0,116	0,032	0,014	0,010	-28,6

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.
 Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC,
ABRIL 2013-2016



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

2.4 Presencia máxima y promedio de Plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Según el reporte de SEDAPAL, posterior al proceso de tratamiento del agua del río Rímac, la concentración máxima de plomo (Pb) en abril del 2016 fue de 0,002 mg/l, cifra inferior en 50,0% respecto a similar mes de abril de 2015; este valor estuvo por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, se reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) en el mes de abril del 2016 alcanzó 0,0004 mg/l, inferior en 60,0% respecto a igual mes del año anterior, igualmente este valor está por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

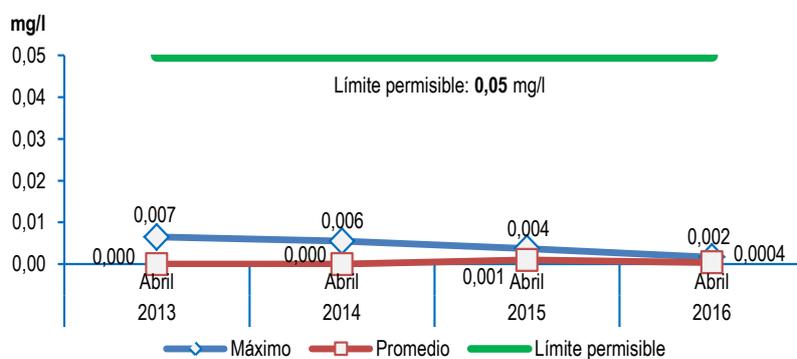
Cuadro N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2
DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,007	0,006	0,004	0,002	-50,0	-96,0
Promedio	<0,005	<0,005	0,001	0,0004	-60,0	-99,2

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).

Gráfico N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO
1 Y 2 DE SEDAPAL, ABRIL 2013-2016



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

2.5 Presencia máxima y promedio de Cadmio (Cd) en el río Rímac

En abril del 2016, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue 0,0035 mg/l, mostrando una disminución de 40,7% respecto al mes de abril 2015.

Del mismo modo, registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0019 mg/l, cifra menor en 24,0% respecto a similar mes del año anterior.

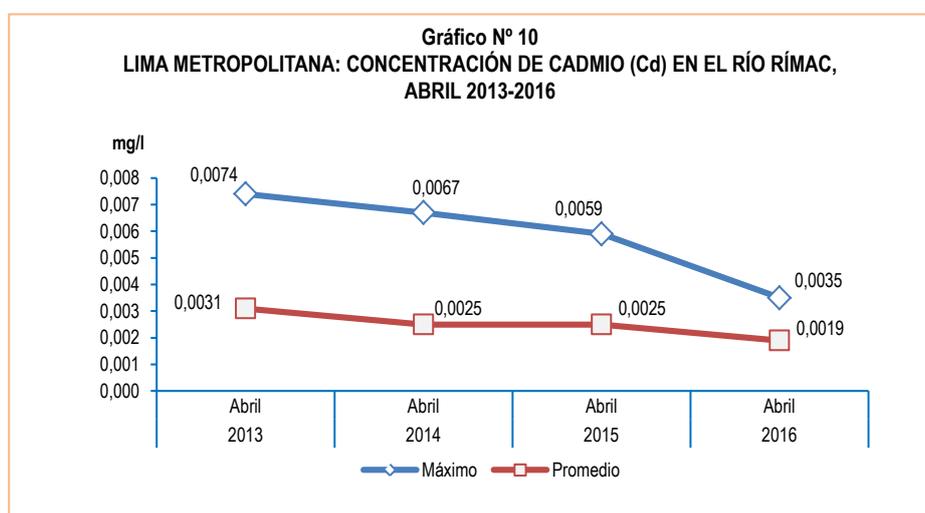
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.

Cuadro N° 13
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	
Máxima	0,0074	0,0067	0,0059	0,0035	-40,7	
Promedio	0,0031	0,0025	0,0025	0,0019	-24,0	

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.6 Presencia máxima y promedio de Cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en abril del 2016, fue de 0,0016 mg/l, cifra inferior en 27,3% respecto a lo observado en el mismo mes de 2015; asimismo, este valor estuvo por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

A su vez, SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento en abril de 2016, fue 0,0010 mg/l, cifra inferior en 16,7% respecto similar mes del año anterior. Igualmente, este valor está por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

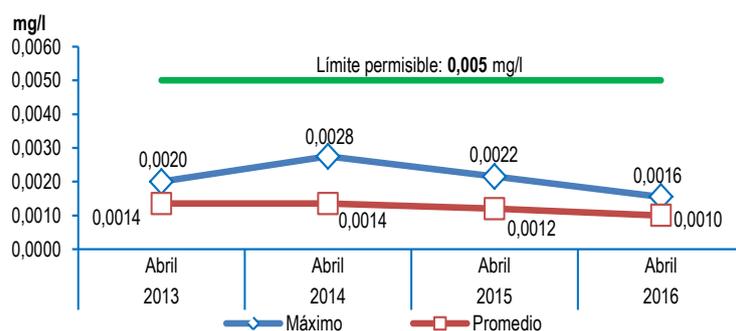
Cuadro N° 14
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,0020	0,0028	0,0022	0,0016	-27,3	-68,0
Promedio	0,0014	0,0014	0,0012	0,0010	-16,7	-80,0

1/ 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).

Gráfico N° 14
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, ABRIL 2013-2016



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

2.7 Presencia máxima y promedio de Aluminio (Al) en el río Rímac

El aluminio (Al), en el río Rímac, en abril del 2016, registró una concentración máxima de 7,67 mg/l, el cual aumentó en 28,0% respecto a lo reportado en similar periodo de 2015.

Durante el mes de abril de 2016, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 1,66 mg/l, que en términos porcentuales mostró un incremento de 67,4%, respecto a lo registrado en similar mes de 2015.

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.

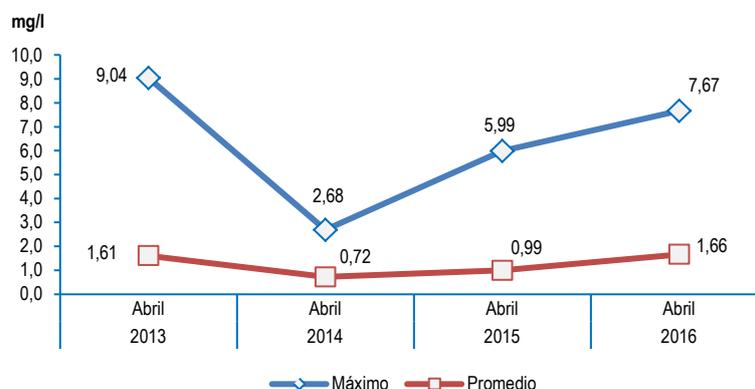
Cuadro N° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	9,04	2,68	5,99	7,67	28,0
Promedio	1,61	0,72	0,99	1,66	67,4

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, ABRIL 2013-2016



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

2.8 Presencia máxima y promedio de Aluminio (Al) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL, en abril de 2016, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 0,1090 mg/l, comparado con igual mes de 2015 aumentó en 48,3%; asimismo, esta cifra se encuentra por debajo del límite permisible (0,200 mg/l).

