

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Estadísticas Ambientales Diciembre 2015

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 2015, 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).

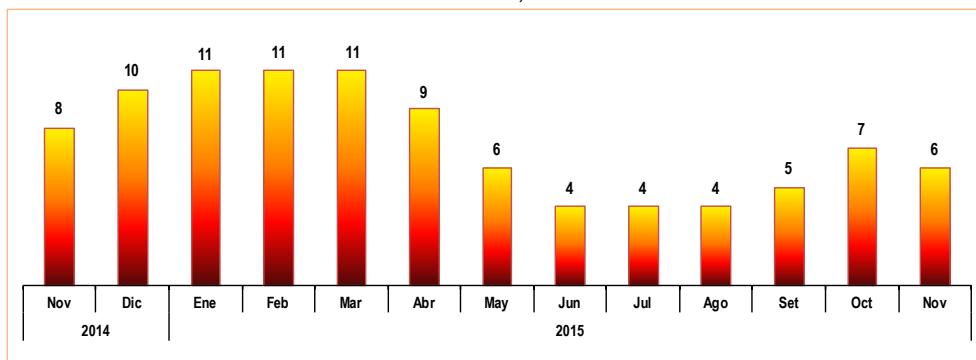
Resumen Ejecutivo

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 noviembre de 2015, Lima Metropolitana presentó un índice promedio de nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una intensidad de 6, valor que presentó una disminución de 25,0% en comparación con el mes de noviembre de 2014.

LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE UV-B PROMEDIO MENSUAL, 2014-2015



Para mayor
información ver
Página Web:

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 2015, el valor promedio del material particulado menor a 2,5 microgramos ($PM_{2,5}$) en el distrito de Jesus María (Campo de Marte) 14,3 ug/m^3 , Santa Anita 26,2 ug/m^3 , Villa María del Triunfo 21,8 ug/m^3 , Huachipa 16,7 ug/m^3 , San Juan de Lurigancho 26,4 ug/m^3 , San Martín de Porres 13,8 ug/m^3 , Carabaylo 25,7 ug/m^3 y en Puente Piedra 32,3 ug/m^3 .

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS ($PM_{2,5}$), EN PRINCIPALES ESTACIONES
(ug/m^3)

Estación	2015													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	38,8	34,5	35,7	29,6	36,9	36,6	38,1	35,5	40,6	34,0	33,5	31,4	...	...	...
San Borja	15,4	13,1	13,7	13,3	17,6	17,9	22,8	...	21,3	18,6	16,6	16,2	...	...	...
Jesús María (Campo de Marte)	...	20,3	12,5	12,8	19,7	17,5	20,8	16,3	16,1	...	14,3	13,0	14,3	...	10,0
Santa Anita	20,5	18,5	19,2	21,3	29,6	26,0	31,5	27,3	32,7	27,5	29,4	27,2	26,2	27,8	-3,7
Villa María del Triunfo	23,5	19,6	23,5	26,0	33,3	29,7	...	...	...	...	...	21,7	21,8	-7,2	0,5
Huachipa	33,6	29,9	25,9	27,4	35,0	30,0	20,6	17,6	19,8	17,3	16,7	16,1	16,7	-50,3	3,7
San Juan de Lurigancho	26,0	20,7	22,1	24,5	34,0	29,6	31,4	28,8	31,0	28,0	28,1	26,4	26,4	1,5	...
San Martín de Porres	13,6	16,5	13,6	13,7	19,6	17,1	21,5	17,2	18,4	15,9	14,7	13,8	13,8	1,5	...
Carabaylo	25,6	23,2	...	...	...	27,8	29,0	15,0	15,8	14,3	25,6	24,8	25,7	0,4	3,6
Puente Piedra	30,7	27,8	26,9	30,6	39,3	28,7	29,5	28,1	28,4	26,0	28,3	28,8	32,3	5,2	12,2

Nota: El $PM_{2,5}$ empezó a monitorearse a partir del mes de julio 2014.

ECA Nacional: 50 ug/m^3 .

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

1.3 Presencia de Material Particulado (PM_{10})

En el mes de diciembre de 2015, el máximo valor obtenido de PM_{10} se registró en el distrito de Puente Piedra (131,2 ug/m^3), seguido de Villa María del Triunfo (106,4 ug/m^3), Huachipa (81,8 ug/m^3), San Juan de Lurigancho (78,3 ug/m^3), Carabaylo (76,3 ug/m^3), Santa Anita (72,0 ug/m^3), San Martín de Porres (38,8 ug/m^3) y Jesus María (36,5 ug/m^3).

LIMA METROPOLITANA: VALOR MENSUAL DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{10}), EN LOS PRINCIPALES NÚCLEOS, 2014-2015
(ug/m^3)

Núcleos	2015													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	109,3	111,0	124,2	78,5	95,4	82,7	77,2	65,8	96,4	101,6	97,3	102,3	...	...	...
San Borja	...	...	...	...	...	...	...	...	48,5	47,5	44,4	46,0	...	...	...
Jesús María (Campo de Marte)	38,3	35,1	41,6	52,4	45,0	50,2	84,3	47,3	37,4	...	31,4	33,8	36,5	-4,7	8,0
Santa Anita	69,1	70,0	81,9	109,8	83,5	62,3	108,1	48,0	68,7	72,9	...	73,9	72,0	4,2	-2,6
Villa María del Triunfo	130,5	108,6	126,6	240,3	203,5	173,0	...	...	...	...	...	86,7	106,4	-18,5	22,7
Huachipa	99,0	92,5	102,4	131,5	108,0	102,9	181,4	78,9	79,4	73,4	83,0	82,5	81,8	-17,4	-0,8
San Juan de Lurigancho	77,2	67,2	92,2	122,6	115,3	101,5	147,7	66,0	69,3	65,2	41,5	79,2	78,3	1,4	-1,1
San Martín de Porres	...	38,2	46,7	64,9	51,2	50,8	96,1	43,8	46,1	42,4	79,6	38,8	38,8	...	...
Carabaylo	86,3	73,4	86,0	99,6	...	87,6	89,1	73,1	72,0	69,9	79,2	76,7	76,3	-11,6	-0,5
Puente Piedra	123,5	120,1	137,8	158,5	133,5	127,8	286,1	103,6	84,9	80,2	110,7	111,9	131,2	6,2	17,2

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 2015, comparado con similar mes del año 2014 la presencia de cadmio disminuyó en 23,5%, plomo 23,1%, aluminio 17,4% y en hierro 13,3% respectivamente.

**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN EL RÍO RÍMAC,
NOVIEMBRE 2014-2015**
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Cadmio	Plomo	Aluminio	Hierro
2014				
Noviembre	0,0017	0,0130	0,4480	0,6000
Junio				
2015				
Noviembre	0,0013	0,0100	0,3700	0,5200
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-23,5	-23,1	-17,4	-13,3
Bocatoma de la Atarjea.				
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 2015 respecto a similar mes del año anterior tuvo un incremento de 110,5% en hierro; mientras que, disminuyó 23,1% en cadmio; 31,1% en aluminio y en plomo 50,0% respectivamente.

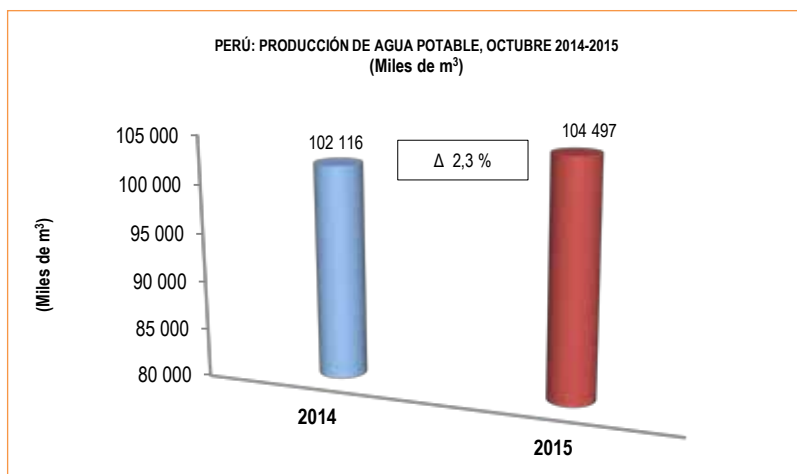
**LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE MINERALES EN LAS PLANTAS DE
TRATAMIENTO DE SEDAPAL, NOVIEMBRE 2014-2015**
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Cadmio	Aluminio	Plomo
2014				
Noviembre	0,0190	0,0013	0,0530	0,0020
2015				
Noviembre	0,0400	0,0010	0,0365	0,0010
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	110,5	-23,1	-31,1	-50,0
Bocatoma de la Atarjea.				
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

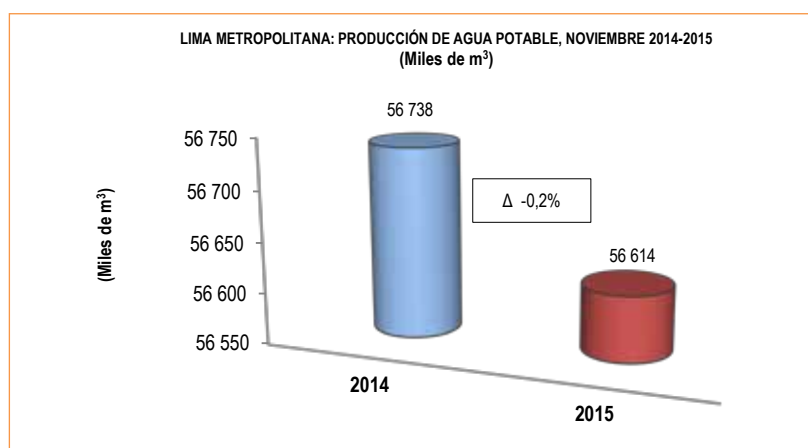
La producción nacional de agua potable en el mes de octubre de 2015 alcanzó los 104 millones 497 mil metros cúbicos, cifra superior en 2,3% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2014 (102 millones 116 mil metros cúbicos).



