

*"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"*

## Estadísticas Ambientales Diciembre 2014

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 diciembre 2014, presentándose 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 año 2014 ha sido declarado por el poder ejecutivo como "Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático" buscando impulsar la toma de conciencia en 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, así como el compromiso para llevarlas a cabo.

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).

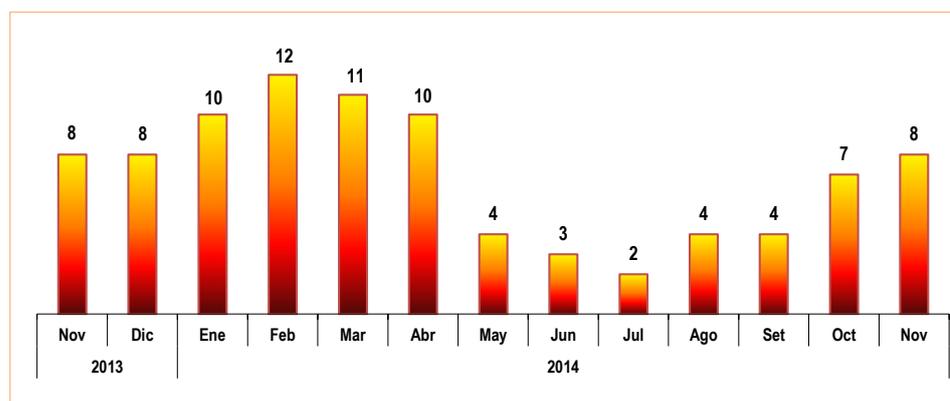
### Resumen Ejecutivo

#### I. Calidad del aire en Lima Metropolitana

##### 1.1 Radiación solar: Índice UV-B

El monitoreo realizado por el SENAMHI en noviembre de 2014, Lima Metropolitana presentó un índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una intensidad de 8, cifra que no tuvo variación en comparación con noviembre de 2013.

LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE UV-B PROMEDIO MENSUAL, 2013-2014



Para mayor información ver  
Página Web:

[www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)

Se autoriza su reproducción total o parcial, siempre y cuando se haga mención a la Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

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

## 1.2 Concentración de los contaminantes del aire

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), informó que en el mes de diciembre de 2014, el valor promedio del material particulado menor a 2,5 microgramos (PM<sub>2,5</sub>) en el distrito de Ate fue 38,8 ug/m<sup>3</sup>, San Borja 15,4 ug/m<sup>3</sup>, Santa Anita 20,5 ug/m<sup>3</sup>, Villa María del Triunfo 23,5 ug/m<sup>3</sup>, Huachipa 33,6 ug/m<sup>3</sup>, San Juan de Lurigancho 26,0 ug/m<sup>3</sup>, San Martín de Porres 13,6 ug/m<sup>3</sup>, Carabaylo 25,6 ug/m<sup>3</sup> y en Puente Piedra 30,7 ug/m<sup>3</sup>.

LIMA METROPOLITANA: COMPORTAMIENTO DE CONTAMINANTES DEL AIRE, EN PRINCIPALES ESTACIONES, DICIEMBRE 2014

Contaminante (Gases y/o Partículas)	Unidad de medida	Estaciones de Calidad del Aire									
		Ate	San Borja	Jesus María Campo de Marte	Santa Anita	Villa María del Triunfo	Huachipa	San Juan de Lurigancho	San Martín de Porres	Carabaylo	Puente Piedra
Partículas PM <sub>2,5</sub>	ug/m <sup>3</sup>	38,8	15,4	...	20,5	23,5	33,6	26,0	13,6	25,6	30,7

ECA Nacional: 50 ug/m<sup>3</sup>.

ECA - OMS: 25 ug/m<sup>3</sup>.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI.

## 1.3 Presencia de Material Particulado (PM<sub>10</sub>)

En el mes de diciembre de 2014, el máximo valor obtenido de PM<sub>10</sub> se registró en el distrito de Villa María del Triunfo (130,5 ug/m<sup>3</sup>), seguida de Puente Piedra (123,5 ug/m<sup>3</sup>), Ate (109,3 ug/m<sup>3</sup>), Huachipa (99,0 ug/m<sup>3</sup>), Carabaylo (86,3 ug/m<sup>3</sup>), San Juan de Lurigancho (77,2 ug/m<sup>3</sup>), Santa Anita (69,1 ug/m<sup>3</sup>) y Jesús María (38,3 ug/m<sup>3</sup>).

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO (PM<sub>10</sub>), EN LOS PRINCIPALES NÚCLEOS, 2013-2014

(ug/m<sup>3</sup>)

Núcleos	2013	2014												Variación porcentual	
	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Respecto a similar mes del año anterior	Respecto al mes anterior
Ate	106,2	108,9	130,7	133,5	143,4	90,3	92,7	106,0	119,9	107,4	107,8	98,5	109,3	2,9	11,0
San Borja	46,9	45,6	46,0	52,8	41,8	34,6	43,7	69,3	58,8	58,2	56,0	...	...	...	...
Jesús María (Campo de Marte)	31,3	30,9	45,1	47,5	51,7	40,3	57,4	51,1	44,8	48,8	39,9	40,1	38,3	22,4	-4,5
Santa Anita	...	...	79,3	66,9	72,7	55,8	...	79,4	87,4	...	...	...	69,1	...	...
Villa María del Triunfo	100,9	112,1	165,6	139,5	105,5	57,4	...	55,3	59,4	...	...	...	130,5	29,3	...
Huachipa	...	...	...	...	...	113,6	...	89,5	106,0	95,1	114,6	117,0	99,0	...	-15,4
San Juan de Lurigancho	...	...	...	...	...	101,9	...	85,4	99,9	89,4	89,3	78,0	77,2	...	-1,0
San Martín de Porres	...	...	...	...	...	72,5	...	...	47,5	49,7	48,6	48,1	...	...	...
Carabaylo	...	...	...	...	...	104,9	...	54,5	61,7	69,1	95,4	84,8	86,3	...	1,8
Puente Piedra	...	...	...	...	...	147,0	...	86,4	104,5	...	116,7	108,3	123,5	...	14,0

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 noviembre de 2014, comparado con similar mes del año 2013 la presencia de cadmio aumentó en 41,7%; mientras que, disminuyó en plomo 56,7%, en aluminio 46,8%; y en hierro 33,3% respectivamente.

LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN EL RÍO RÍMAC, NOVIEMBRE 2013-2014

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Cadmio	Plomo	Aluminio	Hierro
<b>2013</b>				
Noviembre	0,0012	0,0300	0,8420	0,9000
<b>2014</b>				
Noviembre	0,0017	0,0130	0,4480	0,6000
<b>Variación porcentual</b>				
Respecto a similar mes del año anterior	41,7	-56,7	-46,8	-33,3

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 noviembre de 2014 respecto a similar mes del año anterior tuvo un aumento de 44,4% en cadmio; mientras que, disminuyeron en 60,0% en plomo, 58,7% en hierro y 47,8% en aluminio.

### LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE SEDAPAL, NOVIEMBRE 2013-2014

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Cadmio	Plomo	Hierro	Aluminio
<b>2013</b>				
Noviembre	0,0009	0,0050	0,0460	0,1015
<b>2014</b>				
Noviembre	0,0013	0,0020	0,0190	0,0530
<b>Variación porcentual</b>				
Respecto a similar mes del año anterior	44,4	-60,0	-58,7	-47,8

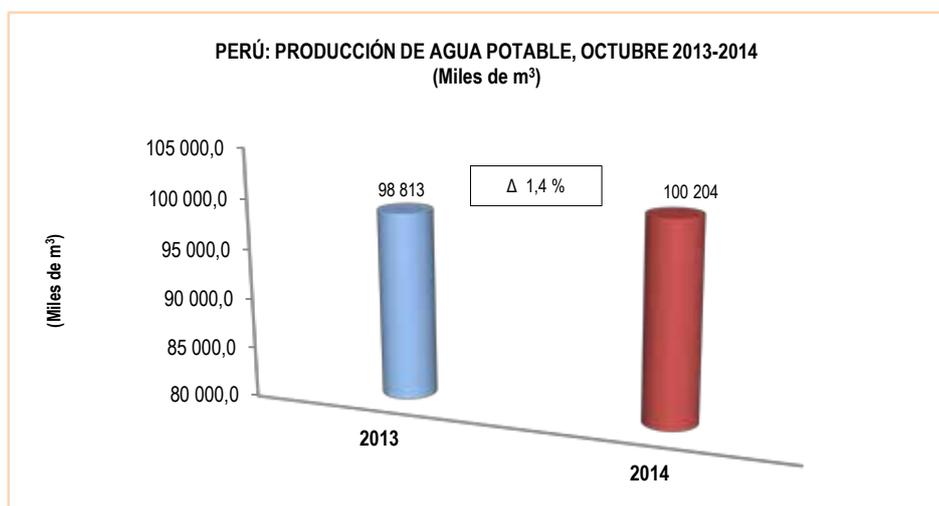
Bocatoma de la Atarjea.

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

## III. Producción de agua

### 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

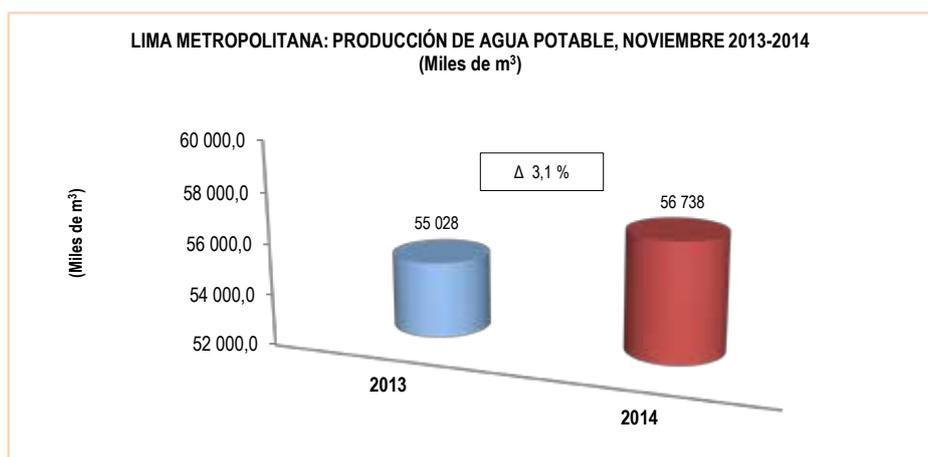
La producción nacional de agua potable en el mes de octubre de 2014 alcanzó los 100 millones 204 mil metros cúbicos, cifra superior en 1,4% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2013 (98 millones 813 mil metros cúbicos).



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 noviembre de 2014, alcanzó 56 millones 738 mil metros cúbicos, lo cual representó un incremento de 3,1% respecto al volumen obtenido en similar mes de 2013 (55 millones 28 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 noviembre de 2014, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 25,30 m<sup>3</sup>/s, lo que representa un incremento de 0,4% respecto a noviembre de 2013; mientras que, disminuyó 2,3% en comparación a su promedio histórico (25,90 m<sup>3</sup>/s).

En el caso del río Chillón, su caudal promedio fue de 3,50 m<sup>3</sup>/s, cifra superior en 20,7% respecto a lo observado en noviembre de 2013; mientras que, disminuyó 2,8% en comparación a su promedio histórico (3,60 m<sup>3</sup>/s).

**LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN: NOVIEMBRE 2012-2014**  
(m<sup>3</sup>/s)

Ríos	Noviembre				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2012	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014/2013	Prom. 2014/ Prom. Hist.
Río Rímac	25,90	36,70	25,20	25,30	0,4	-2,3
Río Chillón	3,60	5,40	2,90	3,50	20,7	-2,8

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 noviembre de 2014 registró 14,69 m<sup>3</sup>/s, lo cual representa una disminución de 1,7%, respecto a noviembre de 2013 y 35,9% respecto a su promedio histórico (22,91 m<sup>3</sup>/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 14,39 m<sup>3</sup>/s el cual representa un aumento de 2,4%, respecto a lo reportado en noviembre de 2013; mientras que, disminuyó 2,6%, en relación con su promedio histórico (14,78 m<sup>3</sup>/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico registró 21,18 m<sup>3</sup>/s, cifra que aumentó en 194,2%, respecto a noviembre de 2013; y 13,1% comparado a su promedio histórico (18,72 m<sup>3</sup>/s).

**PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, NOVIEMBRE 2012-2014**  
(m<sup>3</sup>/s)

Zona	Noviembre				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2012	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014/2013	Prom. 2014/ Prom. Hist.
Zona norte	22,91	33,14	14,95	14,69	-1,7	-35,9
Zona centro	14,78	21,03	14,05	14,39	2,4	-2,6
Zona sur	18,72	28,30	7,20	21,18	194,2	13,1

P/ Preliminar.

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

## Estadísticas Ambientales

### Diciembre 2014

#### 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

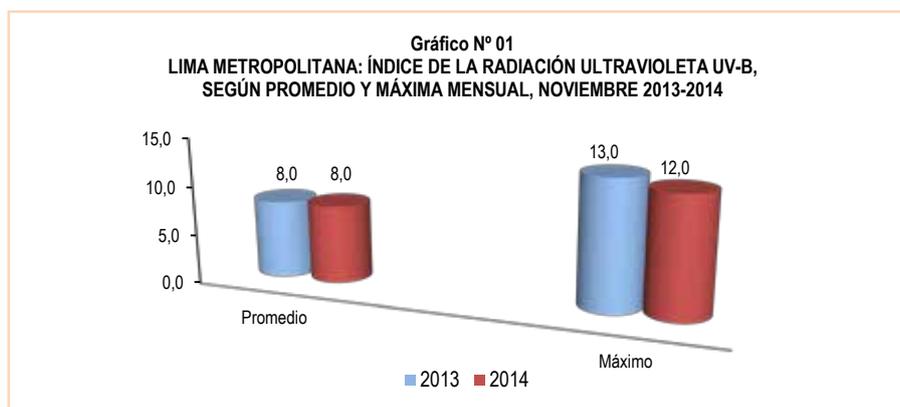
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de noviembre de 2014 tuvo un nivel 8 de intensidad, similar al mes del año anterior; es decir, un nivel moderado para la salud. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar y uso de sombrero.

El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de noviembre de 2014 alcanzó una intensidad de 12; equivalente a tener un nivel de riesgo muy alto; sin embargo, fue menor en 7,7% en relación al mismo mes del año anterior.

**Cuadro N° 01**  
**LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV-B, SEGÚN PROMEDIO Y MÁXIMO MENSUAL, 2013-2014**

Concepto	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
Promedio	8,0	8,0	0,0
Máximo	13,0	12,0	-7,7

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 Comportamiento de los contaminantes del aire

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de diciembre de 2014 el material particulado menor a 10 microgramos ( $PM_{10}$ ) registró un promedio de 130,5  $\mu g/m^3$  en la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo); 38,3 en la estación Lima Centro (Jesús María-Campo de Marte); 109,3  $\mu g/m^3$  en la estación Lima Este 1 (Ate); 69,1  $\mu g/m^3$  en la estación Lima Este 2 (Santa Anita), 99,0  $\mu g/m^3$  en la estación Lima Este 3 (Huachipa); 77,2  $\mu g/m^3$  en la estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho); 86,3  $\mu g/m^3$  en la estación Lima Norte 2 (Carabayllo) y 123,5  $\mu g/m^3$  en la estación de Lima Norte 3 (Puente Piedra).

En el presente mes en evaluación, otro de los contaminantes monitoreados por el SENAMHI es el material particulado menor a 2,5 microgramos ( $PM_{2,5}$ ), en la estación Lima Este 1 (Ate) registró 38,8  $\mu g/m^3$ ; Lima Este 2 (Santa Anita) 20,5  $\mu g/m^3$ , Lima Este 3 (Huachipa) 33,6  $\mu g/m^3$ , Lima Este 4 (San Juan de Lurigancho) 26,0  $\mu g/m^3$ , Lima Norte 1 (San Martín de Porres) 13,6  $\mu g/m^3$ , Lima Norte 2 (Carabayllo) 25,6  $\mu g/m^3$ , Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró 30,7  $\mu g/m^3$ , Lima Sur 1 (San Borja) 15,4  $\mu g/m^3$ ; y en la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo) 23,5  $\mu g/m^3$ .

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.

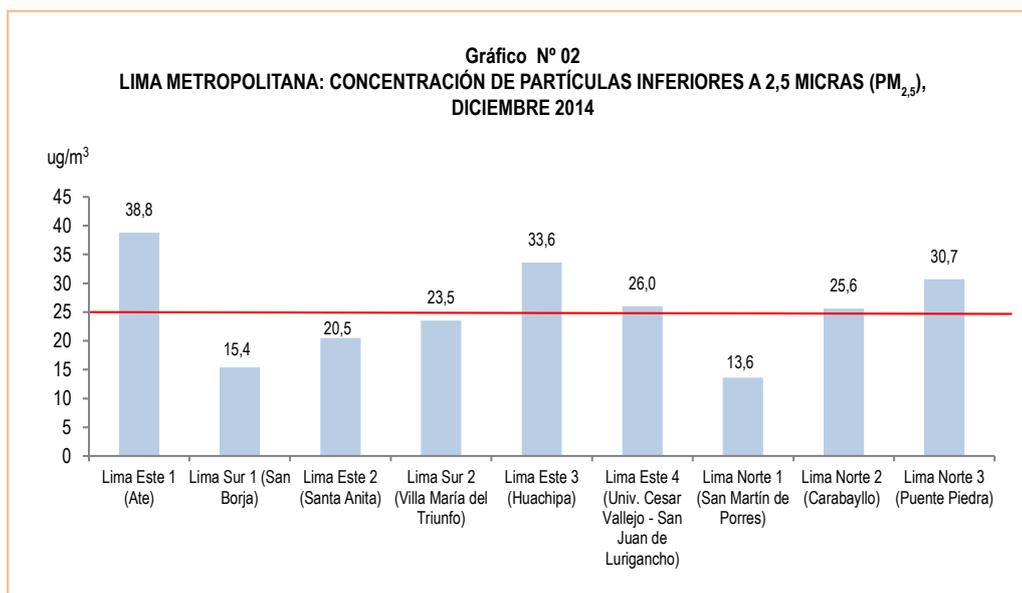
**Cuadro N° 02**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE, SEGÚN ESTACIONES PRINCIPALES, DICIEMBRE 2014**

Contaminantes/Gases y/o partículas	Unidad de medida	Estaciones principales									
		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/
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	ppb	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	ppb	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ozono (O <sub>3</sub> )	ppb	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Partículas PM <sub>10</sub>	ug/m <sup>3</sup>	...	130,5	38,3	109,3	69,1	99,0	77,2	...	86,3	123,5
Partículas PM <sub>2,5</sub>	ug/m <sup>3</sup>	15,4	23,5	...	38,8	20,5	33,6	26,0	13,6	25,6	30,7

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

ppb: Partes por billón. ug/m<sup>3</sup>: Microgramo por metro cúbico.

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



ug/m<sup>3</sup>: Microgramo por metro cúbico.

ECA - OMS: 25 ug/m<sup>3</sup>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

### 1.3 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, Santa Anita, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Univ. Cesar Vallejo), San Martín de Porres, Carabayllo y Puente Piedra.

#### 1.3.1 Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) 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 julio de 2014 en la estación de San Borja, el valor mensual de dióxido de nitrógeno llegó a 16,1 ppb, valor que aumentó en 18,8% en relación con el mes anterior.

En el mes de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre 2014, en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María, Santa Anita y Villa María del Triunfo este contaminante no fue monitoreado.

**Cuadro N° 03**  
**LIMA METROPOLITANA: VALOR DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2013-2014**  
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
<b>2013</b>					
Julio	22,5	...	10,8	...	13,6
<b>2014</b>					
Enero	8,7	...	2,8	...	8,8
Febrero	12,3	8,4	3,8	...	20,9
Marzo	13,7	8,8	4,4	...	...
Abril	17,7	8,9	...	...	2,3
Mayo	14,1	9,6	...	...	2,0
Junio	14,3	11,4	6,6	...	1,7
Julio	...	16,1	...	...	...
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	...	18,8	...	...	...
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	...	...	...

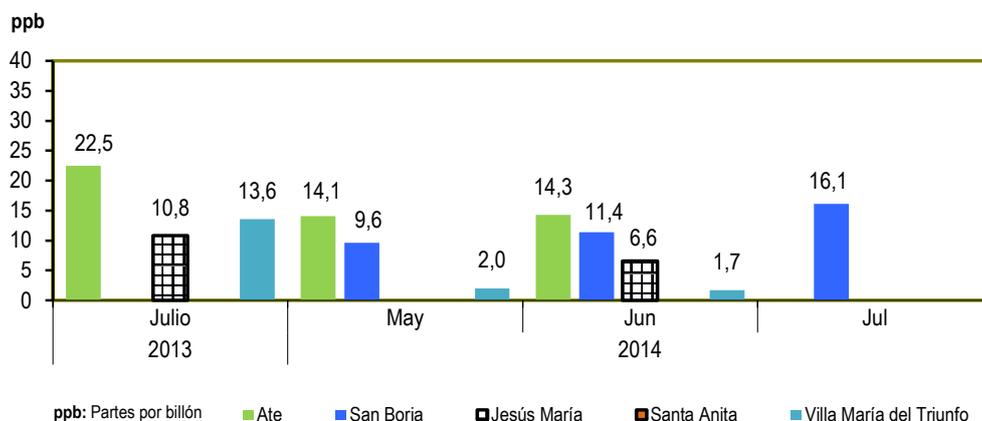
ECA Nacional: 107 ppb.

ECA - OMS: 107 ppb.

ppb: Partes por billón.

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

**Gráfico N° 03**  
**LIMA METROPOLITANA: VALOR DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2013-2014**  
(ppb)



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

### 1.3.2 Partículas PM<sub>10</sub>

Las partículas PM<sub>10</sub> 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 diciembre de 2014, en el distrito de Ate, el valor mensual promedio para este contaminante (PM<sub>10</sub>) alcanzó 109,3 ug/m<sup>3</sup>, cifra superior en 11,0% en relación al mes anterior; y en 2,9% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Jesús María (Campo de Marte), la concentración promedio de PM<sub>10</sub> fue de 38,3 ug/m<sup>3</sup>, valor que disminuyó en 4,5% respecto al mes anterior; mientras que, aumentó 22,4% en relación a similar mes del año anterior.

En el distrito de Huachipa la concentración promedio de PM<sub>10</sub> registró 99,0 ug/m<sup>3</sup>, valor menor en 15,4% en relación con el mes anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 77,2 ug/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub>, cifra inferior en 1,0% respecto al mes anterior.

En el distrito de Carabayllo la concentración promedio de PM<sub>10</sub> fue de 86,3 ug/m<sup>3</sup>, valor que aumentó en 1,8% en relación al mes anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 123,5 ug/m<sup>3</sup>, valor que aumentó en 14,0% en relación con el mes anterior.

**Cuadro N° 04**  
**LIMA METROPOLITANA: VALOR DE MATERIAL PARTICULADO PM<sub>10</sub>, POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2013-2014**  
(ug/m<sup>3</sup>)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo	Huachipa al	San Juan de Lurigancho al	San Martín de Porres al	Carabayllo al	Puente Piedra al
<b>2013</b>										
Diciembre	106,2	46,9	31,3	...	100,9	...	...	...	...	...
<b>2014</b>										
Enero	108,9	45,6	30,9	...	112,1	...	...	...	...	...
Febrero	130,7	46,0	45,1	79,3	165,6	...	...	...	...	...
Marzo	133,5	52,8	47,5	66,9	139,5	...	...	...	...	...
Abril	143,4	41,8	51,7	72,7	105,5	...	...	...	...	...
Mayo	90,3	34,6	40,3	55,8	57,4	113,6	101,9	72,5	104,9	147,0
Junio	92,7	43,7	57,4	...	...	...	...	...	...	...
Julio	106,0	69,3	51,1	79,4	55,3	89,5	85,4	...	54,5	86,4
Agosto	119,9	58,8	44,8	87,4	59,4	106,8	99,9	47,5	61,7	104,5
Setiembre	107,4	58,2	48,8	...	...	95,1	89,4	49,7	69,1	...
Octubre	107,8	56,0	39,9	...	...	114,6	89,3	48,6	95,4	116,7
Noviembre	98,5	...	40,1	...	...	117,0	78,0	48,1	84,8	108,3
Diciembre	109,3	...	38,3	69,1	130,5	99,0	77,2	...	86,3	123,5
<b>Variación porcentual</b>										
Respecto al mes anterior	11,0	...	-4,5	...	...	-15,4	-1,0	...	1,8	14,0
Respecto a similar mes del año anterior	2,9	...	22,4	...	29,3	...	...	...	...	...