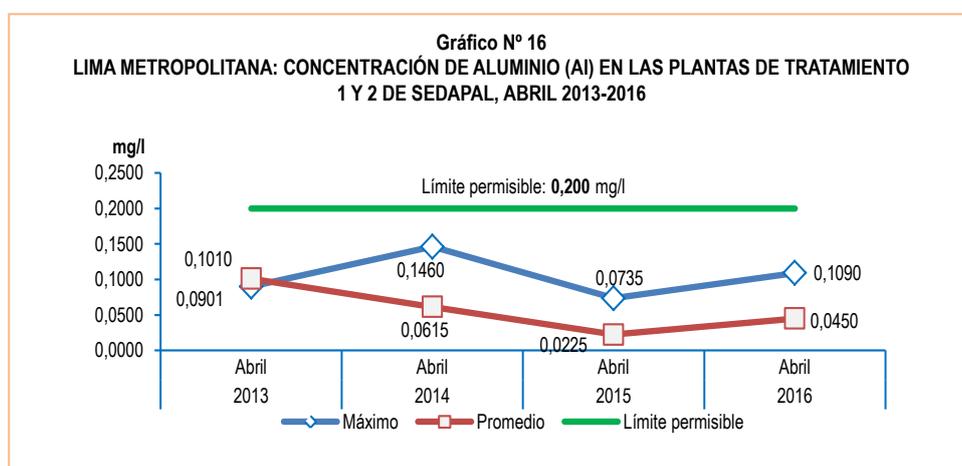
La concentración promedio de aluminio (Al), en el mes de abril del 2016, alcanzó 0,0450 mg/l, superior en 100,0% respecto a similar mes de 2015; igualmente este valor está por debajo del límite permisible.

Cuadro N° 16
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	0,0901	0,1460	0,0735	0,1090	48,3	-45,5
Promedio	0,1010	0,0615	0,0225	0,0450	100,0	-77,5

1/ El límite permisible de aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.

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



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

2.9 Presencia máxima y promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de abril de 2016, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,95 mg/l, cifra mayor en 73,2% respecto al mes de abril del 2015 (2,28 mg/l).

SEDAPAL reportó que, en abril del 2016 la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,94 mg/l, cifra superior en 18,3% respecto a lo observado en el mismo periodo de 2015 (1,64 mg/l).

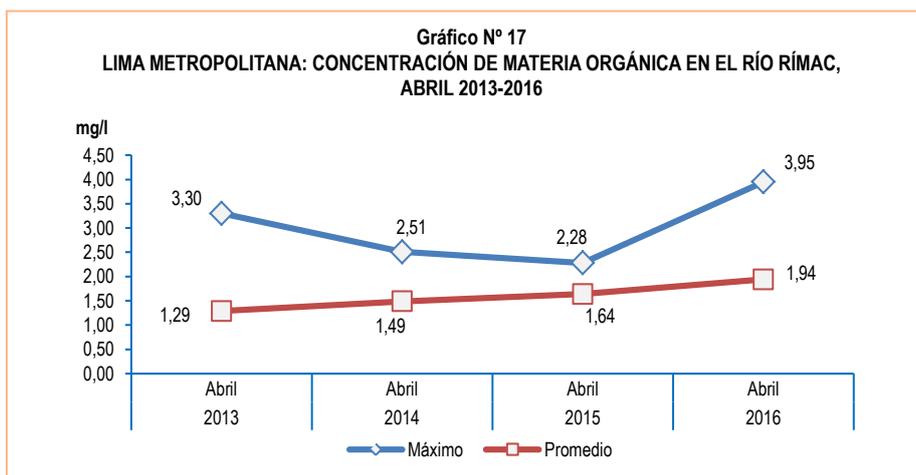
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 17
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	3,30	2,51	2,28	3,95	73,2
Promedio	1,29	1,49	1,64	1,94	18,3

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.10 Presencia máxima y promedio de Materia Orgánica en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, en abril del 2016, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,43 mg/l, presentando una disminución de 8,9% con respecto a abril de 2015 (1,57 mg/l).

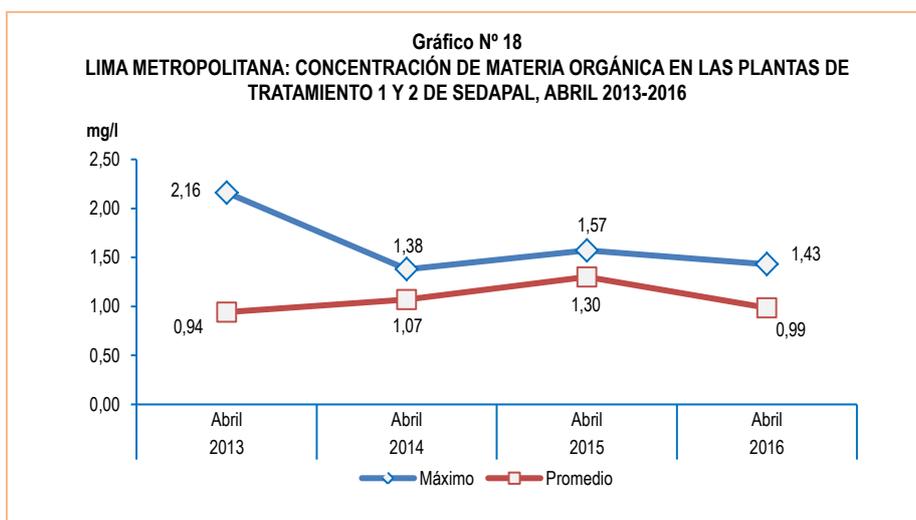
Asimismo, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,99 mg/l, cifra que disminuyó 23,8% en relación con lo obtenido en abril de 2015 (1,30 mg/l).

Cuadro N° 18
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016 (Mg / l)

Concentración	Abril				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máxima	2,16	1,38	1,57	1,43	-8,9
Promedio	0,94	1,07	1,30	0,99	-23,8

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).



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

2.11 Presencia máxima y promedio de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

En el mes de abril del 2016, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 5,37 mg/l, cifra que aumentó en 76,6% respecto al mes de abril de 2015 (3,04 mg/l).

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac, en abril de 2016 alcanzó los 2,29 mg/l, cifra que aumentó en 11,7% respecto a similar mes de 2015 (2,05 mg/l).