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 2015, alcanzó 56 millones 614 mil metros cúbicos, lo cual representó una disminución de 0,2% respecto al volumen obtenido en similar mes de 2014 (56 millones 738 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 2015, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 20,6 m³/s, cifra menor en 18,6% en comparación a similar mes del año anterior (25,3 m³/s) y en 22,3% en comparación a su promedio histórico (26,5 m³/s).

En el caso del río Chillón, su caudal promedio fue de 2,0 m³/s, cifra inferior en 42,9% comparado con noviembre de 2014 (3,5 m³/s); y en 44,4% en comparación a su promedio histórico (3,6 m³/s).

LIMA METROPOLITANA: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS RÍMAC Y CHILLÓN: NOVIEMBRE 2013-2015
(m³/s)

Ríos	Noviembre				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015/2014	Promedio 2015/ Prom. Hist.
Río Rímac	26,5	25,2	25,3	20,6	-18,6	-22,3
Río Chillón	3,6	2,9	3,5	2,0	-42,9	-44,4

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 2015 registró 32,75 m³/s, lo cual representa un incremento de 122,9%, respecto a similar mes del año anterior (14,69 m³/s); y en 38,0% en comparación a su promedio histórico (23,73 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 11,32 m³/s el cual representa una disminución de 21,3%, respecto a lo reportado en noviembre de 2014 (14,39 m³/s); y en 24,8% comparado a su promedio histórico (15,05 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico registró 16,75 m³/s, cifra que disminuyó en 20,9% respecto a similar mes del año anterior (21,18 m³/s); mientras que, aumentó en 5,5% en comparación a su promedio histórico (15,88 m³/s).

PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, NOVIEMBRE 2013-2015
(m³/s)

Zona	Noviembre				Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2013	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015/2014	Prom. 2015/ Prom. Hist.
Zona norte	23,73	14,95	14,69	32,75	122,9	38,0
Zona centro	15,05	14,05	14,39	11,32	-21,3	-24,8
Zona sur	15,88	7,20	21,18	16,75	-20,9	5,5

P/ Preliminar.

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

Estadísticas Ambientales

Diciembre 2015

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

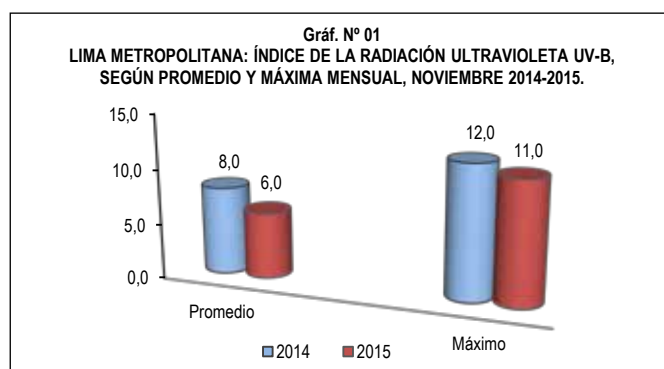
El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de noviembre de 2015 tuvo un nivel 6 de intensidad, valor que presentó una disminución de 25,0% respecto a similar mes del año anterior; es decir, un nivel moderado para la salud. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar y el uso de sombrero.

El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de noviembre de 2015 alcanzó una intensidad de 11; equivalente a tener un nivel de riesgo alto; este valor fue inferior en 8,3% respecto a similar mes del año 2014.

Cuadro N° 01
LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV-B, SEGÚN PROMEDIO Y MÁXIMO MENSUAL, 2014-2015

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2014 / 2015
Promedio	8,0	6,0	-25,0
Máximo	12,0	11,0	-8,3

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.

1.3 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, Huachipa, San Juan de Lurigancho (Univ. Cesar Vallejo), San Martín de Porres, Carabaylo 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 cansados, ardor en la nariz y garganta. Las personas de grupos vulnerables (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas) los efectos podrían ser más graves para la salud.	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).

1.3.1. Partículas PM_{2,5}

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de diciembre de 2015 el material particulado menor a 2,5 microgramos (PM_{2,5}) registró un promedio de 21,8 ug/m³ en la estación Lima Sur 2 (Villa María del Triunfo), valor que aumentó en 0,5% respecto al mes anterior; mientras que, disminuyó en 7,2% en comparación a similar mes del año anterior.

La estación de Lima Centro (Jesus María-Campo de Marte) registró 14,3 ug/m³, valor que aumentó en 10,0% en comparación con el mes anterior. En la estación Lima Este 2 (Santa Anita) 26,2 ug/m³, inferior en 3,7% en relación con el mes anterior; mientras que, aumento 27,8% en comparación a similar mes del año anterior.

En la estación Lima Este 3 (Huachipa) registró 16,7 ug/m³, cifra mayor en 3,7% con el mes anterior; mientras que, disminuyó 50,3% en comparación con similar mes del año anterior. En la estación Lima Este 4 (Univ. Cesar Vallejo-San Juan de Lurigancho) registró 26,4 ug/m³, mayor en 1,5% con similar mes del año anterior.

En la estación Lima Norte 1 (San Martín de Porres) registró 13,8 ug/m³, valor mayor en 1,5% respecto a similar mes del año anterior. En la estación de Lima Norte 2 (Carabayllo) registró 25,7 ug/m³, mayor en 3,6% respecto al mes anterior y en 0,4% con similar mes del año anterior. En Lima Norte 3 (Puente Piedra) registró 32,3 ug/m³, cifra superior en 12,2% con relación al mes anterior y en 5,2% respecto a 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 MATERIA PARTICULADO INFERIOR A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2014-2015
(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/
2014										
Diciembre	15,4	23,5	...	38,8	20,5	33,6	26,0	13,6	25,6	30,7
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
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	...	0,5	10,0	...	-3,7	3,7	...	...	3,6	12,2
Respecto a similar mes del año anterior	...	-7,2	...	...	27,8	-50,3	1,5	1,5	0,4	5,2

Nota: El PM_{2,5} empezó a monitorearse a partir del mes de julio 2014.

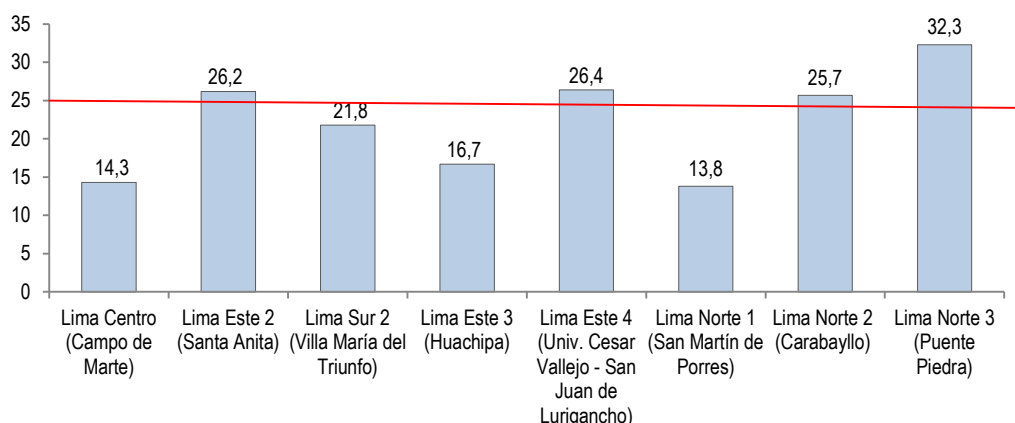
a/ Estaciones de monitoreo que iniciaron actividades operativas a partir de mayo 2014.

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.

Gráfico N° 02
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS INFERIORES A 2,5 MICRAS (PM_{2,5}), DICIEMBRE 2015



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.

1.3.2 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 diciembre de 2015, en la estación del Campo de Marte (Jesus María) registró 36,5 ug/m³, cifra mayor en 8,0% respecto al mes anterior; mientras que, disminuyó en 4,7% respecto a similar mes del año anterior. En el distrito de Santa Anita registró 72,0 ug/m³, valor inferior en 2,6% en relación con el mes anterior; mientras que, aumentó 4,2% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de Villa María del Triunfo registró 106,4 ug/m³, valor mayor en 22,7% en relación con el mes anterior; mientras que, disminuyó 18,5% respecto a similar mes del año anterior. En el distrito de Huachipa la concentración promedio de PM₁₀ registró 81,8 ug/m³, valor inferior en 0,8% en relación con el mes anterior y en 17,4% comparado con similar mes del año anterior.

El distrito de San Juan de Lurigancho registró 78,3 ug/m³ de PM₁₀, cifra menor en 1,1% respecto al mes anterior; mientras que, se incrementó 1,4% comparado con similar mes del año anterior. El distrito San Martín de Porres registró un valor promedio de 38,8 ug/m³, valor similar en relación con el mes anterior.

En el distrito de Carabaylo el valor promedio fue de 76,3 ug/m³, cifra menor en 0,5% con relación al mes anterior y en 11,6% comparado con similar mes del año anterior. El distrito de Puente Piedra registró en promedio 131,2 ug/m³, valor que aumentó en 17,2% en relación con el mes anterior y en 6,2% respecto a similar mes del año anterior.