ECA Nacional: 150 ug/m<sup>3</sup>.

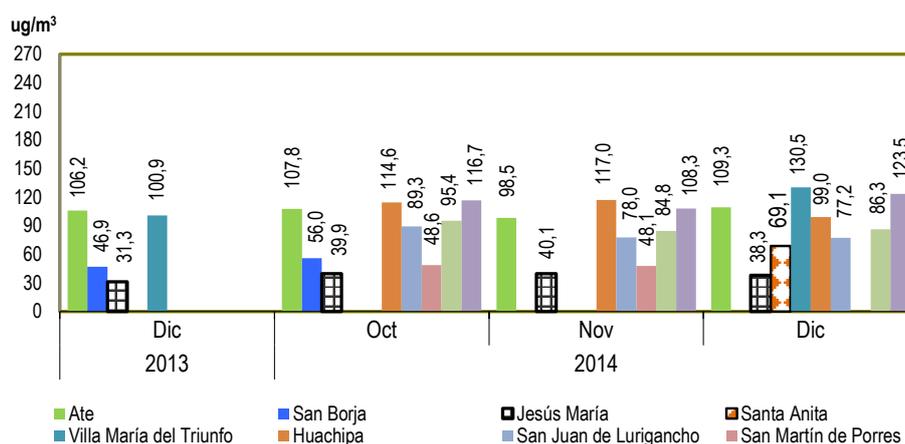
ECA - OMS: 50 ug/m<sup>3</sup>.

ug/m<sup>3</sup>: 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.

**Gráfico N° 04**  
**LIMA METROPOLITANA: VALOR DE MATERIAL PARTICULADO PM<sub>10</sub>, POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2013-2014**  
(ug/m<sup>3</sup>)



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

## 1.4 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 (O<sub>3</sub>) realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología en la estación de San Borja, para el mes de agosto de 2014 registró 9,9 ppb, valor superior en 1,0% respecto al mes anterior, igualmente tuvo un aumento de 86,8% con respecto a similar mes del año anterior.

En los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2014 en las diferentes estaciones de Ate, San Borja, Campo de Marte, Santa Anita y Villa María del Triunfo, este contaminante no presentó datos.

**Cuadro N° 05**  
**LIMA METROPOLITANA: VALOR DE OZONO TROPOSFÉRICO (O<sub>3</sub>), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2013-2014**  
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
<b>2013</b>					
Agosto	8,1	5,3	9,5	3,3	7,6
<b>2014</b>					
Enero	...	3,5	3,0	4,7	...
Febrero	2,4	4,8	3,0	6,3	4,4
Marzo	...	4,8	...	5,8	...
Abril	...	5,4	...	6,2	...
Mayo	...	8,4	...	3,4	...
Junio	...	10,8	...	4,3	...
Julio	...	9,8	10,3	3,4	5,0
Agosto	...	9,9	...	...	...
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	...	1,0	...	...	...
Respecto a similar mes del año anterior	...	86,8	...	...	...

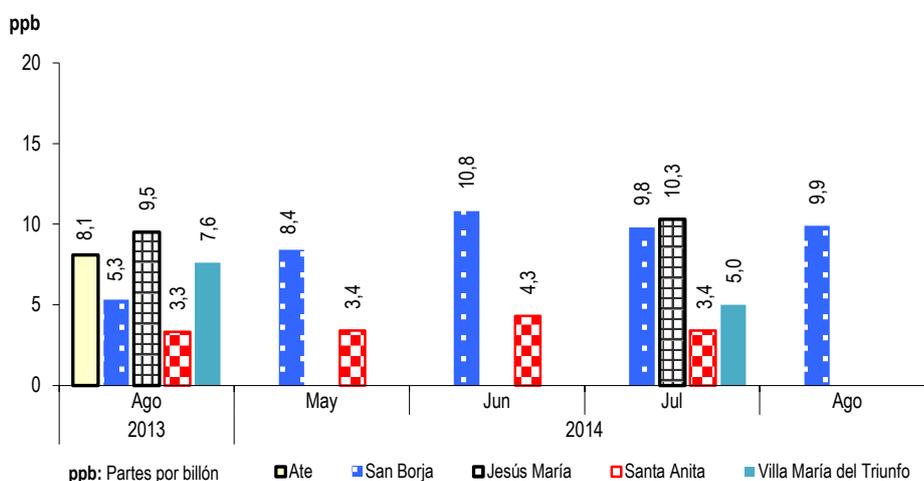
ECA Nacional: 61 ppb.

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 (O<sub>3</sub>), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2013-2014**  
(ppb)



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

## 1.5 La atmósfera

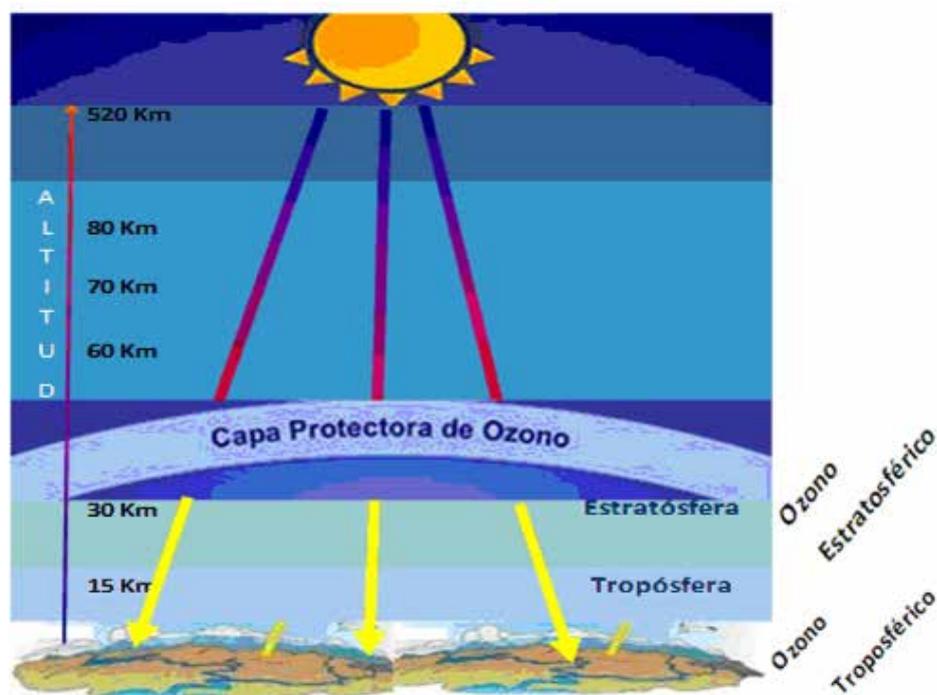
Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos; además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

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 ( $\text{CO}_2$ ) 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.

### 1.5.1 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 (dañinos), 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.



### 1.5.2 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 metros de altitud, en cuyas instalaciones se encuentra un equipo denominado "Espectrofotómetro Dobson", el cual mide la cantidad de ozono atmosférico total.

#### 1.5.2.1 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 noviembre de 2014 alcanzó a 249,0 Unidades Dobson (UD) que al compararlo con similar mes del año anterior (noviembre 2013) aumentó en 1,2%. Se observó que el valor máximo fue de 255,0 UD y su valor mínimo fue de 242,0 UD.

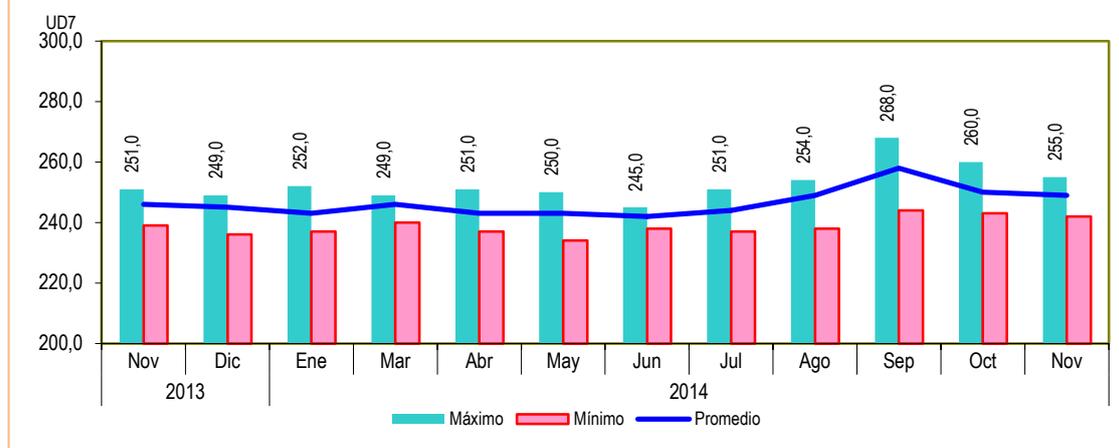
**Cuadro N° 06**  
**PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN DE MARCAPOMACCOCHA, 2013-2014**  
 (Unidad Dobson - UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
<b>2013</b>			
Noviembre	246,0	251,0	239,0
Diciembre	245,0	249,0	236,0
<b>2014</b>			
Enero	243,0	252,0	237,0
Febrero	...	...	...
Marzo	246,0	249,0	240,0
Abril	243,0	251,0	237,0
Mayo	243,0	250,0	234,0
Junio	242,0	245,0	238,0
Julio	244,0	251,0	237,0
Agosto	249,0	254,0	238,0
Setiembre	258,0	268,0	244,0
Octubre	250,0	260,0	243,0
Noviembre	249,0	255,0	242,0
<b>Variación porcentual</b>			
Respecto al mes anterior	-0,4	-1,9	-0,4
Respecto a similar mes del año anterior	1,2	1,6	1,3

**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° 06**  
**PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN MARCAPOMACCOCHA, 2013-2014**  
 (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 noviembre de 2014, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 2,58 mg/l, lo que representó una disminución de 31,4%, en relación con lo reportado en noviembre de 2013 (3,76 mg/l).

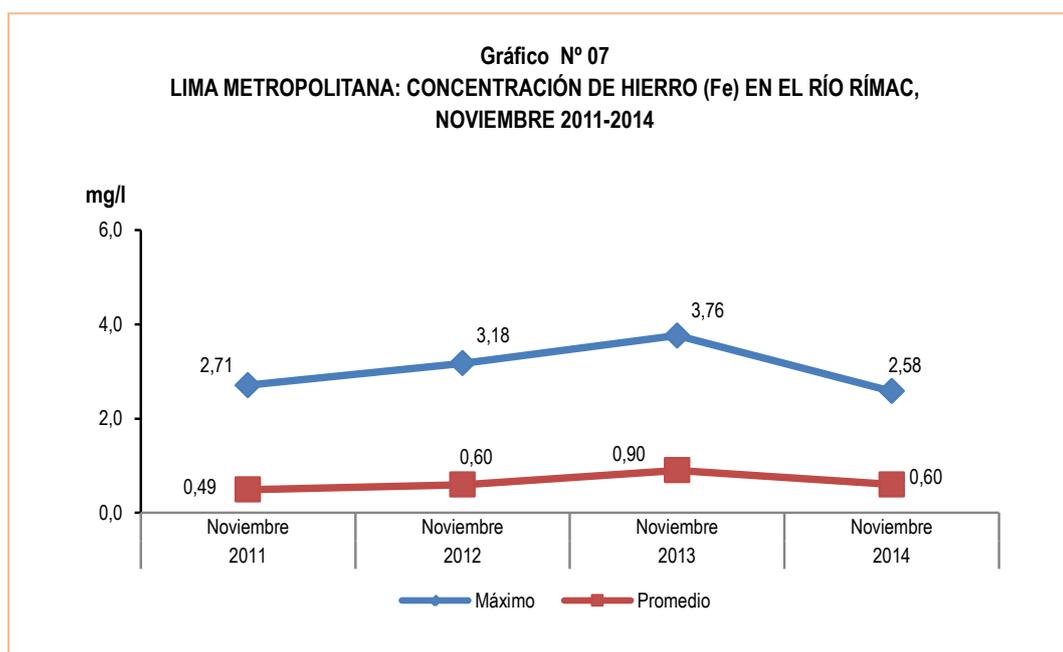
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de noviembre 2014, fue de 0,60 mg/l, disminuyendo en 33,3% respecto al promedio reportado en igual mes del año anterior (0,90 mg/l).