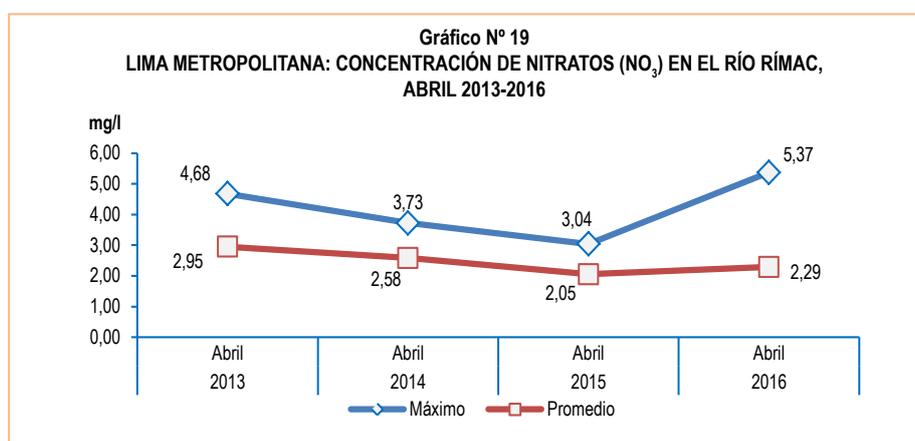
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y 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).

Cuadro N° 19
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
(Mg / l)

Concetración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	
Máxima	3,82	5,35	3,04	5,37	76,6	
Promedio	2,81	2,67	2,05	2,29	11,7	

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

2.12 Presencia máxima y promedio de Nitratos (NO₃) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos (NO₃) fue de 4,31 mg/l en el mes de abril 2016, cifra superior en 48,6%, respecto a similar mes de 2015; igualmente estuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

SEDAPAL informó que la concentración promedio de nitratos (NO₃) fue de 3,00 mg/l en el mes de abril del 2016, cifra superior en 41,5% en relación con lo obtenido en abril de 2015; igualmente por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

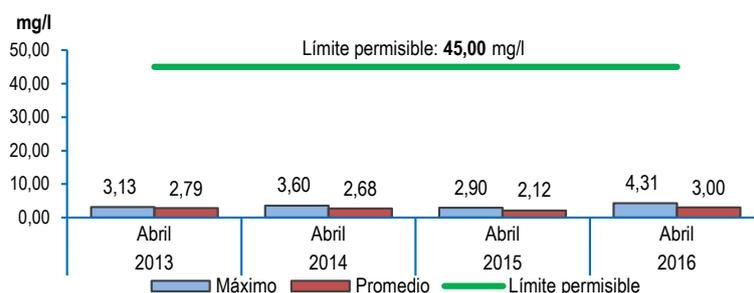
Cuadro N° 20
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2016
(Mg / l)

Concetración	Abril				Variación porcentual	
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015	Límite 1/
Máxima	3,13	3,60	2,90	4,31	48,6	-90,4
Promedio	2,79	2,68	2,12	3,00	41,5	-93,3

1/ 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).

Gráfico N° 20
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, ABRIL 2013-2016



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

2.13 Niveles de turbiedad en el río Rímac

El nivel máximo de turbiedad en el mes de abril de 2016 fue 382,9 UNT, cifra menor en 436,3% en relación con lo obtenido en abril de 2015 (71,4 UNT).

Del mismo modo, el nivel promedio de turbiedad en el río Rímac fue de 132,1 UNT, cifra menor en 260,9% respecto a similar mes del año anterior (36,6 UNT).

Durante este mes, el nivel mínimo de turbiedad registró 29,8 UNT, cifra que aumentó en 120,7% respecto al mes de abril de 2015 (13,5 UNT).

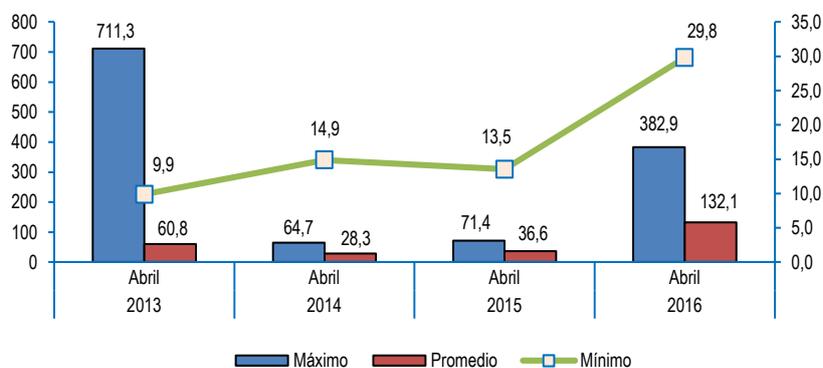
Cuadro N° 21
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2016
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Nivel	Abril				Variación porcentual
	2013	2014	2015	2016	2016 / 2015
Máximo	711,3	64,7	71,4	382,9	436,3
Promedio	60,8	28,3	36,6	132,1	260,9
Mínimo	9,9	14,9	13,5	29,8	120,7

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 21
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, ABRIL 2013-2016
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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

3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de marzo 2016, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 111 millones 618 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 2,4% comparado con el volumen alcanzado en el mes de marzo 2015 (108 millones 957 mil metros cúbicos).

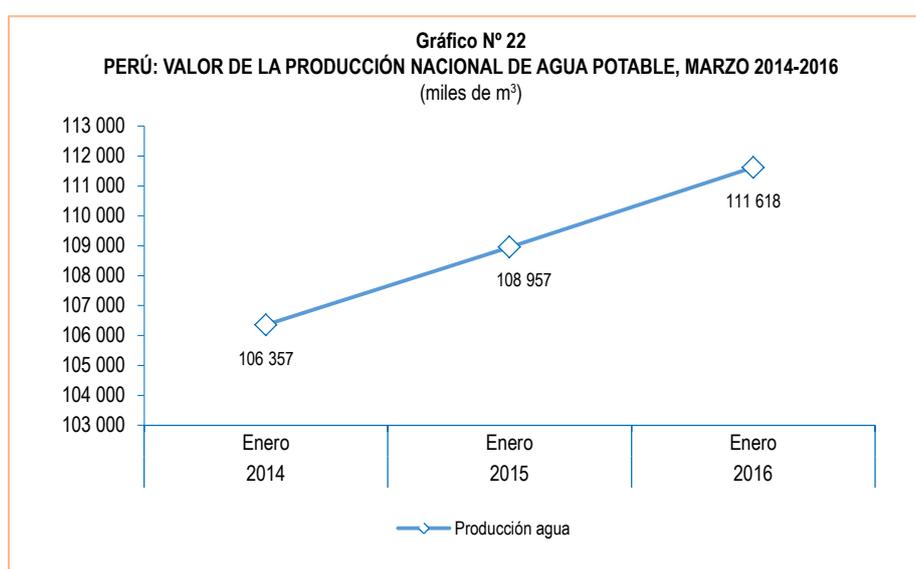
Cuadro N° 22
PERÚ: VALOR DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE, 2014-2016

Producción	Marzo			Variación porcentual
	2014	2015	2016 P/	2016 / 2015
Volumen	106 357	108 957	111 618	2,4

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

P/ Preliminar.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).



Nota: La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS).