Cuadro N° 03
LIMA METROPOLITANA: VALOR PROMEDIO DE MATERIAL PARTICULADO PM₁₀, POR ESTACIONES DE MEDICIÓN, 2014-2015
 (ug/m³)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo	Huachipa a/	San Juan de Lurigancho a/	San Martín de Porres a/	Carabayllo a/	Puente Piedra a/
2014										
Diciembre	109,3	...	38,3	69,1	130,5	99,0	77,2	...	86,3	123,5
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
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	...	...	8,0	-2,6	22,7	-0,8	-1,1	...	-0,5	17,2
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	-4,7	4,2	-18,5	-17,4	1,4	...	-11,6	6,2

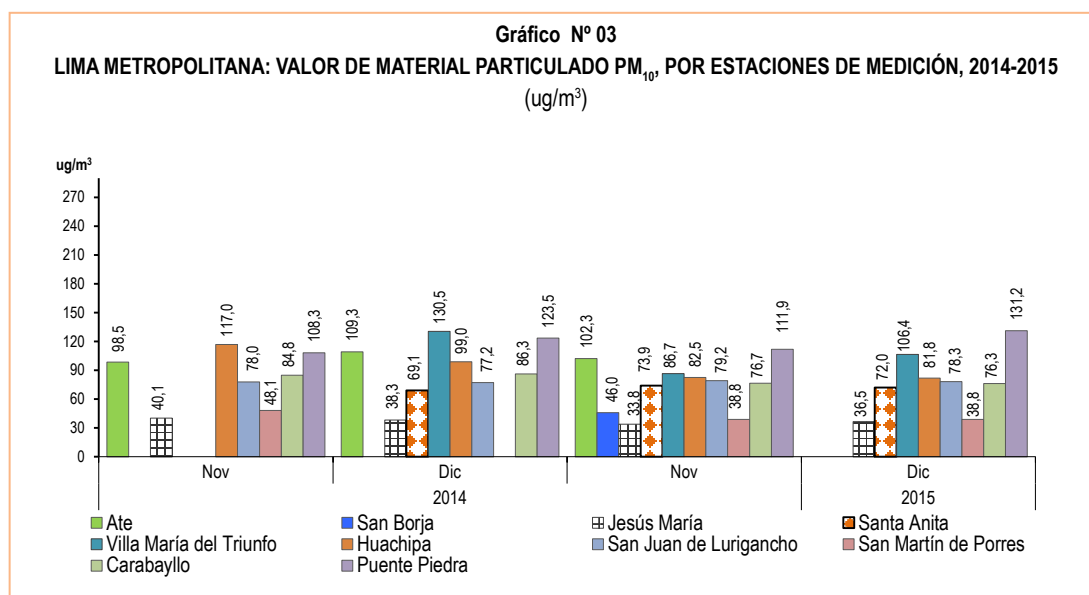
ECA Nacional: 150 ug/m³.

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.

1.4 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.

1.5 La atmósfera

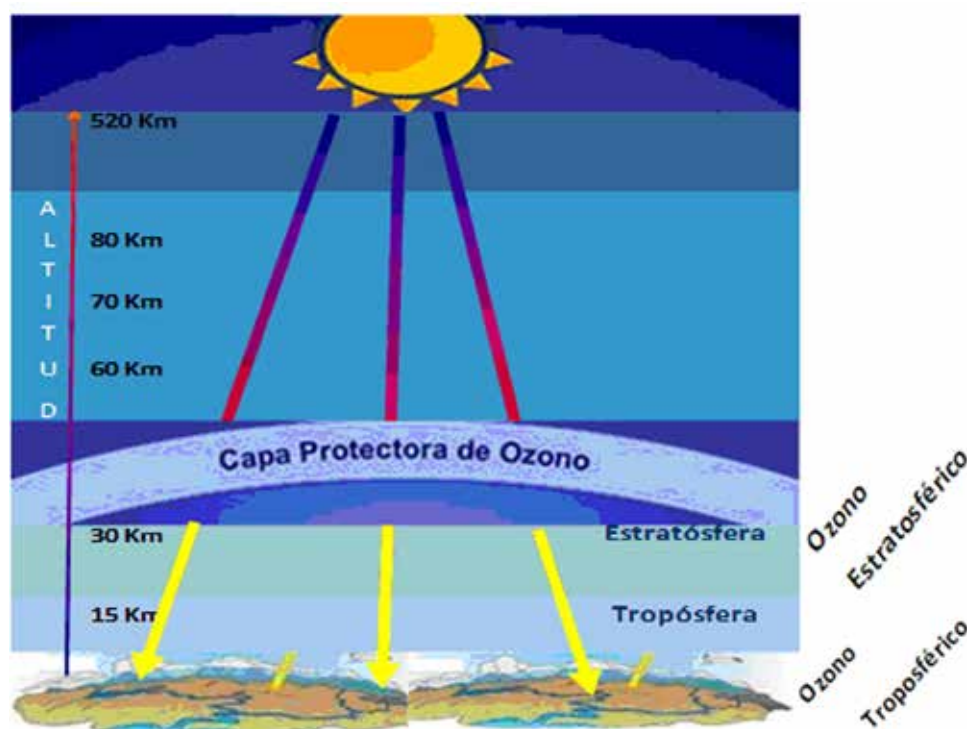
Es la capa gaseosa que rodea la Tierra y un elemento primordial que mantiene la vida de todos los seres vivos dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos; además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

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 (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 m.s.n.m, 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 diciembre de 2015 alcanzó a 255,0 Unidades Dobson (UD) que al compararlo con similar mes del año anterior aumentó en 3,7%. Se observó que el valor máximo fue de 267,0 UD y su valor mínimo fue de 243,0 UD.

Cuadro N° 04
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN DE MARCAPOMACOCOA, 2014-2015
(Unidad Dobson - UD)

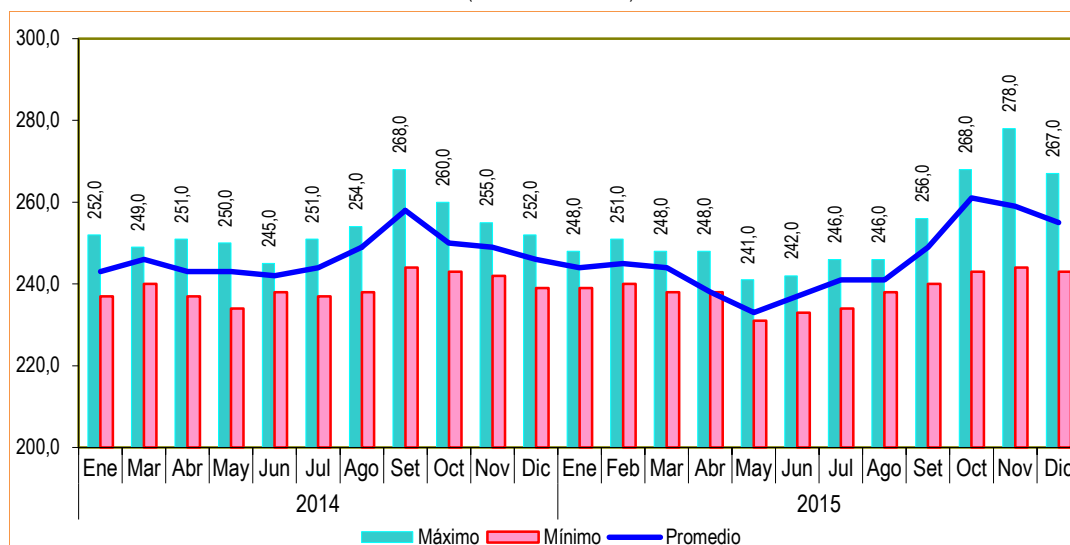
Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2014			
Enero	243,0	252,0	237,0
Febrero	-	-	-
Marzo	246,0	249,0	240,0
Abril	243,0	251,0	237,0
Mayo	243,0	250,0	234,0
Junio	242,0	245,0	238,0
Julio	244,0	251,0	237,0
Agosto	249,0	254,0	238,0
Setiembre	258,0	268,0	244,0
Octubre	250,0	260,0	243,0
Noviembre	249,0	255,0	242,0
Diciembre	246,0	252,0	239,0
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
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-1,5	-4,0	-0,4
Respecto a similar mes del año anterior	3,7	6,0	1,7

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° 04
PERÚ: VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL, EN LA ESTACIÓN MARCAPOMACOCOA, 2014-2015
(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 del 2015, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 1,88 mg/l, lo que representó una disminución de 27,1%, en relación con lo reportado en noviembre de 2014 (2,58 mg/l).

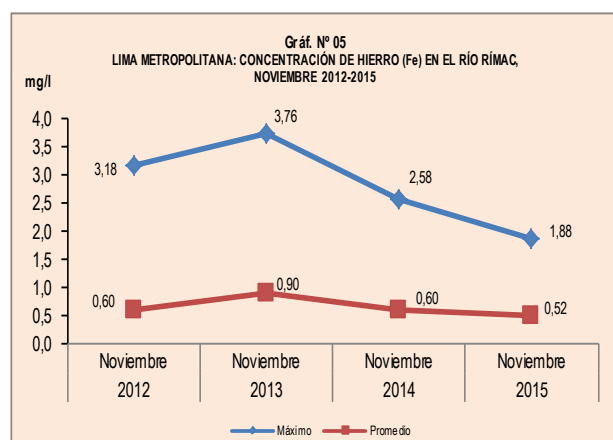
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de noviembre 2015, fue de 0,52 mg/l, disminuyendo en 13,3% respecto al promedio reportado en igual mes del año anterior (0,60 mg/l).

Cuadro N° 05
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	2,58	1,88	-27,1
Promedio	0,60	0,52	-13,3

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).

2.2 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 2015 alcanzó 0,09 mg/l, aumentado 125,0% respecto a similar mes del año anterior; igualmente representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

En noviembre de 2015, la concentración promedio de hierro (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, alcanzó 0,040 mg/l, valor que aumentó en 110,5% respecto a similar periodo del 2014, y representa un valor por debajo del límite permisible (0,300 mg/l).

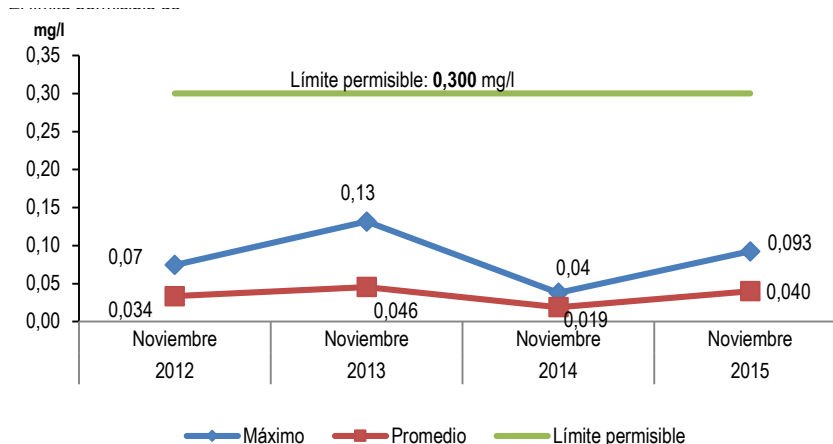
Es importante resaltar que la presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia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

Cuadro N° 06
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,04	0,09	125,0	-70,0
Promedio	0,019	0,040	110,5	-86,7

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).