**Cuadro N° 07**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
 (Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máxima</b>	3,76	2,58	-31,4
<b>Promedio</b>	0,90	0,60	-33,3

Punto de monitoreo: BocATOMA La Atarjea.

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



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

## 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 noviembre 2014 alcanzó 0,38 mg/l, disminuyendo en 69,2% respecto a similar mes del año anterior; igualmente representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

En noviembre de 2014, la concentración promedio de hierro (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, alcanzó 0,019 mg/l, valor que disminuyó en 58,7% respecto a similar periodo del 2013, y representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

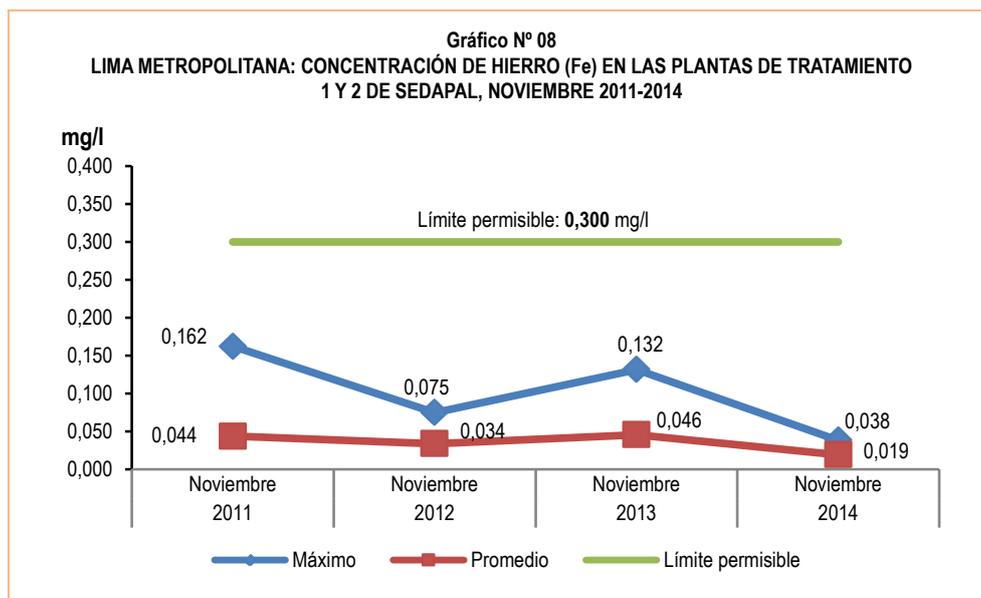
Es importante resaltar que la presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia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

**Cuadro N° 08**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**1 Y 2 DE SEDAPAL, 2013-2014**  
(Mg / l )

Concentración	Noviembre		Variación porcentual	
	2013	2014	2014 / 2013	Límite 1/
<b>Máxima</b>	0,132	0,038	-69,2	-86,7
<b>Promedio</b>	0,046	0,019	-58,7	-93,7

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).



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 noviembre de 2014, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,061 mg/l, cifra que disminuyó 88,0% respecto a similar mes del año anterior (0,498 mg/l).

De igual manera SEDAPAL reportó una concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac de 0,013 mg/l, mostrando una disminución de 56,7% respecto a lo registrado en el mes de noviembre de 2013.

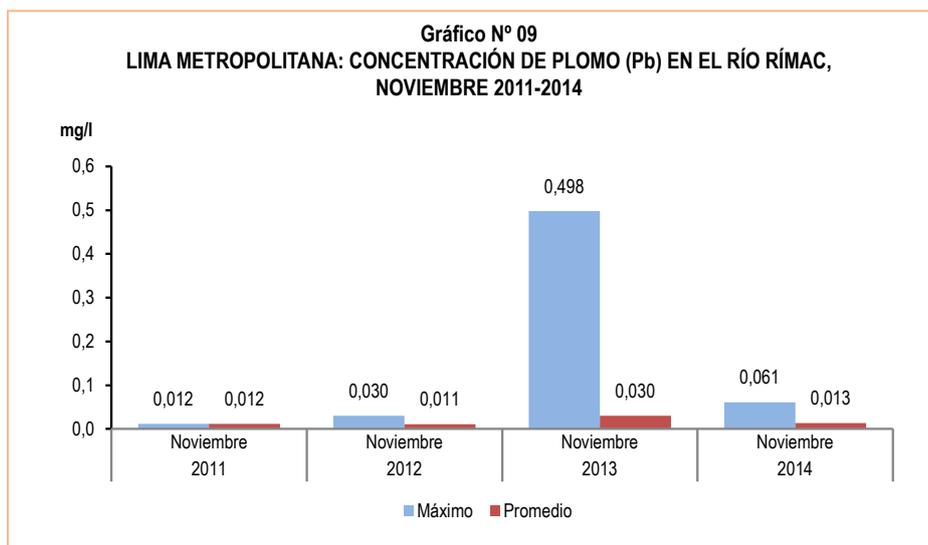
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

**Cuadro N° 09**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
(Mg / l )

Concentración	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máxima</b>	0,498	0,061	-88,0
<b>Promedio</b>	0,030	0,013	-56,7

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).

## 2.4 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 de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en noviembre de 2014 fue de 0,007 mg/l, cifra menor en 12,5% en relación con el mes de noviembre de 2013; este valor estuvo por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

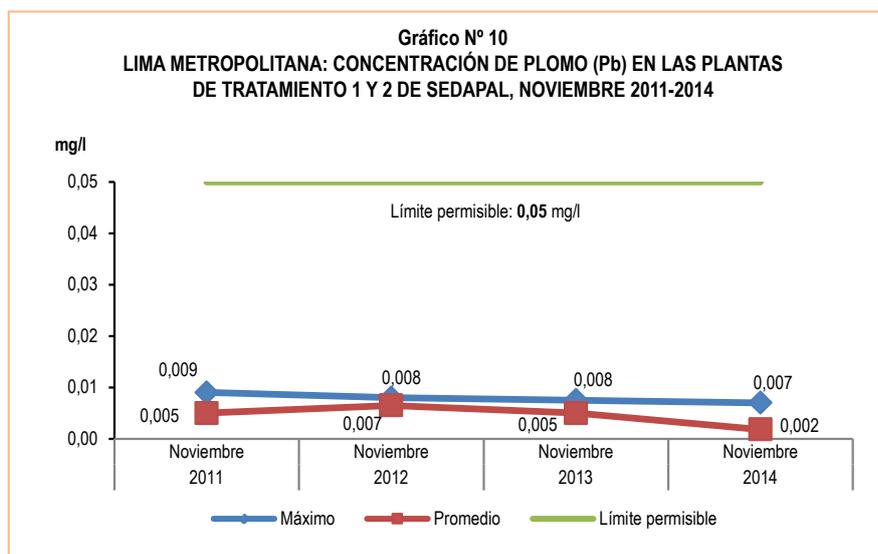
Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, se reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) en el mes de noviembre 2014 alcanzó 0,002 mg/l, cifra menor en 60,0% en relación con similar mes del año anterior; asimismo este valor está por debajo del límite permisible.

**Cuadro N° 10**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual	
	2013	2014	2014 / 2013	Límite 1/
<b>Máxima</b>	0,008	0,007	-12,5	-86,0
<b>Promedio</b>	0,005	0,002	-60,0	-96,0

1/ El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.

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



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

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

En noviembre de 2014, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue 0,0038 mg/l, mostrando un incremento de 65,2% respecto al mes de noviembre 2013.

Del mismo modo, registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0017 mg/l, cifra superior en 41,7% respecto a similar mes del año anterior.

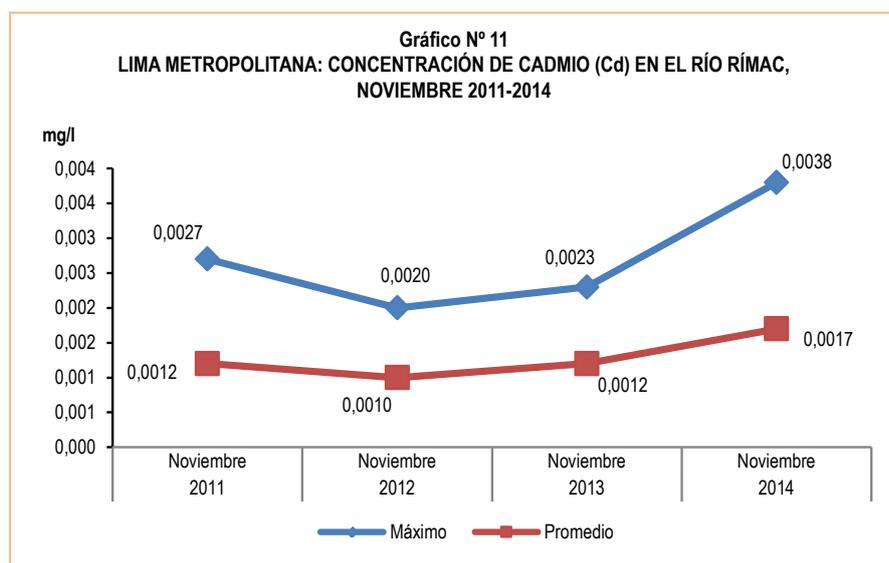
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.

**Cuadro N° 11**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual	
	2013	2014	2014 / 2013	
<b>Máxima</b>	0,0023	0,0038	65,2	
<b>Promedio</b>	0,0012	0,0017	41,7	

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).

## 2.6 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 octubre de 2014, fue de 0,0021 mg/l, superior en 40,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2013; mientras que, este valor estuvo por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

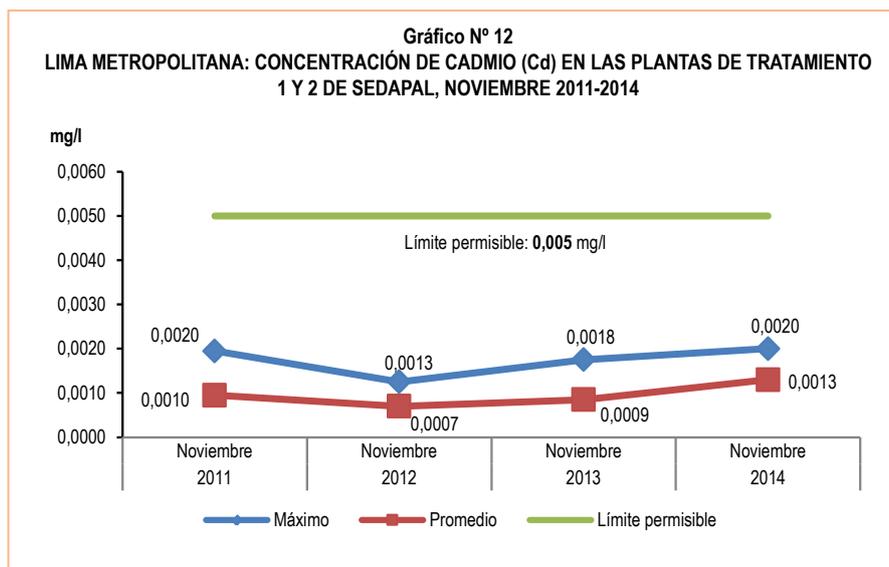
A su vez, SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento en octubre 2014, fue 0,0010 mg/l, cifra mayor en 25,0% con relación a similar mes del año anterior. Igualmente este valor está por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

**Cuadro N° 12**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual	
	2013	2014	2014 / 2013	Límite 1/
<b>Máxima</b>	0,0018	0,0020	11,1	-60,0
<b>Promedio</b>	0,0009	0,0013	44,4	-74,0

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).



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 noviembre de 2014, registró una concentración máxima de 1,74 mg/l, el cual disminuyó en 32,3% respecto a lo reportado en similar periodo de 2013.

Durante el mes de noviembre de 2014, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,448 mg/l, que en términos porcentuales mostró una disminución de 46,8%, respecto a lo registrado en similar mes de 2013.