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

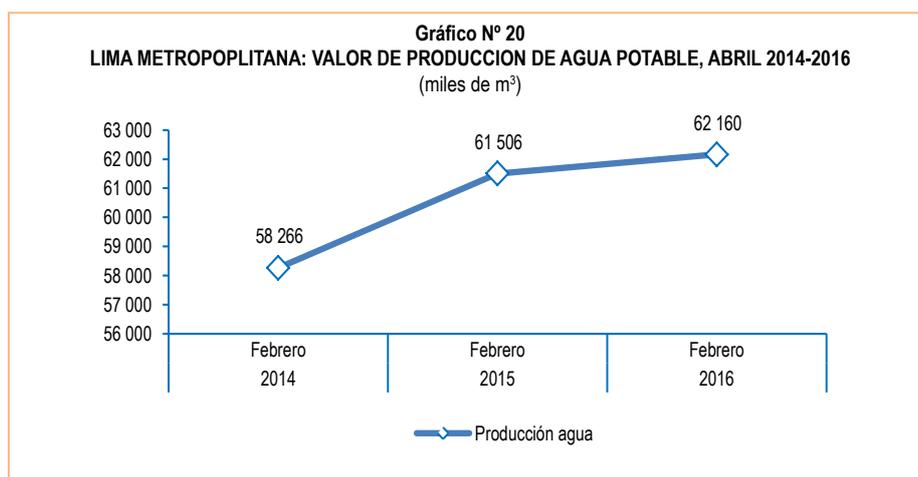
La producción de agua potable en Lima Metropolitana, en abril de 2016 alcanzó 62 millones 160 mil metros cúbicos que en términos porcentuales representa un aumento de 1,1% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2015, que fue 61 millones 506 mil metros cúbicos.

Cuadro N° 23
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, 2014-2016
(miles de m³)

Producción	Abril			Variación porcentual
	2014	2015	2016 P/	2016 / 2015
Volumen	58 266	61 506	62 160	1,1

P/ Preliminar.

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



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

4. Caudal de los ríos

4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

4.1.1 Caudal del río Rímac y Chillón

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) informó que el caudal promedio del río Rímac en el mes de abril de 2016 alcanzó 41,8 m³/s, cifra inferior en 5,0% respecto a similar mes del año anterior (44,0 m³/s); y en 14,9% en relación con su promedio histórico (49,1 m³/s).

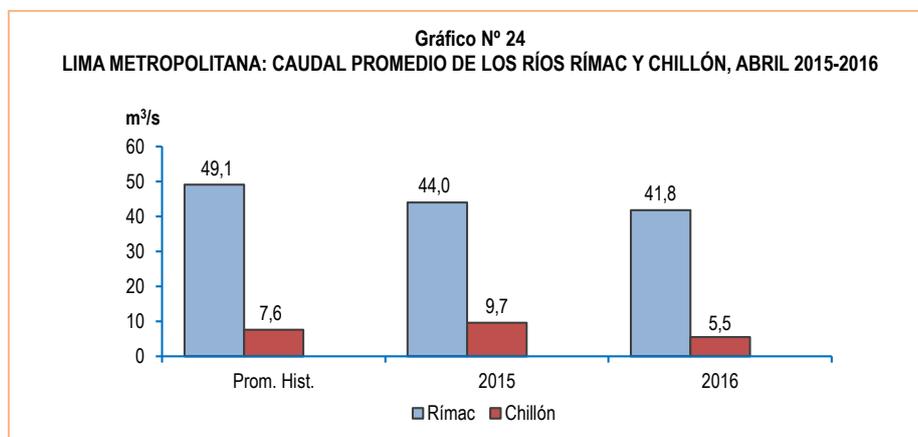
En abril de 2016, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 5,5 m³/s, menor en 43,3% comparado con abril de 2015 (9,7 m³/s); igualmente, disminuyó en 27,6% con relación a su promedio histórico (7,6 m³/s).

Cuadro N° 24
LIMA METROPOLITANA: PROMEDIO DEL CAUDAL DEL RÍO RÍMAC Y CHILLÓN, 2015-2016
(m³/s)

Río	Abril			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Rímac	49,1	44,0	41,8	-5,0	-14,9
Chillón	7,6	9,7	5,5	-43,3	-27,6

P/ Preliminar.

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



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

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

La información que a continuación se detalla muestra el comportamiento de los caudales promedio de los principales ríos del país que integran las tres vertientes hidrológicas: i) Océano Pacífico, ii) Océano Atlántico y iii) Lago Titicaca.

4.2.1 Caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona norte, centro y sur

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la vertiente del Pacífico (Tumbes, Chira, Macará y Chancay) en abril de 2016 alcanzó 102,24 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución de 47,9% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (196,20 m³/s); y en 8,1% respecto a su promedio histórico (111,24 m³/s).

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de abril de 2016, alcanzó 23,63 m³/s, cifra menor en 12,0% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (26,84 m³/s); y en 16,6% respecto a su promedio histórico (28,35 m³/s).

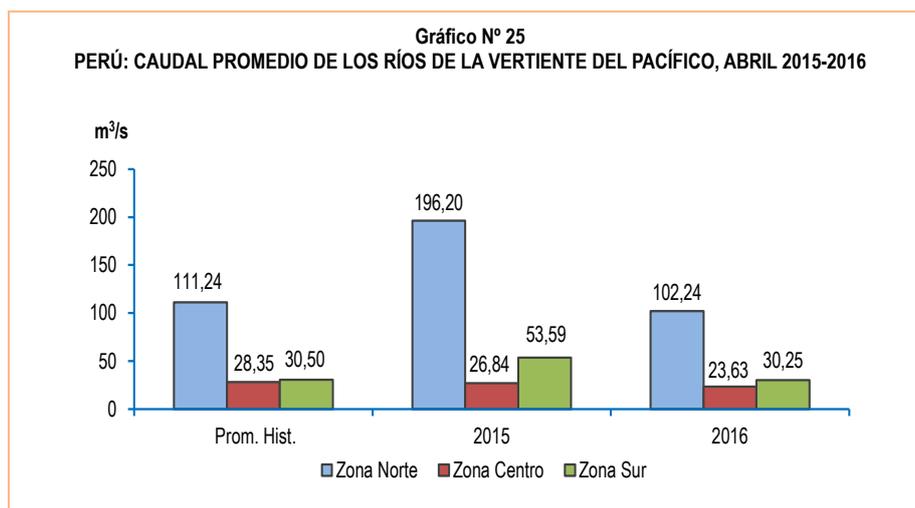
El caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico (ríos Chili y Camaná), en abril de 2016 registró 30,25 m³/s, cifra menor en 43,6% respecto a abril de 2015 (53,59 m³/s) y en 0,8% comparado a su promedio histórico (30,50 m³/s).

Cuadro N° 25
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2015-2016
(m³/s)

Valor	Marzo			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	111,24	196,20	102,24	-47,9	-8,1
Zona Centro	28,35	26,84	23,63	-12,0	-16,6
Zona Sur	30,50	53,59	30,25	-43,6	-0,8

P/ Preliminar.

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



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

4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

4.2.2.1 Zona norte y centro

El nivel promedio de los ríos de la zona norte (Amazonas), en abril de 2016, alcanzó 117,13 (m.s.n.m.) cifra que disminuyó en 1,0% respecto a igual mes de 2015 (118,34 m.s.n.m.); mientras que, aumentó en 0,1% en relación con su promedio histórico del mes de abril (117,00 m.s.n.m.).