Gráfico N° 06
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE HIERRO (Fe) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, NOVIEMBRE 2012-2015



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 2015, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,03 mg/l, cifra menor en 50,0% respecto a similar mes del año anterior (0,06 mg/l).

De igual manera SEDAPAL reportó una concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac de 0,010 mg/l, menor en 23,1% respecto a lo registrado en el mes de noviembre de 2014 (0,013 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.

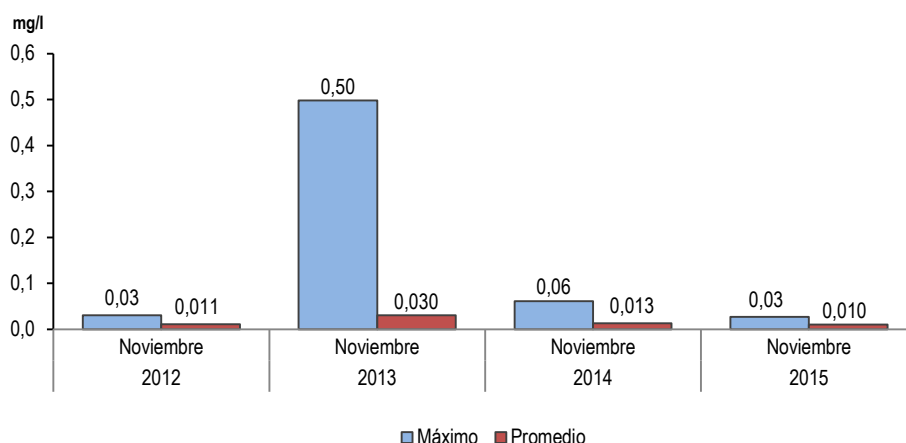
Cuadro N° 07
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	0,06	0,03	-50,0
Promedio	0,013	0,010	-23,1

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 07
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN EL RÍO RÍMAC, NOVIEMBRE 2012-2015



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 del 2015 fue de 0,006 mg/l, cifra menor en 14,3% en relación con el mes de noviembre de 2014; 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 del 2015 alcanzó 0,001 mg/l, cifra menor en 50,0% respecto a similar mes del año anterior, igualmente este valor está por debajo del límite permisible (0,05 mg/l).

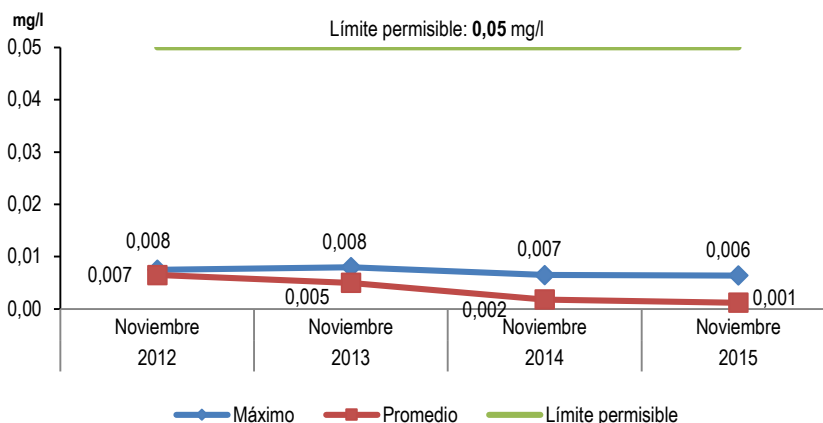
Cuadro N° 08
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,007	0,006	-14,3	-88,0
Promedio	0,002	0,001	-50,0	-98,0

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).

Gráfico N° 08
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE PLOMO (Pb) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 Y 2 DE SEDAPAL, NOVIEMBRE 2012-2015



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 del 2015, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue 0,0023 mg/l, mostrando una disminución de 39,5% respecto al mes de noviembre 2014.

Del mismo modo, registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0013 mg/l, cifra menor en 23,5% respecto a similar mes del año anterior.

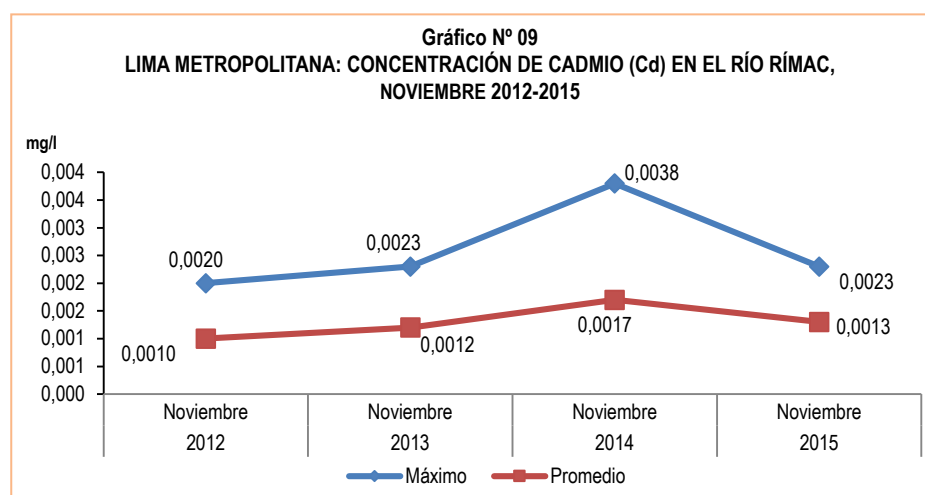
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produce vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos; y en dosis altas ocasiona la muerte.

Cuadro N° 09
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	0,0038	0,0023	-39,5
Promedio	0,0017	0,0013	-23,5

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 noviembre del 2015, fue de 0,0013 mg/l, cifra inferior en 35,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2014; 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 noviembre de 2015, fue 0,0010 mg/l, cifra inferior en 23,1% con relación a similar mes del año anterior. Igualmente, este valor está por debajo del límite permisible (0,005 mg/l).

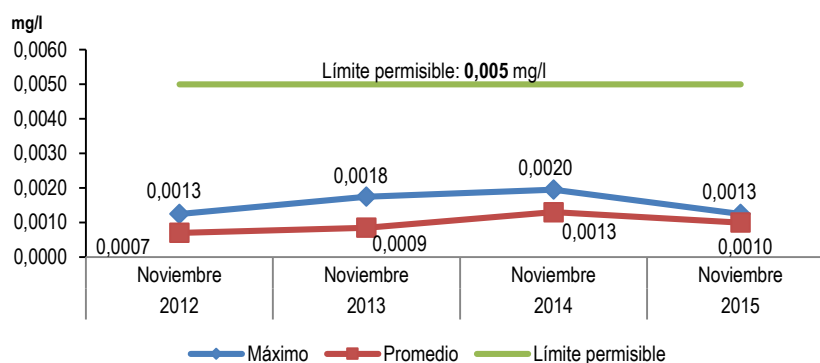
Cuadro N° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,0020	0,0013	-35,0	-74,0
Promedio	0,0013	0,0010	-23,1	-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° 10
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE CADMIO (Cd) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO
1 Y 2 DE SEDAPAL, NOVIEMBRE 2012-2015



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 del 2015, registró una concentración máxima de 1,23 mg/l, el cual disminuyó en 29,3% respecto a lo reportado en similar periodo de 2014.

Durante el mes de noviembre de 2015, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,370 mg/l, que en términos porcentuales mostró una disminución de 17,4%, respecto a lo registrado en similar mes de 2014.

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.

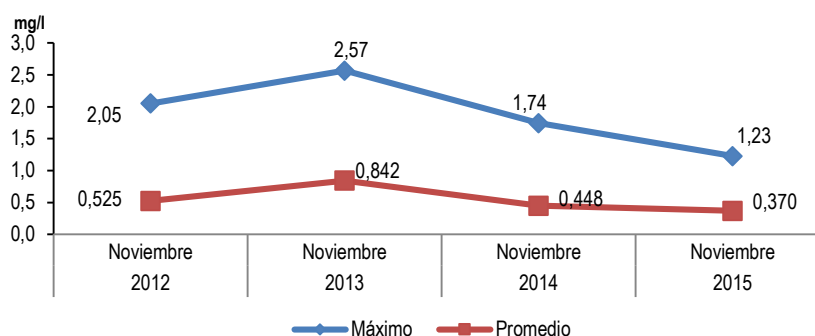
Cuadro N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	1,74	1,23	-29,3
Promedio	0,448	0,370	-17,4

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 11
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN EL RÍO RÍMAC,
NOVIEMBRE 2012-2015



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 2015, la concentración máxima de aluminio (Al) fue de 0,0795 mg/l, comparado con igual mes de 2014 disminuyó en 28,4%; asimismo, esta cifra se encuentra por debajo del límite permisible (0,200 mg/l).

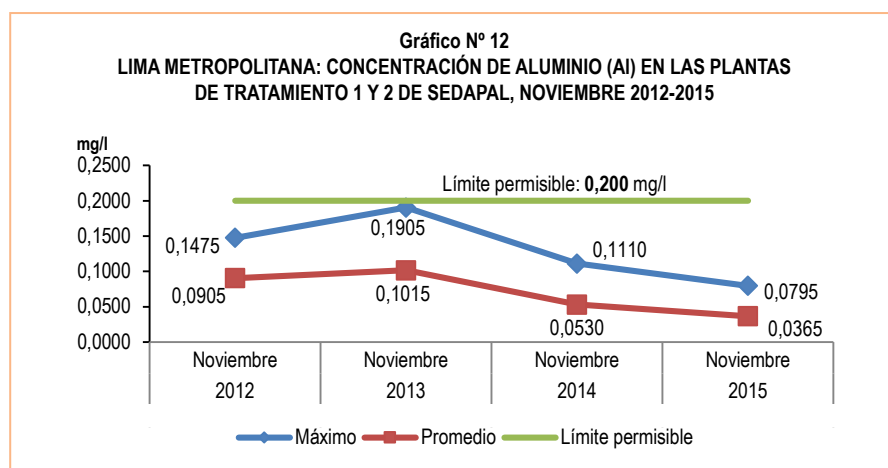
La concentración promedio de aluminio (Al), en el mes de noviembre del 2015, alcanzó 0,0365 mg/l, inferior en 31,1% respecto a similar mes de 2014; igualmente este valor está por debajo del límite permisible.