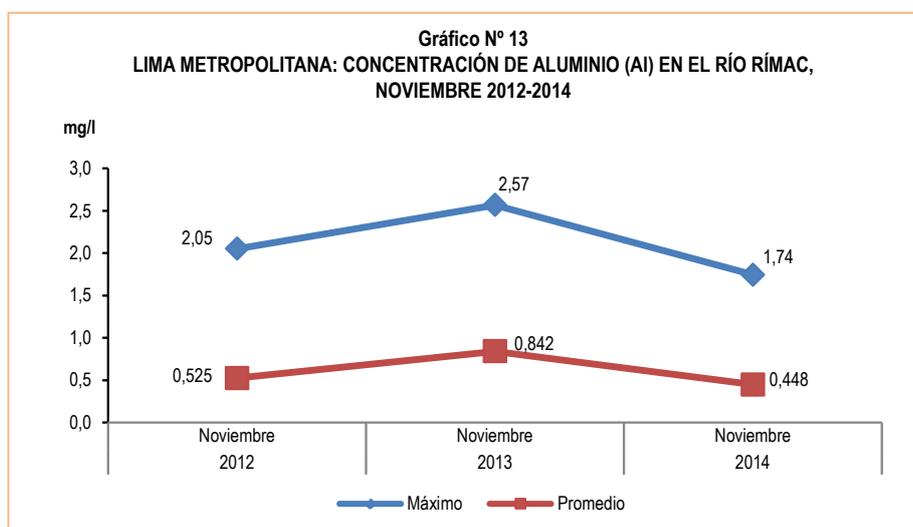
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud, como daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

**Cuadro N° 13**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máxima</b>	2,57	1,74	-32,3
<b>Promedio</b>	0,842	0,448	-46,8

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).

## 2.8 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 noviembre de 2014, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 0,1110 mg/l, comparado con igual mes de 2013 disminuyó en 41,7%; asimismo, esta cifra se encuentra por debajo del límite permisible (0,200 mg/l).

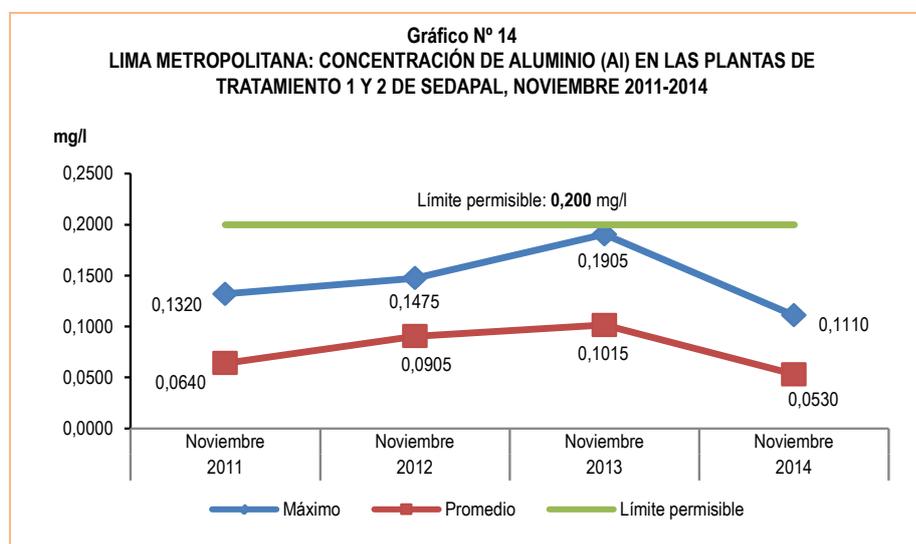
La concentración promedio de aluminio (Al) en el mes de noviembre de 2014, alcanzó 0,0530 mg/l, inferior en 47,8% respecto a similar mes de 2013; cifra que está por debajo del límite permisible.

**Cuadro N° 14**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual	
	2013	2014	2014 / 2013	Límite 1/
<b>Máxima</b>	0,1905	0,1110	-41,7	-44,5
<b>Promedio</b>	0,1015	0,0530	-47,8	-73,5

1/ El límite permisible de aluminio en el agua potable, según Norma TINTEC 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 noviembre de 2014, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,42 mg/l, cifra superior en 61,3% respecto al mes de noviembre de 2013 (2,12 mg/l).

SEDAPAL reportó que, en noviembre de 2014, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,31 mg/l, cifra mayor en 22,9% respecto a lo observado en el mismo periodo de 2013 (1,88 mg/l).

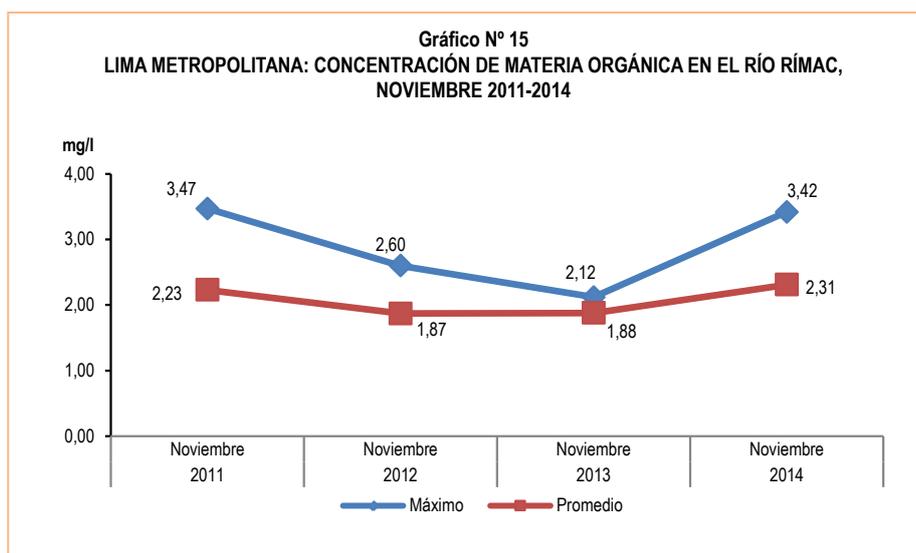
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

**Cuadro N° 15**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concetración	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máxima</b>	2,12	3,42	61,3
<b>Promedio</b>	1,88	2,31	22,9

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 noviembre de 2014, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 2,09 mg/l, presentando un incremento de 14,2% con respecto a noviembre de 2013 (1,83 mg/l).

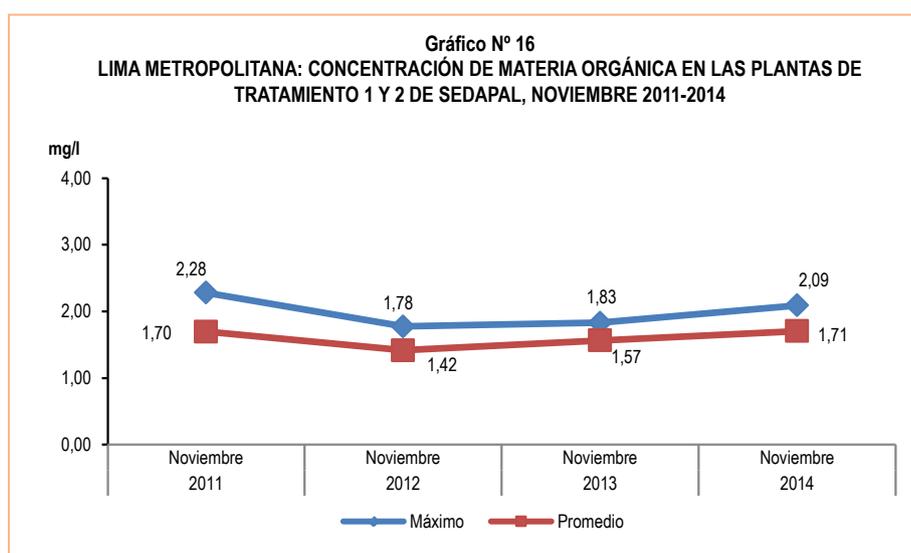
Asimismo; se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,71 mg/l, cifra que aumentó 8,9% en relación con lo obtenido en noviembre de 2013 (1,57 mg/l).

**Cuadro N° 16**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máxima</b>	1,83	2,09	14,2
<b>Promedio</b>	1,57	1,71	8,9

**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 (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac

En el mes de noviembre de 2014, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 6,42 mg/l, cifra que aumentó en 80,3% respecto al mes de noviembre de 2013 (3,56 mg/l).

La concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac, en noviembre de 2014, alcanzó los 2,70 mg/l, cifra que aumentó en 11,1% respecto a similar mes de 2013 (2,43 mg/l).

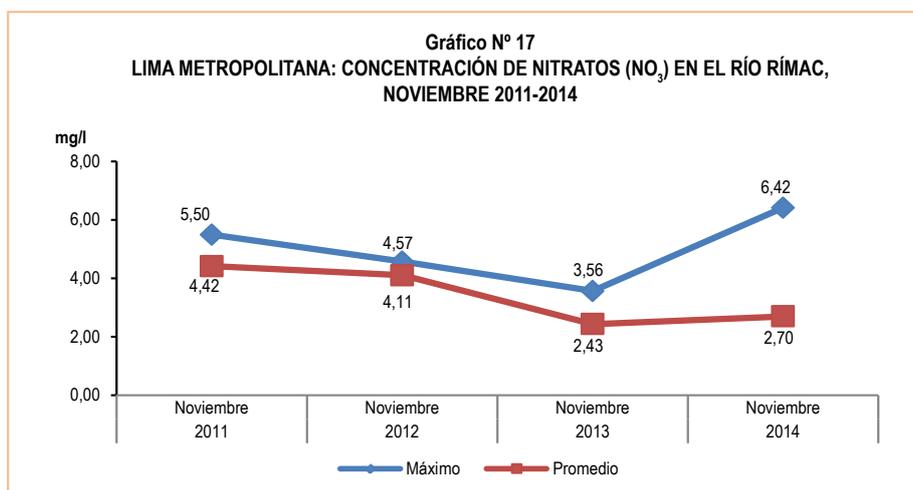
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y 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° 17**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>) EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concetración	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máxima</b>	3,56	6,42	80,3
<b>Promedio</b>	2,43	2,70	11,1

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 (NO<sub>3</sub>) 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 (NO<sub>3</sub>) fue de 3,71 mg/l en el mes de noviembre 2014, cifra superior en 2,2%, respecto a similar mes de 2013; igualmente estuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

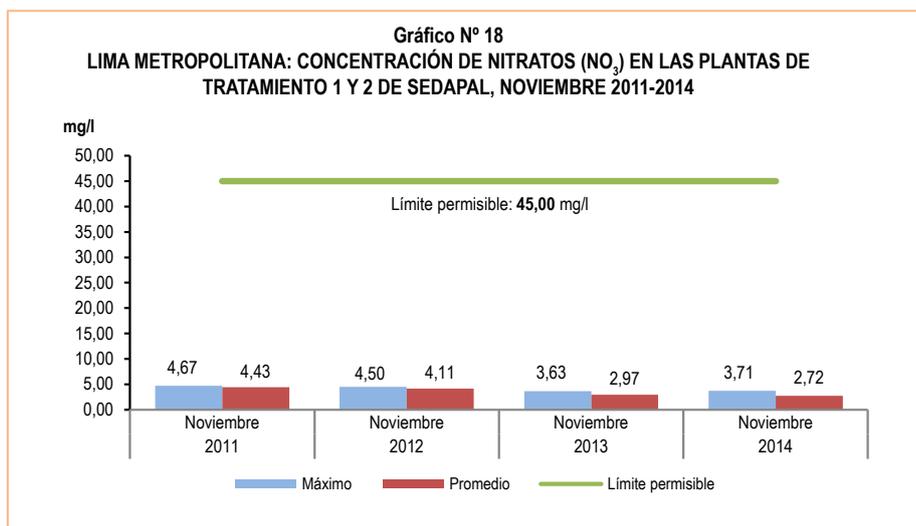
SEDAPAL informó que la concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) fue de 2,72 mg/l en el mes de noviembre de 2014, cifra inferior en 8,4% en relación con lo obtenido en noviembre de 2013; igualmente por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

**Cuadro N° 18**  
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO<sub>3</sub>) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2013-2014**  
(Mg / l)

Concentración	Noviembre		Variación porcentual	
	2013	2014	2014 / 2013	Límite 1/
<b>Máxima</b>	3,63	3,71	2,2	-91,8
<b>Promedio</b>	2,97	2,72	-8,4	-94,0

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).