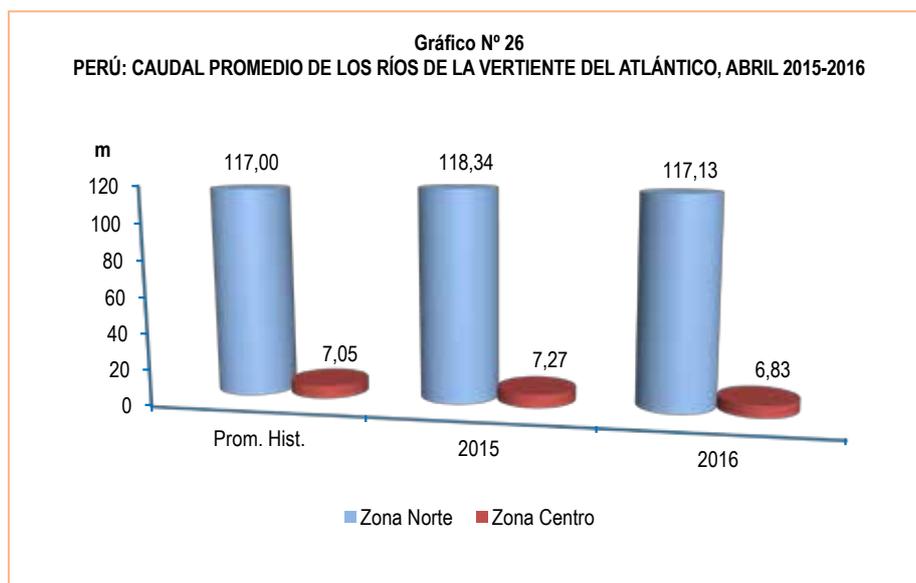
En el mes de abril de 2016, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Atlántico (Ucayali, Huallaga, Tocache, Aguaytía y Mantaro) fue de 6,83 metros, cifra menor en 6,1% en comparación a igual mes del año anterior (7,27 m.) y en 3,1% respecto a su promedio histórico (7,05 m.).

Cuadro N° 26
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2015-2016

Zona	Abril			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	117,00	118,34	117,13	-1,0	0,1
Zona Centro (m)	7,05	7,27	6,83	-6,1	-3,1

P/ Preliminar.

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



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

4.2.3 Caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané y Coata) en abril de 2016 alcanzó 30,49 m³/s, cifra inferior en 54,9% respecto a abril de 2015 (67,57 m³/s); y en 49,3% respecto a su promedio histórico (60,10 m³/s).

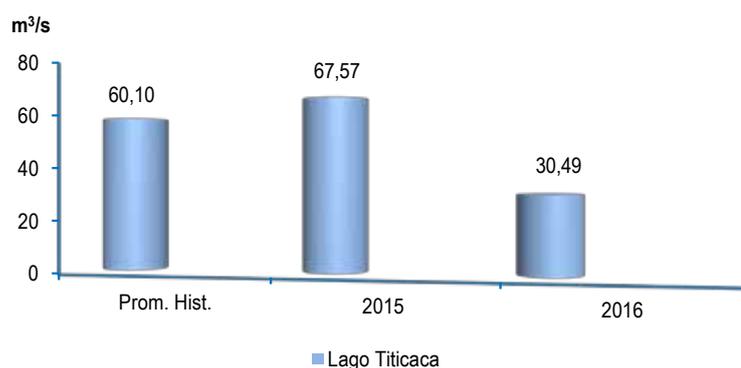
Cuadro N° 27
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2015-2016
(m³/s)

Vertiente	Abril			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Titicaca	60,10	67,57	30,49	-54,9	-49,3

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 27
PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, ABRIL 2015-2016



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

5. Precipitaciones

5.1 Precipitaciones en la vertiente del Océano Pacífico

5.1.1 Zona norte, centro y sur

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Tumbes, Macará, Jequetepeque y Chancay-Lambayeque) en abril 2016, registraron 141,65 mm, cifra mayor en 11,8% respecto a similar mes del año anterior (126,75 mm); mientras que, disminuyó en 4,3% comparado a su promedio histórico (147,98 mm).

En la zona centro (río Rímac) las precipitaciones promedio registraron 67,90 mm, en el mes de abril de 2016, cifra superior en 28,6% respecto a similar mes del año anterior (52,80 mm); y en 3,2% comparado con su promedio histórico (65,80 mm).

Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Chili y Camaná) fueron de 52,40 mm, en abril del 2016, cifra que aumentó en 25,7% respecto a similar mes del año anterior (41,70 mm) y en 156,2% comparado con su promedio histórico (20,45 mm).

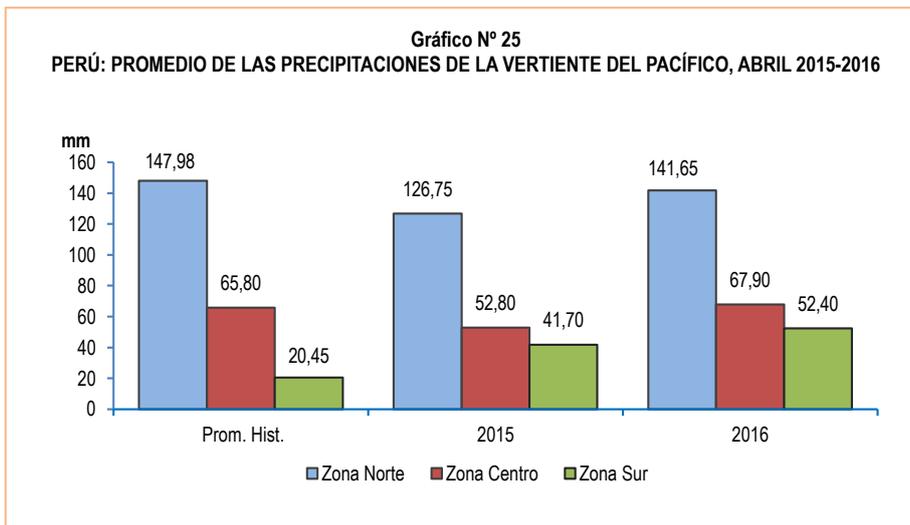
Cuadro N° 28
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2015-2016
(mm)

Zona	Abril			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	147,98	126,75	141,65	11,8	-4,3
Zona Centro	65,80	52,80	67,90	28,6	3,2
Zona Sur	20,45	41,70	52,40	25,7	156,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 25
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, ABRIL 2015-2016



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

5.2 Precipitaciones en la vertiente del Atlántico

5.2.1 Zona norte, centro y sur

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Atlántico (río Amazonas), en abril de 2016, registraron 206,70 mm, cifra inferior en 45,6% respecto a similar mes del año anterior (380,30 mm) y en 36,0% comparado a su promedio histórico (322,90 mm).