Cuadro N° 12
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (Al) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	0,1110	0,0795	-28,4	-60,3
Promedio	0,0530	0,0365	-31,1	-81,8

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 noviembre de 2015, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,72 mg/l, cifra mayor en 8,8% respecto al mes de noviembre del 2014 (3,42 mg/l).

SEDAPAL reportó que, en noviembre del 2015 la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,51 mg/l, cifra superior en 8,7% respecto a lo observado en el mismo periodo de 2014 (2,31 mg/l).

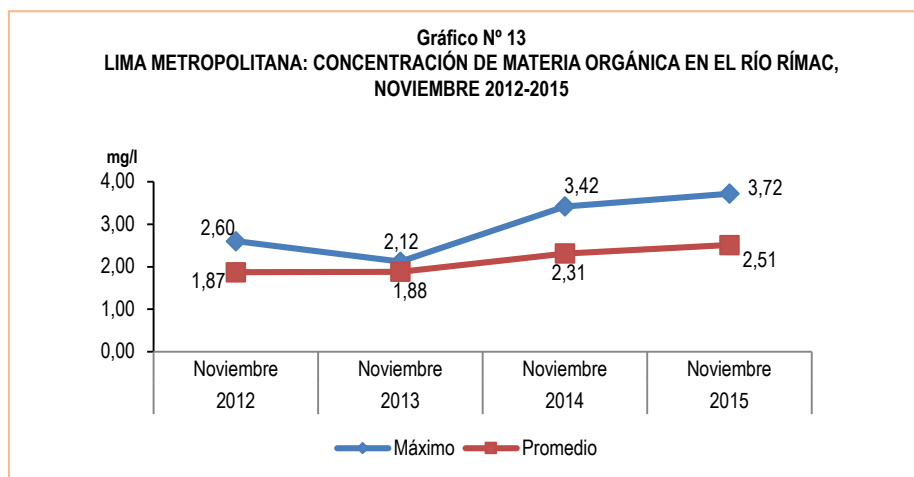
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos y de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 13
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	3,42	3,72	8,8
Promedio	2,31	2,51	8,7

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).

2.10 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 del 2015, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 2,48 mg/l, presentando un incremento de 18,7% con respecto a noviembre de 2014 (2,09 mg/l).

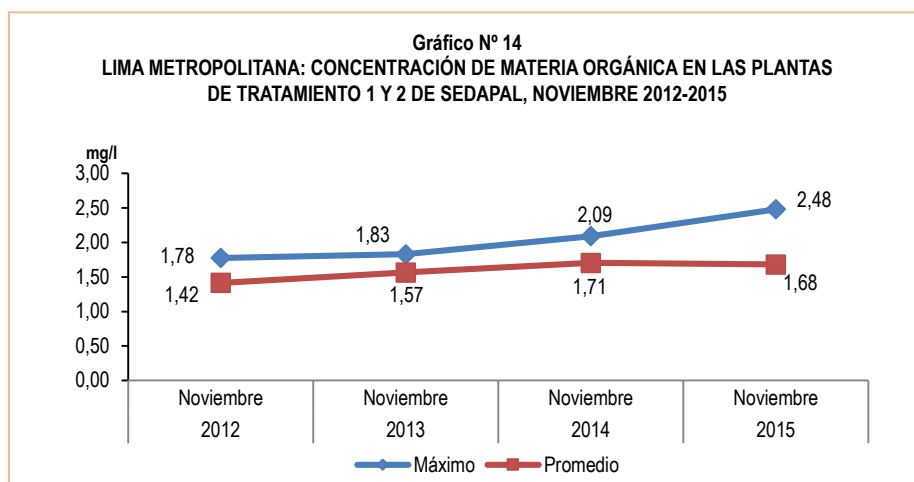
Asimismo, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,68 mg/l, cifra que disminuyó 1,8% en relación con lo obtenido en noviembre de 2014 (1,71 mg/l).

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

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	2,09	2,48	18,7
Promedio	1,71	1,68	-1,8

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 noviembre del 2015, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 5,52 mg/l, cifra que disminuyó en 14,0% respecto al mes de noviembre de 2014 (6,42 mg/l).

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac, en noviembre de 2015, alcanzó los 3,77 mg/l, cifra que aumentó en 39,6% respecto a similar mes de 2014 (2,70 mg/l).

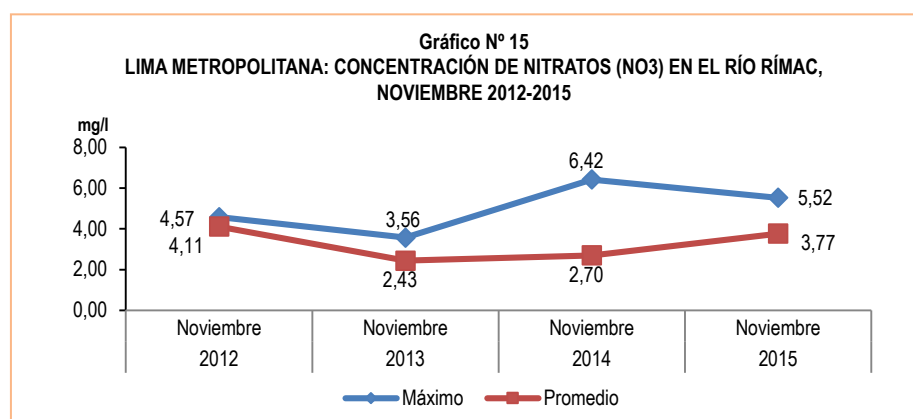
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y 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° 15
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máxima	6,42	5,52	-14,0
Promedio	2,70	3,77	39,6

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).

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 4,51 mg/l en el mes de noviembre 2015, cifra superior en 21,6%, respecto a similar mes de 2014; igualmente estuvo por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

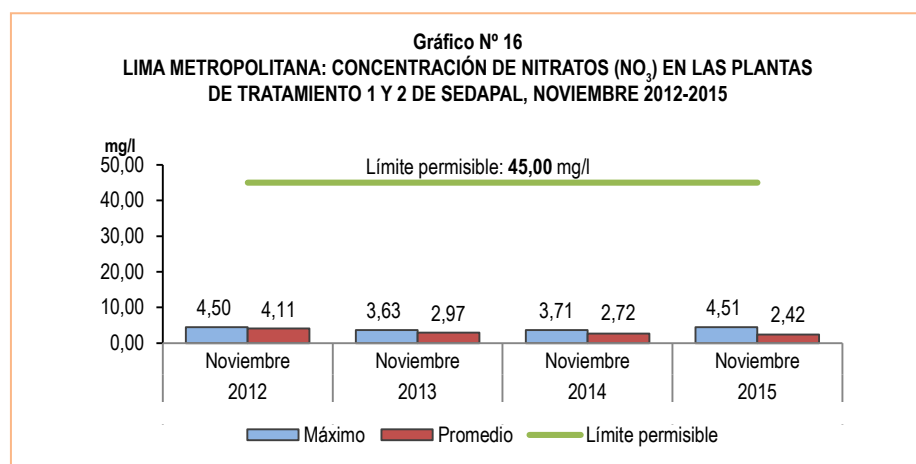
SEDAPAL informó que la concentración promedio de nitratos (NO₃) fue de 2,42 mg/l en el mes de noviembre del 2015, cifra inferior en 11,0% en relación con lo obtenido en noviembre de 2014; igualmente por debajo del límite permisible (45,00 mg/l).

Cuadro N° 16
LIMA METROPOLITANA: CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (NO₃) EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO 1 y 2 DE SEDAPAL, 2014-2015
(Mg / l)

Valor	Noviembre		Variación porcentual	
	2014	2015	2015 / 2014	Límite 1/
Máxima	3,71	4,51	21,6	-90,0
Promedio	2,72	2,42	-11,0	-94,6

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 2015 fue 240,9 UNT, cifra mayor en 278,8% en relación con lo obtenido en noviembre de 2014 (63,6 UNT).

Del mismo modo, el nivel promedio de turbiedad en el río Rímac fue de 46,9 UNT, cifra mayor en 62,8% respecto a similar mes del año anterior (28,8 UNT).

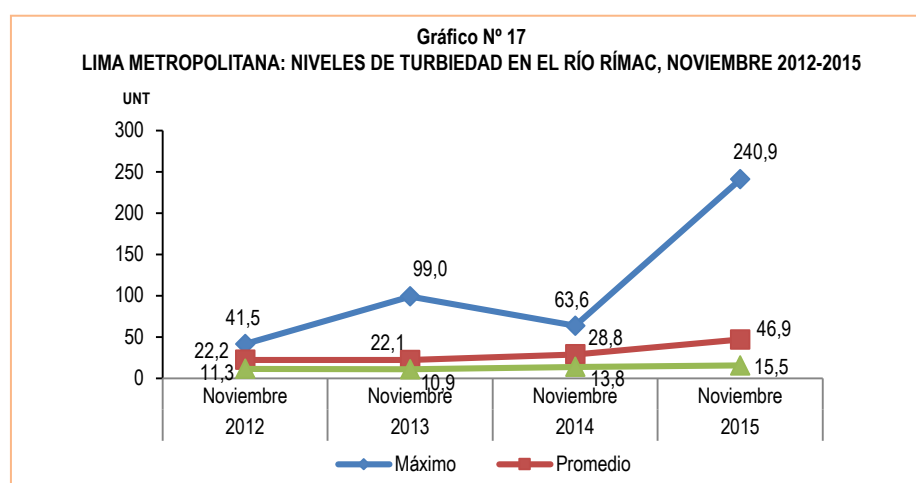
Igualmente, durante este mes, el nivel mínimo de turbiedad registró 15,5 UNT, cifra que aumentó en 12,3% respecto al mes de noviembre de 2014 (13,8 UNT).