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

### 2.13 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel máximo de turbiedad en el mes de noviembre de 2014 fue 63,6 UNT, cifra menor en 35,8% en relación con lo obtenido en noviembre de 2013 (99,0 UNT).

Del mismo modo, el nivel promedio de turbiedad en el río Rímac fue de 28,8 UNT, cifra mayor en 30,3% respecto a similar mes del año anterior (22,1 UNT).

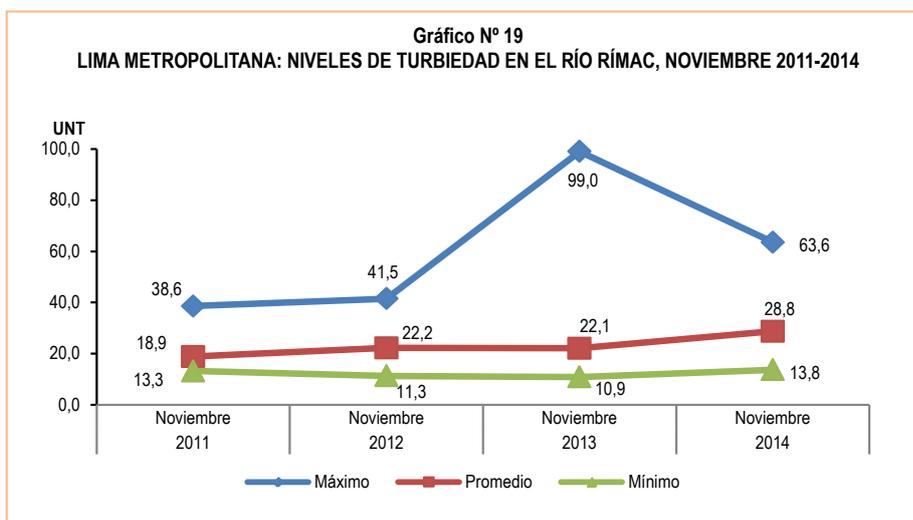
Igualmente durante este mes, el nivel mínimo de turbiedad registró 13,8 UNT, cifra que aumentó en 26,6% respecto al mes de noviembre de 2013 (10,9 UNT).

**Cuadro N° 19**  
**LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, 2013-2014**  
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Nivel	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014	2014 / 2013
<b>Máximo</b>	99,0	63,6	-35,8
<b>Promedio</b>	22,1	28,8	30,3
<b>Mínimo</b>	10,9	13,8	26,6

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).

### 3. Producción de agua

#### 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de octubre 2014, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento, registró 100 millones 204 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un aumento de 1,4% comparado con el volumen alcanzado con el mes de octubre 2013 (98 millones 937 mil metros cúbicos).

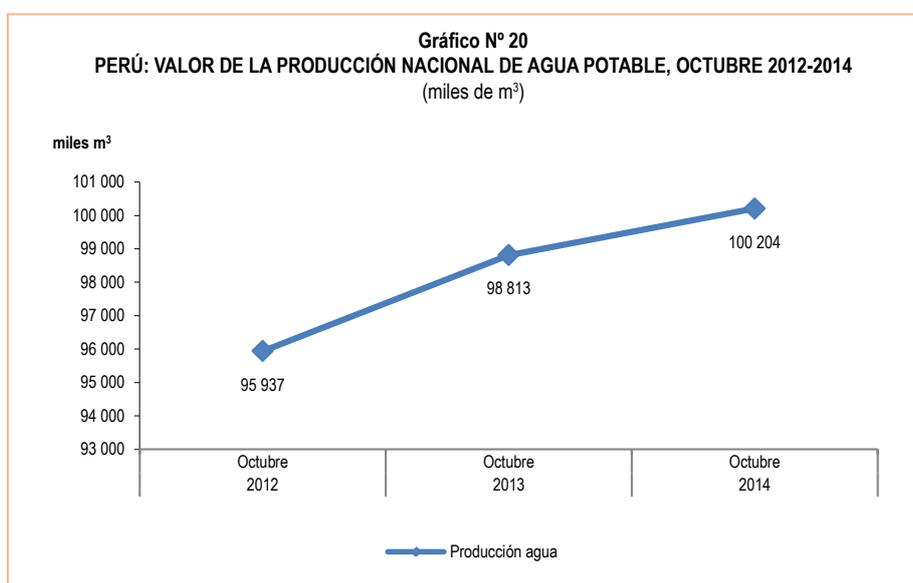
**Cuadro N° 20**  
**PERÚ: VALOR DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE, 2013-2014**  
(miles de m<sup>3</sup>)

Producción	Octubre		Variación porcentual
	2013	2014 P/	2014 / 2013
<b>Promedio</b>	98 813	100 204	1,4

**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

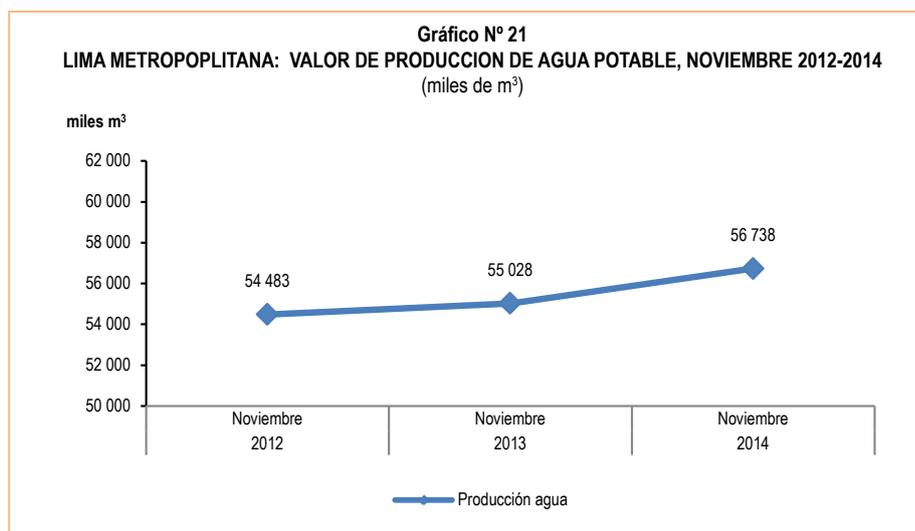
La producción de agua potable en Lima Metropolitana, en noviembre de 2014, alcanzó 56 millones 738 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó un incremento de 3,1% en relación con el volumen observado en el mismo mes de 2013, que fue 55 millones 28 mil metros cúbicos.

**Cuadro N° 21**  
**LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, 2013-2014**  
(miles de m<sup>3</sup>)

Producción	Noviembre		Variación porcentual
	2013	2014 P/	2014 / 2013
<b>Promedio</b>	55 028	56 738	3,1

P/ Preliminar.

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



Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarilado 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 noviembre de 2014 alcanzó 25,30 m<sup>3</sup>/s, cifra superior en 0,4% respecto a similar mes del año anterior (25,20 m<sup>3</sup>/s); mientras que, tuvo una disminución de 2,3% en relación con su promedio histórico (25,90 m<sup>3</sup>/s).

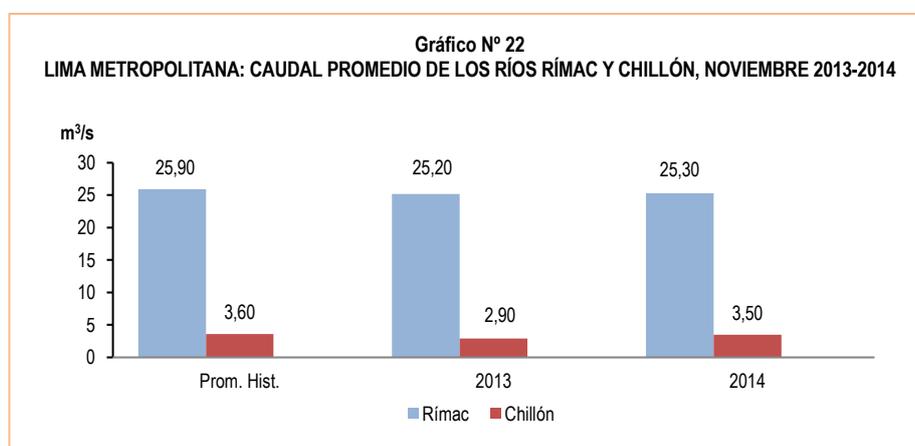
En noviembre de 2014, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 3,50 m<sup>3</sup>/s, lo que en términos porcentuales representó un incremento de 20,7% respecto a lo observado en noviembre de 2013 (2,90 m<sup>3</sup>/s); mientras que, tuvo una disminución de 2,8% con relación a su promedio histórico (3,60 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 22**  
**LIMA METROPOLITANA: COMPORTAMIENTO DEL CAUDAL PROMEDIO DEL RÍO RÍMAC Y CHILLÓN, 2013-2014**  
(m<sup>3</sup>/s)

Río	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Rímac	25,90	25,20	25,30	0,4	-2,3
Chillón	3,60	2,90	3,50	20,7	-2,8

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: Océano Pacífico, Océano Atlántico y 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 noviembre de 2014 alcanzó 14,69 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución de 1,7%, respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (14,95 m<sup>3</sup>/s); igualmente disminuyó 35,9% respecto a su promedio histórico (22,91 m<sup>3</sup>/s).

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de noviembre de 2014, alcanzó 14,39 m<sup>3</sup>/s, cifra superior en 2,4% a lo reportado en similar mes del año anterior (14,05 m<sup>3</sup>/s); mientras que, disminuyó 2,6% respecto al promedio histórico (14,78 m<sup>3</sup>/s).

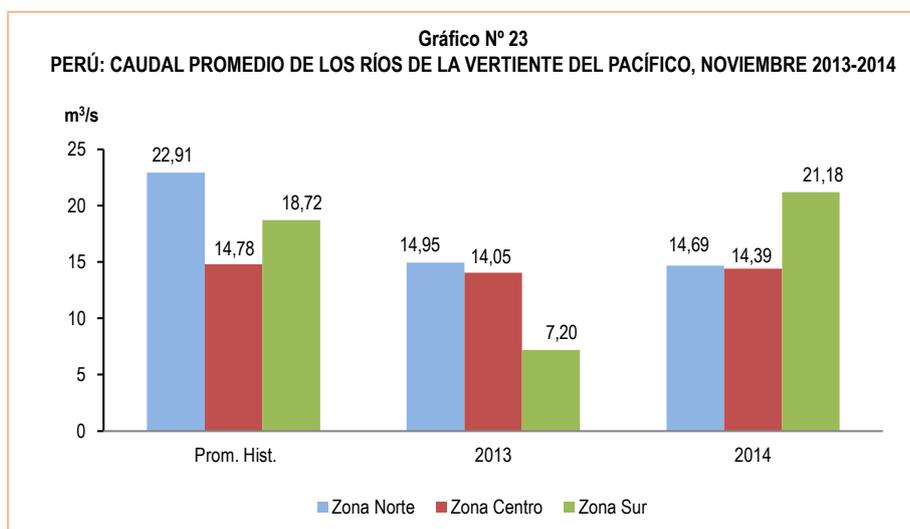
El caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico (ríos Chili y Camaná), en noviembre de 2014 registró 21,18 m<sup>3</sup>/s, cifra mayor en 194,2% respecto a noviembre de 2013 (7,20 m<sup>3</sup>/s); del mismo modo aumentó en 13,1% comparado a su promedio histórico (18,72 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 23**  
**PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2013-2014**  
(m<sup>3</sup>/s)

Zona	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Zona Norte	22,91	14,95	14,69	-1,7	-35,9
Zona Centro	14,78	14,05	14,39	2,4	-2,6
Zona Sur	18,72	7,20	21,18	194,2	13,1

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 noviembre de 2014, alcanzó 112,18 (m.s.n.m.) cifra superior en 0,3% respecto a igual mes de 2013 (111,86 m.s.n.m.); mientras que, disminuyó en 0,2% en relación con su promedio histórico del mes de noviembre (112,40 m.s.n.m.).