En la zona centro de la vertiente del Atlántico (ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Mantaro y Cunas), las precipitaciones promedio registraron 139,13 mm en el mes de abril de 2016; lo cual representó una disminución de 39,0% respecto a similar mes del año anterior (228,02 mm) y en 19,3% comparado con su promedio histórico (172,45 mm).

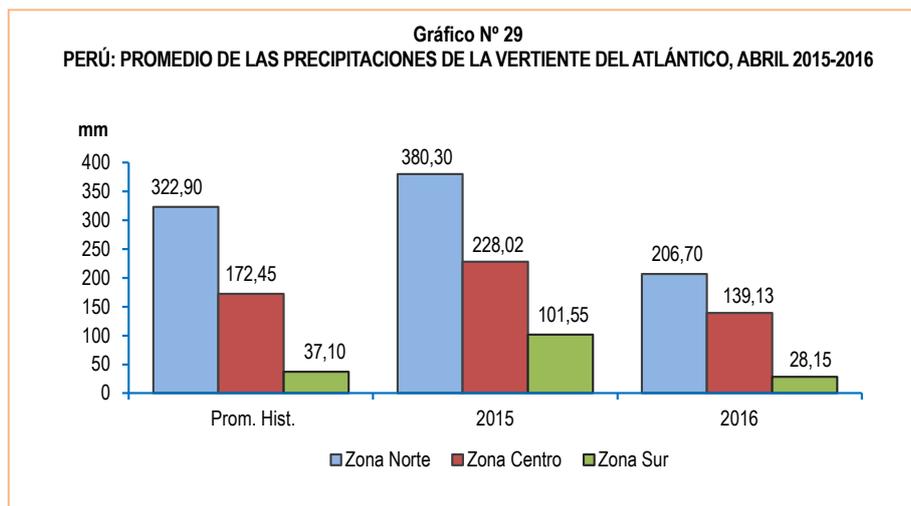
Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Atlántico (ríos Vilcanota y Paucartambo), registraron 28,15 mm, lo cual representó una disminución de 72,3%, respecto a similar mes del año anterior (101,55 mm); y en 24,1% respecto a su promedio histórico (37,10 mm).

Cuadro N° 29
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2015-2016 (mm)

Zona	Abril			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Zona Norte	322,90	380,30	206,70	-45,6	-36,0
Zona Centro	172,45	228,02	139,13	-39,0	-19,3
Zona Sur	37,10	101,55	28,15	-72,3	-24,1

P/ Preliminar.

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



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

5.3 Precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca

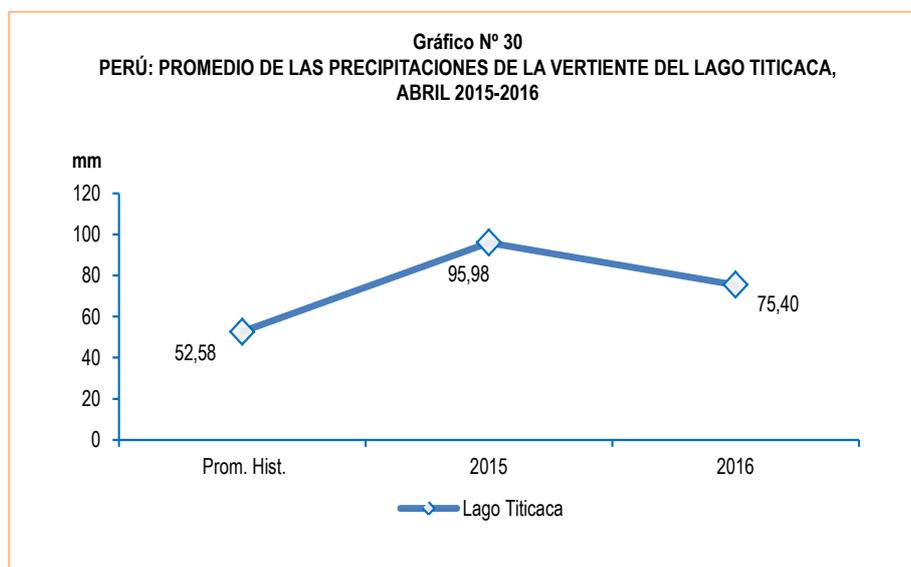
En el mes de abril de 2016, las precipitaciones promedio en la vertiente del Lago Titicaca (ríos Ilave, Huancané, Ramis y Coata) fueron de 75,40 mm, significando una disminución de 21,4% comparado con similar mes del año anterior (95,98 mm); mientras que, aumentó en 43,4%, respecto a su promedio histórico (52,58 mm).

Cuadro N° 27
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2015-2016
(mm)

Vertiente	Abril			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2015	Promedio 2016 P/	2016 / 2015	Prom. 2016 / Prom. hist.
Titicaca	52,58	95,98	75,40	-21,4	43,4

P/ Preliminar.

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



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

6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de mayo 2016 en el territorio nacional totalizaron 179 ocurrencias, las mismas que provocaron 4 mil 587 damnificados, 595 viviendas afectadas, 527 viviendas destruidas y 378 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 31
PERÚ: EMERGENCIAS PRODUCIDAS A NIVEL NACIONAL, MAYO 2016

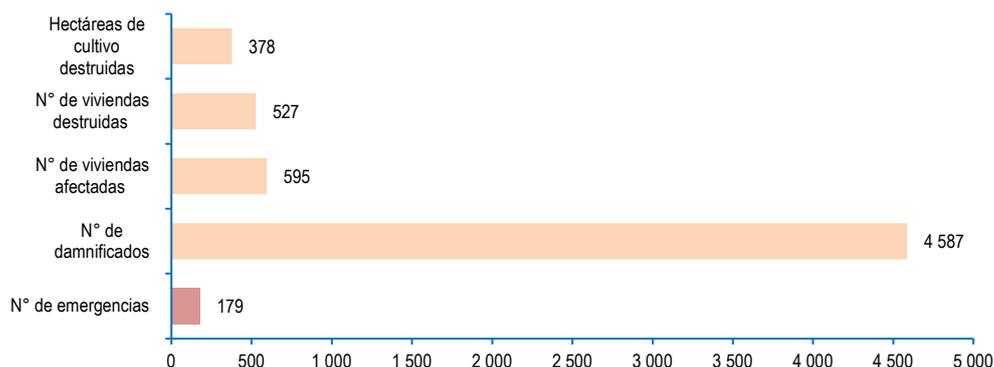
Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2015					
Enero	283	5 011	4 231	621	2 135
Febrero	355	8 066	10 332	538	993
Marzo	629	47 803	35 765	4 038	1 231
Abril	264	3 326	2 720	146	871
Mayo	132	1 393	450	103	10
Junio	140	190	370	28	-
Julio	416	1 308	794	326	2 124
Agosto	336	2 387	14 919	74	153
Setiembre	226	1 193	618	150	49
Octubre	215	1 275	961	132	26
Noviembre	213	2 557	1 215	271	49
Diciembre	216	3 153	2 954	361	111
2016 P/					
Enero	589	2 079	1 538	133	689 785
Febrero	543	3 507	8 472	631	2 062
Marzo	315	4 690	22 909	659	1 050
Abril	161	1 586	1 669	225	8
Mayo	179	4 587	595	527	378
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	11,2	189,2	-64,3	134,2	4 625,0
Respecto a similar mes del año anterior	35,6	229,3	32,2	411,7	3 680,0

P/ Preliminar.