Cuadro N° 17
LIMA METROPOLITANA: NIVELES DE TURBIEDAD EN EL RÍO RÍMAC, 2014-2015
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Máximo	63,6	240,9	278,8
Promedio	28,8	46,9	62,8
Mínimo	13,8	15,5	12,3

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).

3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de octubre 2015, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 104 millones 497 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 2,3% comparado con el volumen alcanzado con el mes de octubre 2014 (102 millones 116 mil metros cúbicos).

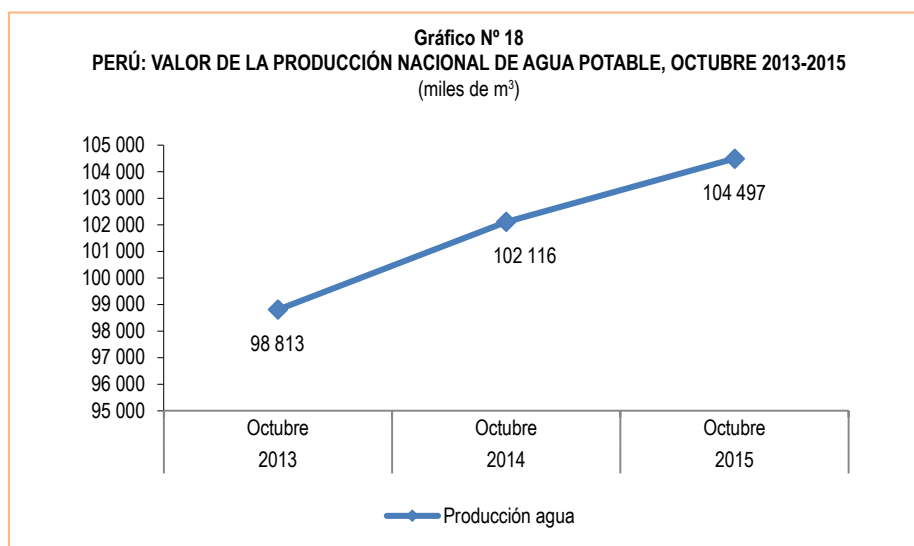
Cuadro N° 18
LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV-B, SEGÚN PROMEDIO Y MÁXIMO MENSUAL, 2014-2015

Valor	Octubre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Promedio	102 116	104 497	2,3

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

P/ Preliminar.

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



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

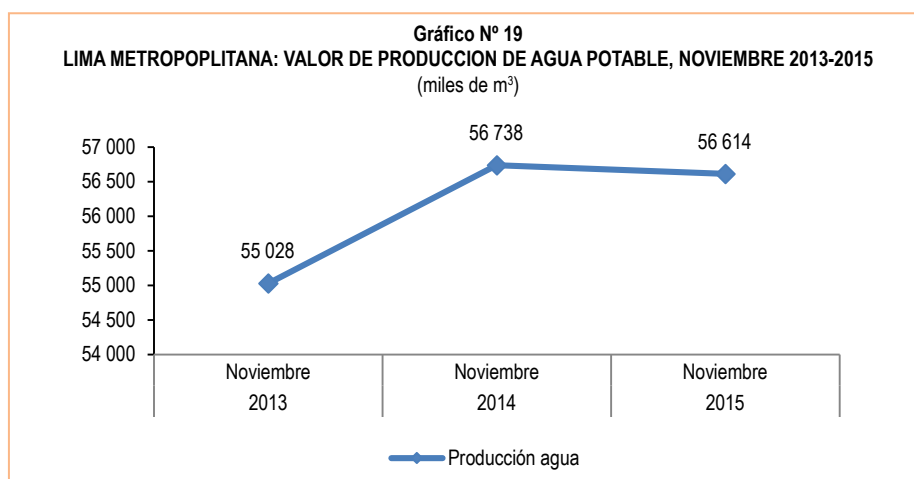
La producción de agua potable en Lima Metropolitana, en noviembre de 2015, alcanzó 56 millones 614 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó una disminución de 0,2% en relación con el volumen observado en el mismo mes de 2014, que fue 56 millones 738 mil metros cúbicos.

Cuadro N° 19
LIMA METROPOLITANA: VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, 2014-2015
(miles de m³)

Valor	Noviembre		Variación porcentual
	2014	2015	2015 / 2014
Promedio	56 738	56 614	-0,2

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 noviembre de 2015 alcanzó 20,6 m³/s, cifra inferior en 18,6% respecto a similar mes del año anterior (25,3 m³/s) y en 22,3% en relación con su promedio histórico (26,5 m³/s).

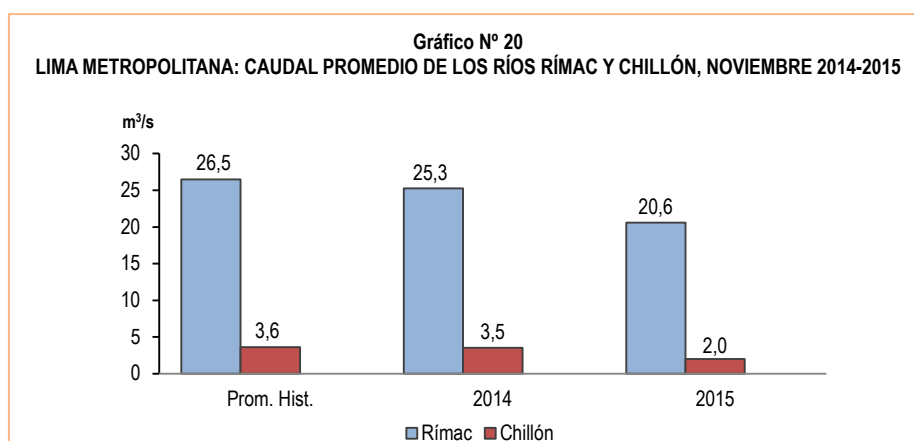
En noviembre de 2015, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 2,0 m³/s, menor en 42,9% comparado con noviembre de 2014 (3,5 m³/s); y en 44,4% con relación a su promedio histórico (3,6 m³/s).

Cuadro N° 20
LIMA METROPOLITANA: PROMEDIO DEL CAUDAL DEL RÍO RÍMAC Y CHILLÓN, 2014-2015
(m³/s)

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Rímac	26,5	25,3	20,6	-18,6	-22,3
Chillón	3,6	3,5	2,0	-42,9	-44,4

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 noviembre de 2015 alcanzó 32,75 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron un incremento de 122,9% respecto a lo registrado en similar mes del año anterior (14,69 m³/s) y en 38,0% respecto a su promedio histórico (23,73 m³/s).

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de noviembre de 2015, alcanzó 11,32 m³/s, cifra menor en 21,3% respecto a lo reportado en similar mes del año anterior (14,39 m³/s); y en 24,8% respecto a su promedio histórico (15,05 m³/s).

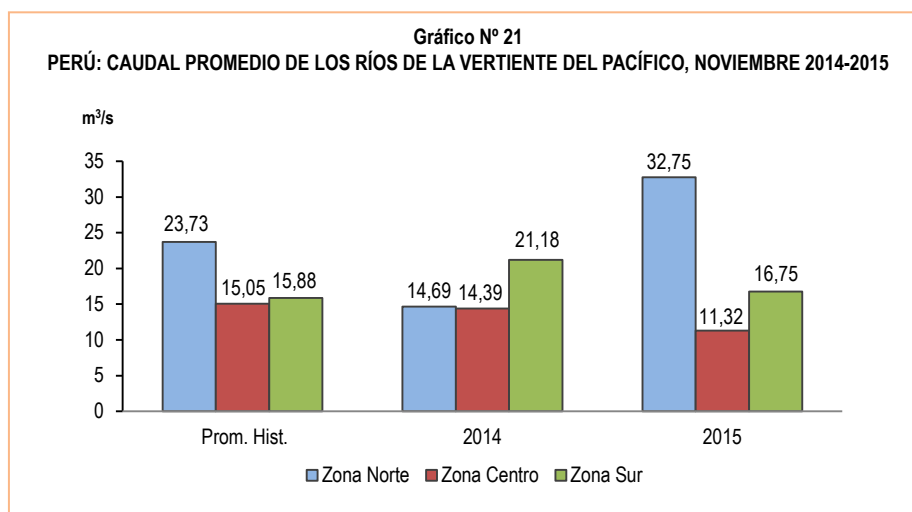
El caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico (ríos Chili y Camaná), en noviembre de 2015 registró 16,75 m³/s, cifra menor en 20,9% respecto a noviembre de 2014 (21,18 m³/s); mientras que, aumentó en 5,5% comparado a su promedio histórico (15,88 m³/s).

Cuadro N° 21
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2014-2015
(m³/s)

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte	23,73	14,69	32,75	122,9	38,0
Zona Centro	15,05	14,39	11,32	-21,3	-24,8
Zona Sur	15,88	21,18	16,75	-20,9	5,5

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 2015, alcanzó 110,97 (m.s.n.m.) cifra inferior en 1,1% respecto a igual mes de 2014 (112,18 m.s.n.m) y en 1,3% en relación con su promedio histórico del mes de noviembre (112,39 m.s.n.).

En el mes de noviembre de 2015, 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 5,44 metros, cifra menor en 6,7% en comparación a igual mes del año anterior (5,83 m.) y en 7,2% respecto a su promedio histórico (5,86 m.).