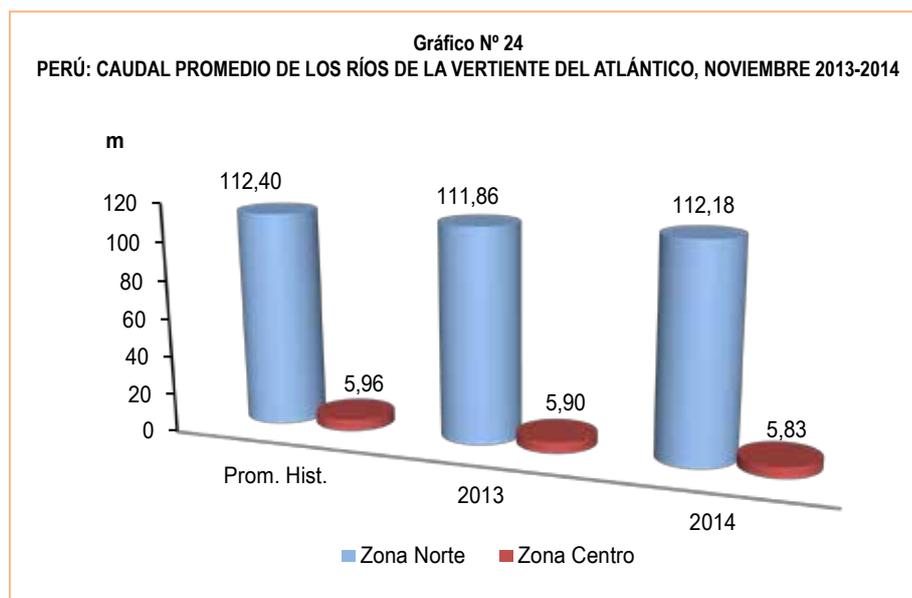
En el mes de noviembre de 2014, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Atlántico (Ucayali, Huallaga, Tocache, Aguaytía y Mantaro) fue de 5,83 metros, cifra menor en 1,2% respecto a lo obtenido en similar mes del año anterior (5,90 m.) y en 2,2% respecto a su promedio histórico (5,96 m.).

**Cuadro N° 24**  
**PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2013-2014**

Zona	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	112,40	111,86	112,18	0,3	-0,2
Zona Centro (m)	5,96	5,90	5,83	-1,2	-2,2

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 noviembre de 2014 alcanzó 5,67 m<sup>3</sup>/s, cifra inferior en 50,4% respecto a noviembre de 2013 (11,43 m<sup>3</sup>/s); y 43,8% respecto a su promedio histórico (10,09 m<sup>3</sup>/s).

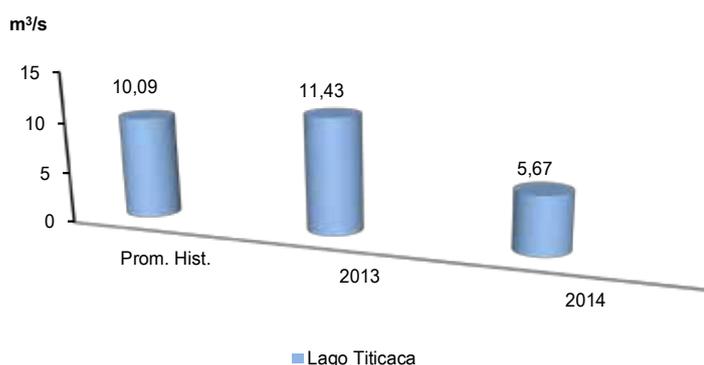
**Cuadro N° 25**  
**PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2013-2014**  
(m<sup>3</sup>/s)

Vertiente	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Titicaca	10,09	11,43	5,67	-50,4	-43,8

P/ Preliminar.

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

**Gráfico N° 25**  
**PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, NOVIEMBRE 2013-2014**



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 noviembre 2014, registraron 39,80 mm, cifra superior en 428,6% con respecto a similar mes del año anterior (7,53 mm); mientras que, disminuyó 6,0% comparado a su promedio histórico (42,33 mm).

En la zona centro (río Rímac) las precipitaciones promedio registraron 81,40 mm, en el mes de noviembre de 2014, cifra mayor en 5,7% con respecto a similar mes del año anterior (77,00 mm); mientras que, disminuyó en 40,1% comparado con su promedio histórico (136,00 mm).

Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Chili y Camaná) fueron de 0,85 mm, en noviembre del 2014, cifra que disminuyó en 71,7% con respecto a similar mes del año anterior (3,00 mm) y en 95,9% respecto a su promedio histórico (20,60 mm).

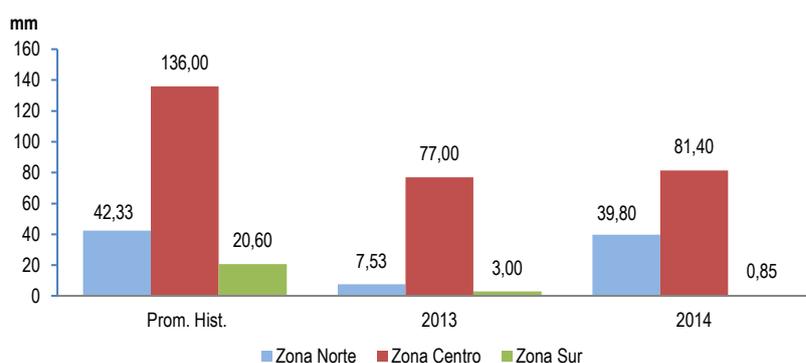
**Cuadro N° 26**  
**PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2013-2014**  
 (mm)

Zona	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Zona Norte	42,33	7,53	39,80	428,6	-6,0
Zona Centro	136,00	77,00	81,40	5,7	-40,1
Zona Sur	20,60	3,00	0,85	-71,7	-95,9

P/ Preliminar.

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

**Gráfico N° 26**  
**PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, NOVIEMBRE 2013-2014**



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 noviembre de 2014, registró 274,30 mm, cifra superior en 22,3% con respecto a similar mes del año anterior (224,20 mm); igualmente aumentó en 27,8% comparado a su promedio histórico (214,60 mm).

En la zona centro de la vertiente del Atlántico (ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Mantaro y Cunas), las precipitaciones promedio registraron 231,68 mm, en el mes de noviembre de 2014; lo cual representó una disminución de 0,9% respecto a similar mes del año anterior (233,80 mm); mientras que, aumento 3,0% comparado con el promedio histórico (225,02 mm).

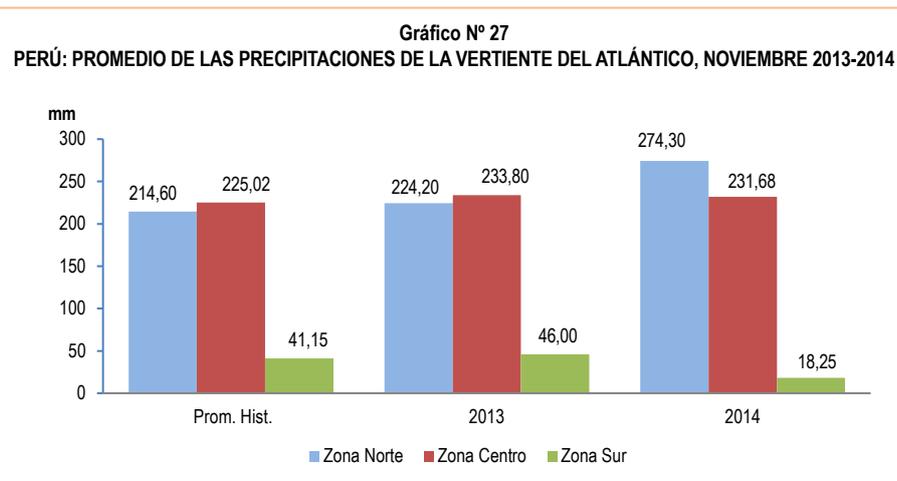
Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Atlántico (ríos Vilcanota y Paucartambo), registraron 18,25 mm, lo cual representó una disminución de 60,3%, respecto a similar mes del año anterior (46,00 mm); y 55,7% respecto a su promedio histórico (41,15 mm).

**Cuadro N° 27**  
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2013-2014  
(mm)

Zona	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Zona Norte	214,60	224,20	274,30	22,3	27,8
Zona Centro	225,02	233,80	231,68	-0,9	3,0
Zona Sur	41,15	46,00	18,25	-60,3	-55,7

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

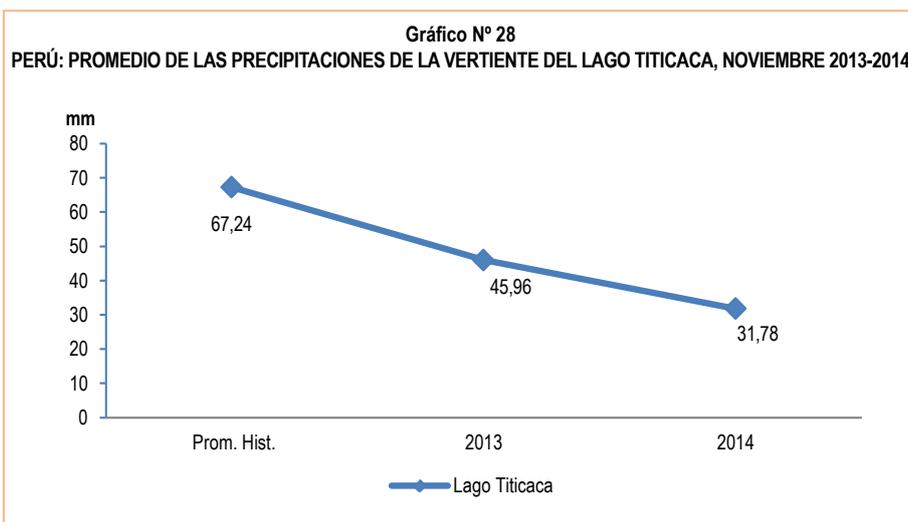
En el mes de noviembre de 2014, las precipitaciones promedio en la vertiente del Lago Titicaca (ríos Ilave, Huancané, Ramis y Coata) fueron de 31,78 mm, significando una disminución de 30,9% comparado con similar mes del año anterior (45,96 mm), igualmente disminuyó 52,7% respecto al promedio histórico (67,24 mm).

**Cuadro N° 28**  
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2013-2014  
(mm)

Vertiente	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014 P/	2014 / 2013	Prom. 2014/ Prom. hist.
Titicaca	67,24	45,96	31,78	-30,9	-52,7

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 diciembre 2014 en el territorio nacional totalizaron 121 ocurrencias, las mismas que provocaron 1 mil 113 damnificados, 215 viviendas afectadas, 133 viviendas destruidas y 6 hectáreas de cultivo destruidas.

**Cuadro N° 29**  
**PERÚ: EMERGENCIAS PRODUCIDAS A NIVEL NACIONAL, DICIEMBRE 2014**

Período	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
<b>2013</b>					
Diciembre	173	848	616	110	73
<b>2014 P/</b>					
Enero	402	6 756	3 778	1 035	1 123
Febrero	253	1 541	809	132	726
Marzo	316	4 925	5 637	760	3 620
Abril	169	1 318	1 298	204	19
Mayo	173	636	8 700	378	117
Junio	165	755	246	68	1
Julio	149	931	143	83	-
Agosto	203	1 838	2 210	79	136
Setiembre	187	1 627	203	150	-
Octubre	400	846	518	94	-
Noviembre	212	1 006	1 979	113	6
Diciembre	121	1 113	215	133	6
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	-42,9	10,6	-89,1	17,7	0,0
Respecto a similar mes del año anterior	-30,1	31,3	-65,1	20,9	-91,8

P/ Preliminar.