Nota: Actualizado al 20 de junio 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 31
PERÚ: NÚMERO DE EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, MAYO 2016



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de mayo de 2016 el INDECI registró 6 personas fallecidas, 141 personas heridas, 4 mil 587 damnificados y 104 mil 834 personas afectadas. La población con mayor número de personas afectadas se localizó en Puno (53 mil 711 personas) seguido del departamento de Cusco (36 mil 519 personas), Apurímac (5 mil 473 personas), Ayacucho (2 mil 489 personas), Madre de Dios (2 mil 374 personas), Lima (2 mil 281 personas), Junín (592 personas), Huancavelica (481 personas), Arequipa (450 personas) y Ucayali (254 personas). En menor número se registraron en Piura (70 personas), Amazonas (65 personas), Pasco (63 personas), Tumbes (4 personas), San Martín y Loreto (3 personas en cada departamento) y Moquegua (2 personas). El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) define como persona afectada a toda persona que ha perdido parte de su medio de supervivencia o que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno natural o inducido por el hombre.

Cuadro N° 32
PERÚ: DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN DEPARTAMENTO,
MAYO 2016

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	% porcentaje total damnificados	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	179	6	141	4 587	100,0	104 834	595	527	378
Apurímac	28	-	-	19	0,4	5 473	19	-	128
Puno	18	-	-	5	0,1	53 711	12	1	70
Lima	17	5	140	4 355	94,9	2 281	370	498	30
Cusco	15	-	-	3	0,1	36 519	-	-	-
Junín	15	-	-	2	0,0	592	113	7	-
Madre de Dios	14	-	-	8	0,2	2 374	-	3	-
Ayacucho	12	1	-	-	-	2 489	1	-	-
Huancavelica	7	-	-	10	0,2	481	55	1	-
Pasco	7	-	-	-	-	63	1	-	-
Piura	7	-	-	48	1,0	70	15	4	-
San Martín	7	-	-	45	1,0	3	1	4	-
Tumbes	6	-	-	9	0,2	4	1	-	-
Ucayali	6	-	-	24	0,5	254	-	3	-
Huánuco	5	-	-	-	-	-	-	-	130
Loreto	5	-	1	29	0,6	3	3	4	-
Moquegua	3	-	-	9	0,2	2	1	2	-
Amazonas	2	-	-	18	0,4	65	1	-	12
Arequipa	2	-	-	-	-	450	-	-	8
Áncash	1	-	-	3	0,1	-	2	-	-
Lambayeque	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacna	1	-	-	-	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El total de damnificados a nivel nacional fueron 4 mil 587 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de Lima (4 mil 355 personas) que representa el 94,9% del total nacional; seguido por el departamento de Piura (48 personas) con 1,0%, San Martín (45 personas) con 1,0%, Loreto (29 personas) con 0,6%, Ucayali (24 personas) con 0,5%, Apurímac (19 personas) con 0,4% y Amazonas (18 personas) con 0,4%. El menor número de damnificados se registraron en Tumbes y Moquegua (9 personas en cada departamento) con 0,2% en cada caso, Madre de Dios (8 personas) con 0,2%, Puno (5 personas) con 0,1%, Cusco y Áncash (3 personas en cada departamento) con 0,1% en cada caso y en Junín (2 personas). INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en 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 temporal y además, no tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.

El mayor número de emergencias se reportaron en los departamentos de Apurímac (28), Puno (18), Lima (17), Cusco y Junín (15 en cada departamento), Madre de Dios (14), Ayacucho (12), Huancavelica, Pasco, Piura y San Martín (7 en cada departamento), Tumbes y Ucayali (6 en cada departamento), Huánuco y Loreto (5 en cada departamento). En menor número se registraron en Moquegua (3), Amazonas y Arequipa (2 en cada departamento), Áncash, Lambayeque y Tacna (1 en cada departamento).



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Cuadro N° 33
PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO, MAYO 2016

Tipo de fenómeno	Años		Variación % 2016 / 2015	2016		
	2015	2016		Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	132	179	35,6	6	141	378
Fenómenos naturales	84	117	39,3	6	140	378
Helada	11	47	327,3	-	-	85
Vientos fuertes	8	20	150,0	-	-	130
Precipitaciones - lluvia	33	15	-54,6	-	-	-
Epidemias	-	10	-	-	-	-
Friaje	1	6	500,0	-	-	-
Precipitaciones - granizo	3	6	100,0	-	-	30
Descenso de temperatura	-	5	-	-	-	-
Deslizamiento	9	2	-77,8	-	-	-
Huayco	1	1	-	-	-	12
Otros fenómenos naturales	2	1	-50,0	1	-	-
Precipitaciones - nevada	2	1	-50,0	-	-	-
Sequía	-	1	-	-	-	91
Sismos	2	1	-50,0	5	140	30
Tormenta eléctrica	-	1	-	-	-	-
Derrumbe	5	-	-	-	-	-
Marejada	4	-	-	-	-	-
Inundación	2	-	-	-	-	-
Actividad volcánica	1	-	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	48	62	29,2	-	1	-
Incendio urbano	46	53	15,2	-	1	-
Incendio forestal	-	9	-	-	-	-
Incendio industrial	1	-	-	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	1	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de mayo de 2016, fueron a causa de helada (47), cifra superior en 327,3% en relación a similar mes del año anterior (11) y vientos fuertes (20), mayor en 150,0% en comparación con igual mes del año anterior (8). También se presentaron precipitaciones-lluvia (15), epidemias (10), friaje y precipitaciones-granizo (6 en cada caso), descenso de temperatura (5), deslizamiento (2), huayco, otros fenómenos naturales, precipitaciones-nevada, sequía, sismos y tormenta eléctrica (1 en cada caso).

Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron en incendio urbano (53), cifra mayor en 15,2% en relación con similar mes del año anterior (46) e incendio forestal (9).

Asimismo se reportaron 378 hectáreas de cultivo destruidas a causa de vientos fuertes (130), sequía (91), helada (85), precipitaciones-granizo y sismos (30 en cada caso) y huayco (12).

7. Fenómenos meteorológicos

7.1 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", que se encuentran con gran frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas que van desde 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.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) reportó heladas en 16 estaciones de monitoreo durante el mes de abril de 2016 en los departamentos de Puno, Tacna, Arequipa, Huancavelica, Cusco y Junín.

Los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en la estación de Crucero Alto (Puno) con 30 días, Capazo y Macusani (Puno) con 27 días en cada estación. La estación de Chuapalca (Tacna) con 26 días, Lircay (Huancavelica) con 21 días, Mazo Cruz (Puno) e Imata (Arequipa) con 20 días en cada estación. En la estación de Salinas, Pillones y Caylloma (Arequipa) con 19, 16 y 13 días en cada estación respectivamente.