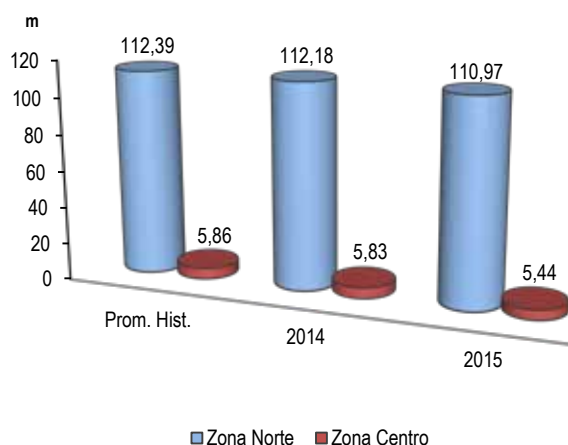
Cuadro N° 22
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2014-2015

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte (msnm)	112,39	112,18	110,97	-1,1	-1,3
Zona Centro (m)	5,86	5,83	5,44	-6,7	-7,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 22
PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, NOVIEMBRE 2014-2015



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 2015 alcanzó 5,05 m³/s, cifra inferior en 10,9% respecto a noviembre de 2014 (5,67 m³/s), y en 48,9% respecto a su promedio histórico (9,89 m³/s).

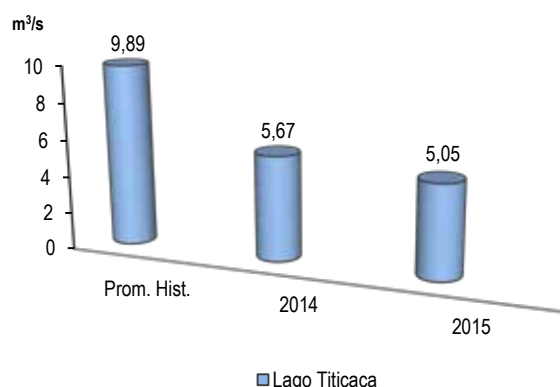
Cuadro N° 23
PERÚ: PROMEDIO DEL CAUDAL DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2014-2015
(m³/s)

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Titicaca	9,89	5,67	5,05	-10,9	-48,9

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 23
PERÚ: CAUDAL PROMEDIO DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, NOVIEMBRE 2014-2015



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 2015, registraron 102,95 mm, cifra mayor en 158,7% respecto a similar mes del año anterior (39,80 mm) y en 147,9% comparado a su promedio histórico (41,53 mm).

En la zona centro (río Rímac) las precipitaciones promedio registraron 82,90 mm, en el mes de noviembre de 2015, cifra mayor en 1,8% respecto a similar mes del año anterior (81,40 mm) y en 4,8% comparado con su promedio histórico (79,10 mm).

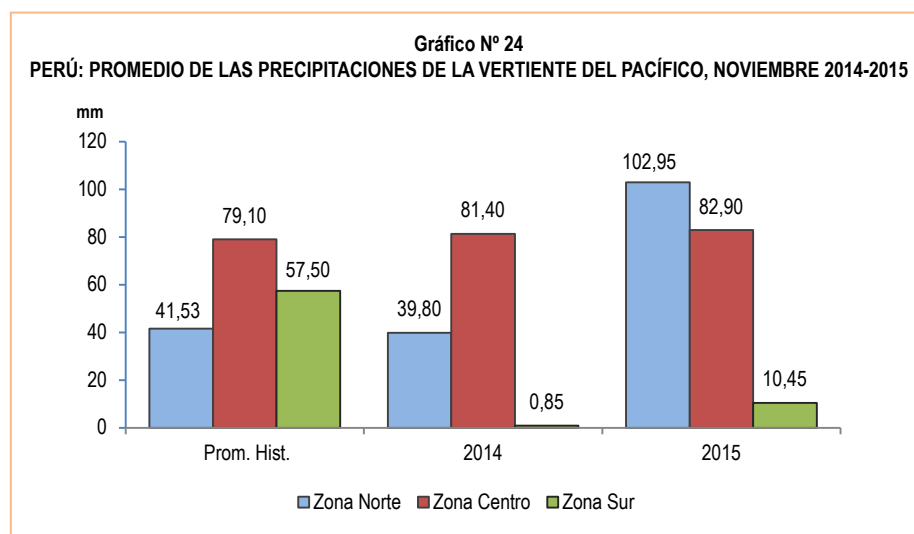
Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (ríos Chili y Camaná) fueron de 10,45 mm, en noviembre del 2015, cifra que aumentó en 1 129,4% respecto a similar mes del año anterior (0,85 mm); mientras que, disminuyó en 81,8% comparado con su promedio histórico (57,50 mm).

Cuadro N° 24
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO, 2014-2015 (mm)

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte	41,53	39,80	102,95	158,7	147,9
Zona Centro	79,10	81,40	82,90	1,8	4,8
Zona Sur	57,50	0,85	10,45	1129,4	-81,8

P/ Preliminar.

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



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 2015, registraron 171,50 mm, cifra inferior en 37,5% respecto a similar mes del año anterior (274,30 mm) y en 26,1% comparado a su promedio histórico (232,10 mm).

En la zona centro de la vertiente del Atlántico (ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Mantaro y Cunas), las precipitaciones promedio registraron 200,55 mm en el mes de noviembre de 2015; lo cual representó una disminución de 13,4% respecto a similar mes del año anterior (231,68 mm) y en 9,7% comparado con su promedio histórico (222,00 mm).

Las precipitaciones promedio en la zona sur de la vertiente del Atlántico (ríos Vilcanota y Paucartambo), registraron 55,00 mm, lo cual representó un aumento de 201,4%, respecto a similar mes del año anterior (18,25 mm) y en 24,2% respecto a su promedio histórico (44,30 mm).

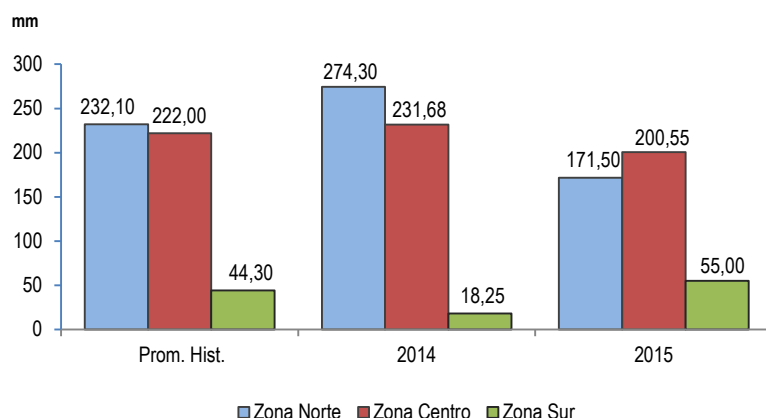
Cuadro N° 25
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, 2014-2015
(mm)

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Zona Norte	232,10	274,30	171,50	-37,5	-26,1
Zona Centro	222,00	231,68	200,55	-13,4	-9,7
Zona Sur	44,30	18,25	55,00	201,4	24,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 25
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO, NOVIEMBRE 2014-2015



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

5.3 Precipitaciones en la vertiente del Lago Titicaca

En el mes de noviembre de 2015, las precipitaciones promedio en la vertiente del Lago Titicaca (ríos Ilave, Huancané, Ramis y Coata) fueron de 44,00 mm, significando un aumento de 38,5% comparado con similar mes del año anterior (31,78 mm); mientras que, disminuyó 34,8%, respecto a su promedio histórico (67,52 mm).

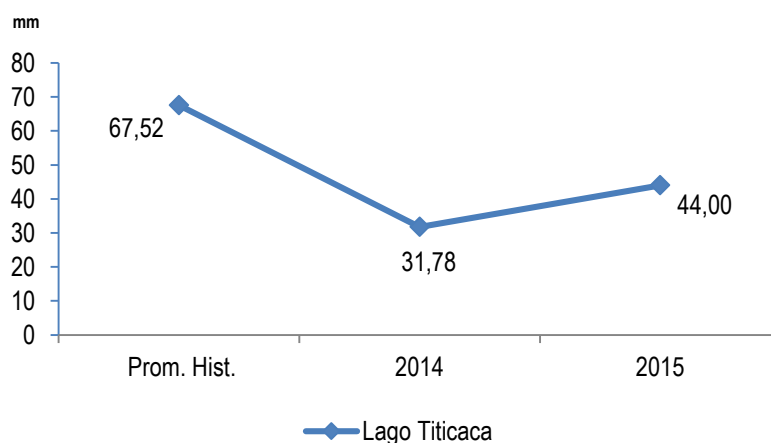
Cuadro N° 26
PERÚ: COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, 2014-2015 (mm)

Valor	Noviembre			Variación porcentual	
	Promedio histórico	Promedio 2014	Promedio 2015 P/	2015 / 2014	Prom. 2015/ Prom. hist.
Titicaca	67,52	31,78	44,00	38,5	-34,8

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 26
PERÚ: PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA, NOVIEMBRE 2014-2015



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 2015 en el territorio nacional totalizaron 216 ocurrencias, las mismas que provocaron 3 mil 153 damnificados, 2 mil 954 viviendas afectadas, 361 viviendas destruidas y 111 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 27
PERÚ: EMERGENCIAS PRODUCIDAS A NIVEL NACIONAL, DICIEMBRE 2015

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2014					
Diciembre	121	1 113	215	133	6
2015 P/					
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
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	1,4	23,3	143,1	33,2	126,5
Respecto a similar mes del año anterior	78,5	183,3	1 274,0	171,4	1 750,0

P/ Preliminar.