Nota: Actualizado al 15 de enero 2015.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de diciembre de 2014 el INDECI registró 2 personas fallecidas, 3 personas heridas, 1 mil 113 damnificados y 1 mil 371 personas afectadas. La población con mayor número de personas afectadas se localizó en Huancavelica (639 personas) seguido del departamento de Ayacucho (246 personas), Huánuco (184 personas), Cusco (140 personas), Lima (49 personas), Apurímac (43 personas), San Martín (28 personas), Tumbes y Loreto (10 personas en cada departamento), Junín y Piura (7 personas en cada departamento), Lambayeque (6 personas) y Pasco (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° 30

PERÚ: DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, DICIEMBRE 2014

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	% porcentaje	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1 113</b>	<b>100,0</b>	<b>1 371</b>	<b>215</b>	<b>133</b>	<b>6</b>
Huancavelica	22	-	-	51	4,6	639	90	1	-
Lima	18	1	2	98	8,8	49	5	9	-
Apurímac	16	-	-	6	0,5	43	11	-	6
Ayacucho	14	-	-	66	5,9	246	46	1	-
Cusco	11	-	-	48	4,3	140	2	1	-
Junín	8	-	-	55	4,9	7	1	9	-
Piura	8	-	-	78	7,0	7	-	7	-
Amazonas	3	-	-	15	1,3	-	1	-	-
Tumbes	3	-	-	-	-	10	2	-	-
Huánuco	2	-	-	345	31,0	184	46	-	-
La Libertad	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Loreto	2	-	-	-	-	10	-	-	-
Pasco	2	-	-	-	-	2	-	-	-
San Martín	2	-	-	345	31,0	28	9	98	-
Ucayali	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ancash	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cajamarca	1	-	-	6	0,5	-	-	-	-
Ica	1	1	1	-	-	-	-	7	-
Lambayeque	1	-	-	-	-	6	1	-	-
Madre de Dios	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Tacna	1	-	-	-	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El mayor número de emergencias se reportaron en los departamentos de Huancavelica (22), Lima (18), Apurímac (16), Ayacucho (14), Cusco (11), Junín y Piura (8 en cada departamento). En menor proporción se registraron en Amazonas y Tumbes (3 en cada departamento), Huánuco, La Libertad, Loreto, Pasco, San Martín y Ucayali (2 en cada departamento), Ancash, Cajamarca, Ica, Lambayeque, Madre de Dios y Tacna (1 en cada departamento).

El total de damnificados a nivel nacional fueron 1 mil 113 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de Huánuco y San Martín (345 personas para cada departamento) y representa el 31,0% del total nacional en cada departamento; seguido por el departamento de Lima (98 personas) con el 8,8%, Piura (78 personas) el 7,0%, Ayacucho (66 personas) el 5,9%, Junín (55 personas) el 4,9% y Cusco (48 personas) con el 4,3%. En menor número de damnificados se registraron en Amazonas (15 personas) con 1,3%, Apurímac y Cajamarca (6 personas en cada departamento) con 0,5% en cada departamento. 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.

**Cuadro N° 31**  
**PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO, DICIEMBRE 2014**

Tipo de fenómeno	Años		Variación % 2014 / 2013	2014		
	2013	2014		Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>Total</b>	<b>173</b>	<b>121</b>	<b>-30,1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Fenómenos naturales</b>	<b>96</b>	<b>66</b>	<b>-31,3</b>	-	-	<b>6</b>
Precipitaciones - lluvia	40	29	-27,5	-	-	6
Vientos fuertes	37	17	-54,1	-	-	-
Precipitaciones - granizo	1	5	400,0	-	-	-
Huayco	1	4	300,0	-	-	-
Deslizamiento	4	3	-25,0	-	-	-
Derrumbe	3	2	-33,3	-	-	-
Helada	-	2	-	-	-	-
Inundación	4	2	-50,0	-	-	-
Sismos	1	1	0,0	-	-	-
Tormenta eléctrica	-	1	-	-	-	-
Epidemia	2	-	-	-	-	-
Precipitaciones - nevada	1	-	-	-	-	-
Friaje	1	-	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	1	-	-	-	-	-
<b>Fenómenos antrópicos</b>	<b>77</b>	<b>55</b>	<b>-28,6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-
Incendio urbano	69	52	-24,6	2	3	-
Incendio forestal	1	3	200,0	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	7	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de diciembre de 2014, fueron a causa de precipitaciones-lluvias (29), cifra menor en 27,5% en relación a similar mes del año anterior (40), vientos fuertes (17) menor en 54,1% en comparación con similar mes del año anterior (37), precipitaciones-granizo (5), cifra superior en 400,0% con relación con igual mes del año anterior (1). En menor número de casos fueron en huayco (4), deslizamiento (3), derrumbe, helada e inundación (2 en cada caso), sismo y tormenta eléctrica (1 en cada caso).

Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron en incendio urbano (52), cifra menor en 24,6% en relación con similar mes del año anterior (69), incendio forestal (3), cifra mayor en 200,0% con similar mes del año anterior (1).

## 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 y que se encuentran con gran frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, generalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) reportó heladas en 13 estaciones de monitoreo durante el mes de noviembre de 2014 en los departamentos de Tacna, Arequipa, Puno y Junín.

Los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en la estación de Chuapalca (Tacna), Pillones, Salinas e Imata (Arequipa) y Crucero Alto (Puno) con 29 días en cada estación. En la estación de Mazo Cruz (27 días), Cojata y Macusani (25 días en cada estación), Capazo (24 días) en el departamento de Puno. La estación de Caylloma con 23 días en el departamento de Arequipa.

En la estación La Victoria (3 días) en el departamento de Cajamarca, La Oroya (2 días) en el departamento de Junín y en la estación de Desaguadero (1 día) en el departamento Puno registraron este fenómeno.

**Cuadro N° 32**  
**PERÚ: INTENSIDAD Y DIAS DE HELADAS; SEGÚN DEPARTAMENTO Y ESTACIÓN, NOVIEMBRE 2013-2014**

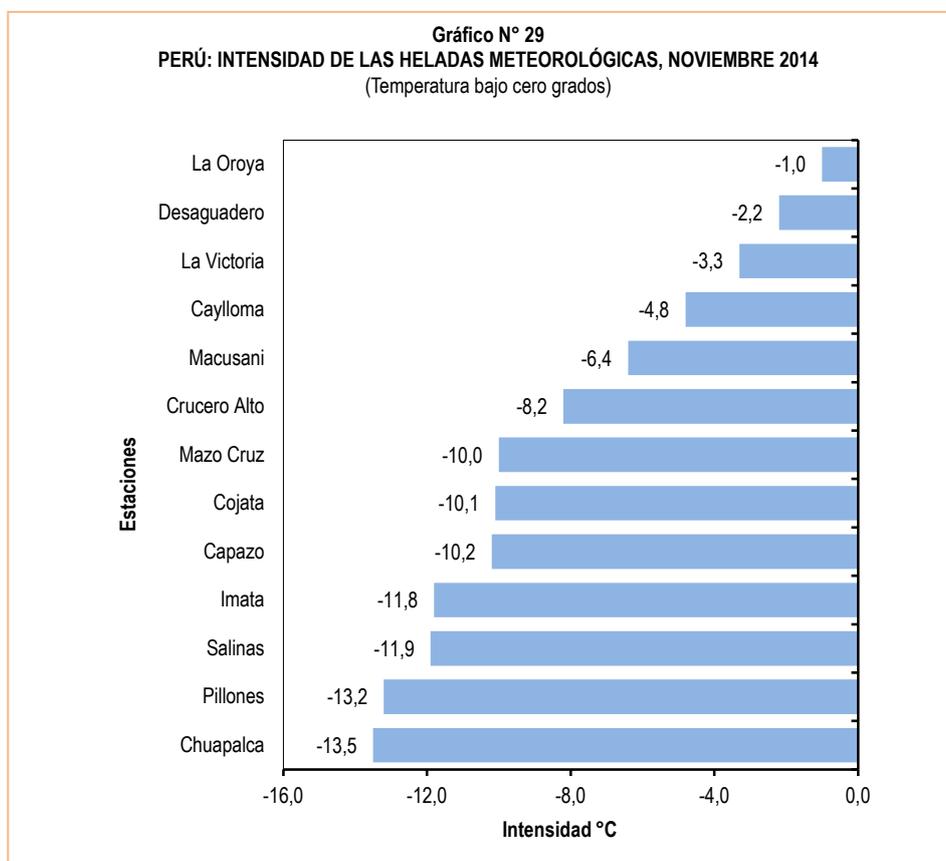
Departamento	Estación	Intensidad de la helada en grados Celsius (°C)		Variación % 2014 / 2013	Días de heladas durante el mes 2014
		2013	2014		
Tacna	Chuapalca	-16,0	-13,5	-15,6	29
Arequipa	Pillones	-10,4	-13,2	26,9	29
Arequipa	Salinas	-9,6	-11,9	24,0	29
Arequipa	Imata	-10,6	-11,8	11,3	29
Puno	Capazo	-13,2	-10,2	-22,7	24
Puno	Cojata	-5,9	-10,1	71,2	25
Puno	Mazo Cruz	-11,6	-10,0	-13,8	27
Puno	Crucero Alto	-8,8	-8,2	-6,8	29
Puno	Macusani	-3,4	-6,4	88,2	25
Arequipa	Caylloma	-6,0	-4,8	-20,0	23
Cajamarca	La Victoria	-2,0	-3,3	65,0	3
Puno	Desaguadero	-	-2,2	-	1
Junín	La Oroya	-2,2	-1,0	-54,6	2
Junín	Marcapomacocha	-3,4	-	-	-
Puno	Progreso	-2,6	-	-	-
Puno	Arapa	-	-	-	-
Puno	Ayaviri	-2,0	-	-	-
Puno	Huancané	-2,2	-	-	-
Puno	Azángaro	-1,1	-	-	-

**Nota:** En el mes de noviembre de 2014, las estaciones de Marcapomacocha, Progreso, Arapa, Ayaviri, Huancané y Azángaro no registrarán datos. La estación de Desaguadero no registro temperaturas bajo cero grados.

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

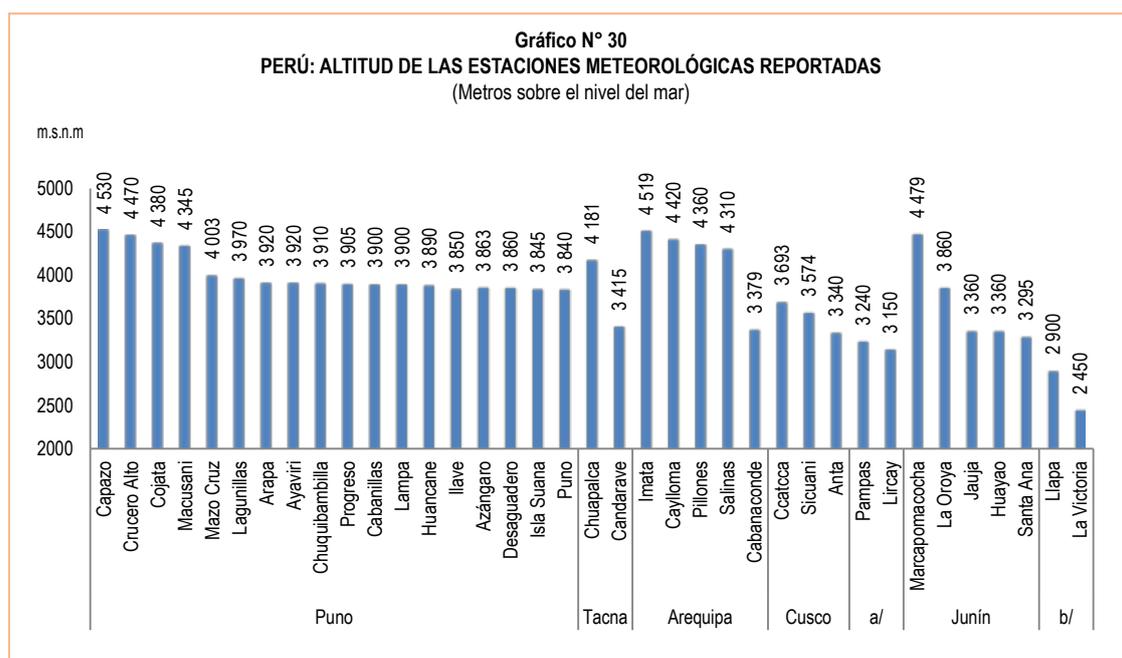
La mayor intensidad de heladas se registró en la estación de Chuapalca (Tacna) presentando -13,5°C, menor en 15,6 % en relación con el mes de noviembre de 2013, y la menor intensidad se presentó en la estación de La Oroya (Junín) con -1,0 °C menor en 54,6% comparado con similar mes del año anterior.

Igualmente las temperaturas bajo cero grados se presentaron en las siguientes estaciones: Pillones (-13,2 °C), Salinas (-11,9 °C), Imata (-11,8 °C), Capazo (-10,2 °C), Cojata (-10,1 °C), Mazo Cruz (-10,0 °C), Crucero Alto (-8,2 °C), Macusani (-6,4 °C), Caylloma (-4,8 °C), La Victoria (-3,3 °C) y Desaguadero (-2,2 °C).



P/ Preliminar.

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



a/ Huancavelica.

b/ Cajamarca.

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

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