En la estación de Sicuani y Anta (Cusco) con 6 y 4 días en cada estación, Desaguadero y Cabanillas (Puno) con 5 y 1 días y la estación de La Oroya (Junín) con 4 días.

Cuadro N° 31
PERÚ: INTENSIDAD Y DIAS DE HELADAS; SEGÚN DEPARTAMENTO Y ESTACIÓN, ABRIL 2015-2016

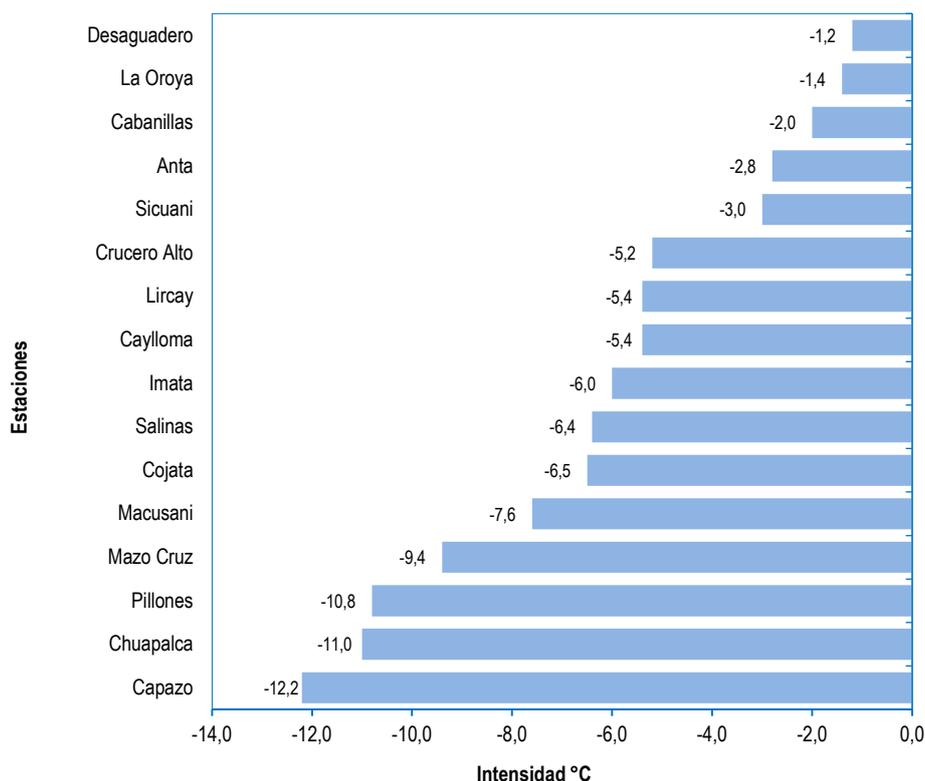
Departamento	Estación	Intensidad de la helada en grados Celsius (°C)		Variación % 2016 / 2015	Días de heladas durante el mes 2016
		2015	2016		
Puno	Capazo	-6,2	-12,2	96,8	27
Tacna	Chuapalca	-6,0	-11,0	83,3	26
Arequipa	Pillones	-4,2	-10,8	157,1	16
Puno	Mazo Cruz	-4,6	-9,4	104,4	20
Puno	Macusani	-3,4	-7,6	123,5	27
Puno	Cojata	-2,0	-6,5	225,0	17
Arequipa	Salinas	-3,8	-6,4	68,4	19
Arequipa	Imata	-2,8	-6,0	114,3	20
Arequipa	Caylloma	-1,0	-5,4	440,0	13
Huancavelica	Lircay	-	-5,4	-	21
Puno	Crucero Alto	-6,4	-5,2	-18,8	30
Cusco	Sicuani	-	-3,0	-	6
Cusco	Anta	-	-2,8	-	4
Puno	Cabanillas	-	-2,0	-	1
Junín	La Oroya	-	-1,4	-	4
Puno	Desaguadero	-	-1,2	-	5

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

En el mes de abril de 2016, la mayor intensidad de heladas se registró en la estación de Capazo (Puno) presentando -12,2°C, siendo mayor en 96,8% en relación con el mes de abril de 2015 (-6,2 °C).

Igualmente, se registraron temperaturas bajo cero grados en las estaciones de Chuapalca (-11,0°C), Pillones (-10,8°C), Mazo Cruz (-9,4°C), Macusani (-7,6°C), Cojata (-6,5°C), Salinas (-6,4°C), Imata (-6,0°C), Caylloma y Lircay (-5,4°C en cada caso), Crucero Alto (-5,2°C), Sicuani (-3,0°C), Anta (-2,8°C), Cabanillas (-2,0°C), La Oroya (-1,4°C) y Desaguadero (-1,2°C).

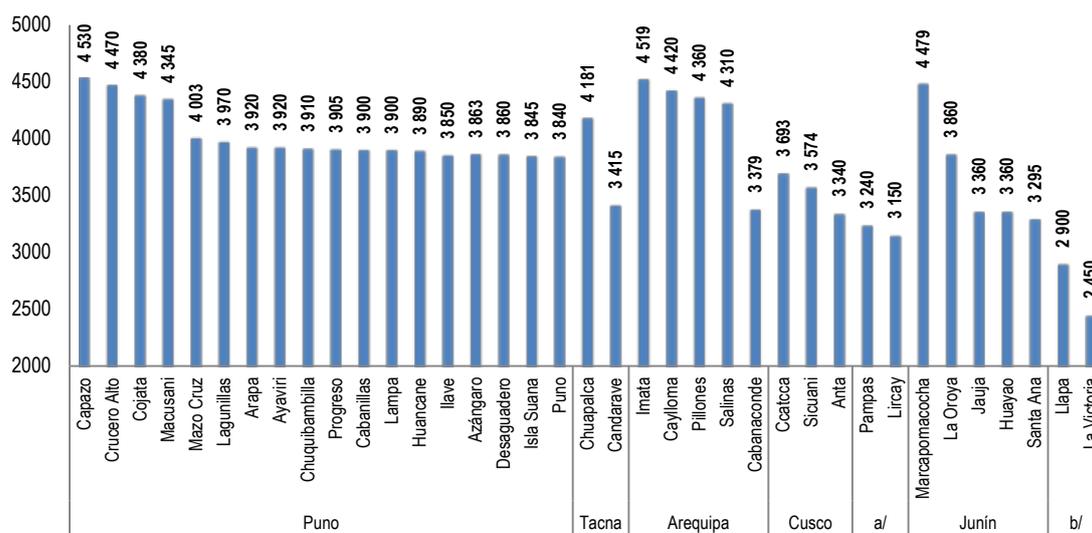
Gráfico N° 33
PERÚ: INTENSIDAD DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS, ABRIL 2016
 (Temperatura bajo cero grados)



P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 34
PERÚ: ALTITUD DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS REPORTADAS
 (Metros sobre el nivel del mar)



a/ Huancavelica.

b/ Cajamarca.

Metros sobre el nivel del mar: m.s.n.m.

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