Nota: Actualizado al 14 de enero 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de diciembre de 2015 el INDECI registró 7 personas fallecidas, 27 personas heridas, 3 mil 153 damnificados y 22 mil 307 personas afectadas. La población con mayor número de personas afectadas se localizó en San Martín (9 mil 315 personas) seguido del departamento de Huancavelica (4 mil 555 personas), Apurímac (2 mil 494 personas), Pasco (2 mil 457 personas), Puno (1 mil 40 personas), Huánuco (731 personas), Piura (579 personas), Cusco (434 personas), Ica (300 personas) y La Libertad (249 personas). En menor número se registraron en Amazonas (35 personas), Callao (30 personas), Junín (24 personas), Madre de Dios (18 personas), Lima (14 personas), Tumbes (12 personas), Lambayeque (8 personas), Loreto (7 personas) y Ayacucho (5 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° 28
PERÚ: DAÑOS PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, DICIEMBRE 2015

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	216	7	27	3 153	100,0	22 307	2 954	361	111
Apurímac	37	-	-	54	1,7	2 494	79	3	-
Pasco	30	-	-	5	0,2	2 457	14	7	-
Lima	29	4	6	189	6,0	14	9	2	-
Puno	15	-	-	17	0,5	1 040	10	-	-
San Martín	15	-	4	1 708	54,2	9 315	2 099	133	50
Huancavelica	14	-	13	300	9,5	4 555	173	2	59
Ayacucho	10	-	-	-	-	5	1	1	-
Amazonas	9	2	-	31	1,0	35	11	1	-
Piura	9	-	-	506	16,0	579	195	160	-
Junín	8	-	-	20	0,6	24	8	4	-
Cajamarca	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ucayali	7	-	-	44	1,4	-	-	3	-
Callao	5	-	1	70	2,2	30	8	13	-
La Libertad	4	1	2	38	1,2	249	43	-	2
Huánuco	3	-	-	90	2,9	731	116	5	-
Loreto	3	-	1	30	1,0	7	1	9	-
Áncash	2	-	-	-	-	-	-	7	-
Cusco	2	-	-	-	-	434	116	-	-
Ica	2	-	-	6	0,2	300	60	-	-
Tumbes	2	-	-	-	-	12	3	-	-
Lambayeque	1	-	-	21	0,7	8	2	3	-
Madre de Dios	1	-	-	24	0,8	18	6	8	-
Tacna	1	-	-	-	-	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El mayor número de emergencias se reportaron en los departamentos de Apurímac (37), Pasco (30), Lima (29), Puno y San Martín (15 en cada departamento), Huancavelica (14), Ayacucho (10), Amazonas y Piura (9 en cada departamento), Junín (8), Cajamarca y Ucayali (7 en cada departamento). En menor número se registraron en Callao (5), La Libertad (4), Huánuco y Loreto (3 en cada departamento), Áncash, Cusco, Ica y Tumbes (2 en cada departamento), Lambayeque, Madre de Dios y Tacna (1 en cada departamento).

El total de damnificados a nivel nacional fueron 3 mil 153 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de San Martín (1 mil 708 personas) que representa el 54,2% del total nacional; seguido por el departamento de Piura (506 personas) con 16,0%, Huancavelica (300 personas) con 9,5%, Lima (189 personas) con 6,0%, Huánuco (90 personas) con 2,9%, Callao (70 personas) con 2,2%, Apurímac (54 personas) con 1,7%, Ucayali (44 personas) con 1,4%, La Libertad (38 personas) con 1,2%, Amazonas (31 personas) con 1,0%, Loreto (30 personas) con 1,0%, Madre de Dios (24 personas) con 0,8%, Lambayeque (21 personas) con 0,7% y Junín (20 personas) con 0,6%. El menor número de damnificados se registraron en Puno (17 personas) con 0,5%, Ica (6 personas) con 0,2% y Pasco (5 personas) con 0,2%. 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° 29
PERÚ: EMERGENCIAS Y DAÑOS PRODUCIDOS A NIVEL NACIONAL, SEGÚN TIPO DE FENÓMENO, DICIEMBRE 2015

Tipo de fenómeno	Años		Variación % 2015 / 2014	2015		
	2014	2015		Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	121	216	78,5	7	27	52
Fenómenos naturales	66	155	134,9	2	22	52
Vientos fuertes	17	47	176,5	-	12	-
Precipitaciones - lluvia	29	35	20,7	-	-	50
Inundación	2	20	900,0	-	4	-
Precipitaciones - granizo	5	12	140,0	-	-	-
Deslizamiento	3	9	200,0	1	-	2
Descenso de temperatura	-	8	-	-	-	-
Huayco	4	8	100,0	1	6	-
Otros fenómenos naturales	-	4	-	-	-	-
Derrumbe	2	2	-	-	-	-
Helada	2	2	-	-	-	-
Sismos	1	2	100,0	-	-	-
Tormenta eléctrica	1	2	100,0	-	-	-
Alud	-	1	-	-	-	-
Erosión	-	1	-	-	-	-
Friaje	-	1	-	-	-	-
Marejada	-	1	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	55	61	10,9	5	5	-
Incendio Urbano	52	60	15,4	5	4	-
Explosión	-	1	-	-	1	-
Incendio forestal	3	-	-	-	-	-

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 2015, fueron a causa de vientos fuertes (47), cifra mayor en 176,5% en relación a similar mes del año anterior (17); precipitaciones-lluvia (35) superior en 20,7% en comparación con similar mes del año anterior (29). También se presentaron inundación (20), precipitaciones-granizo (12), deslizamiento (9), descenso de temperaturas y huayco (8 en cada caso), otros fenómenos naturales (4), derrumbe, helada, sismos y tormenta eléctrica (2 en cada caso), alud, erosión, friaje y marejada (1 en cada caso).

Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron en incendio urbano (60), cifra mayor en 15,4% en relación con similar mes del año anterior (52) y explosión (1).

Asimismo se reportaron 52 hectáreas de cultivo destruidas a causa de precipitaciones-lluvia (50) y deslizamiento (2).

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 15 estaciones de monitoreo durante el mes de noviembre de 2015 en los departamentos de Tacna, Arequipa, Puno, Junín, Cajamarca y Cusco.

Los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en la estación de Chuapalca (Tacna), Capazo y Crucero Alto (Puno) con 30 días en cada estación. La estación de Imata y Salinas (Arequipa) con 28 días en cada estación, Pillones (Arequipa) 25 días, Mazo Cruz (Puno) con 24 días, Macusani (Puno) 22 días, Caylloma (Arequipa) 21 días y Cojata (Puno) con 10 días.

En la estación de La Oroya (Junín) con 5 días, Desaguadero (Puno) con 2 días, La Victoria (Cajamarca), Anta y Sicuani (Cusco) con 1 día respectivamente.

Cuadro N° 30
PERÚ: INTENSIDAD Y DIAS DE HELADAS; SEGÚN DEPARTAMENTO Y ESTACIÓN, NOVIEMBRE 2014-2015

Departamento	Estación	Intensidad de la helada en grados Celsius (°C)		Variación % 2015 / 2014	Días de heladas durante el mes 2015
		2014	2015		
Tacna	Chuapalca	-13,5	-16,0	18,5	30
Arequipa	Pillones	-13,2	-12,4	-6,1	25
Puno	Mazo Cruz	-10,0	-11,6	16,0	24
Arequipa	Imata	-11,8	-10,4	-11,9	28
Puno	Capazo	-10,2	-9,4	-7,8	30
Arequipa	Salinas	-11,9	-8,0	-32,8	28
Puno	Crucero Alto	-8,2	-7,6	-7,3	30
Puno	Macusani	-6,4	-7,0	9,4	22
Arequipa	Caylloma	-4,8	-6,2	29,2	21
Puno	Cojata	-10,1	-4,1	-59,4	10
Junín	La Oroya	-1,0	-3,6	260,0	5
Puno	Desaguadero	-2,2	-1,0	-54,6	2
Cajamarca	La Victoria	-3,3	-0,8	-75,8	1
Cusco	Anta	-	-0,4	-	1
Cusco	Sicuani	-	-0,2	-	1
Junín	Marcapomacocha	-3,4	-	-	-
Puno	Progreso	-2,6	-	-	-
Puno	Huancané	-2,2	-	-	-
Puno	Ayaviri	-2,0	-	-	-
Puno	Azángaro	-1,1	-	-	-

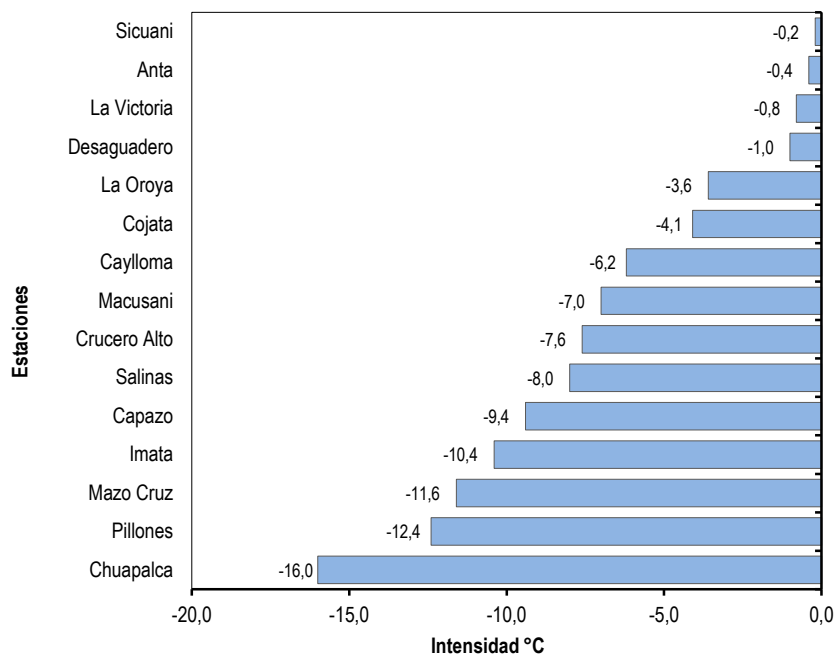
Nota: En las estaciones de Anta y Sicuani no se registraron temperaturas bajo cero grados.

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

En el mes de noviembre, la mayor intensidad de heladas se registró en la estación de Chuapalca (Tacna) presentando -16,0°C, mayor en 18,5% en relación con el mes de noviembre de 2014, y la menor intensidad se presentó en la estación de Sicuani (Cusco) con -0,2°C.

Igualmente, temperaturas bajo cero grados se presentaron en las estaciones de Pillones (-12,4°C), Mazo Cruz (-11,6°C), Imata (-10,4°C), Capazo (-9,4°C), Salinas (-8,0°C), Crucero Alto (-7,6°C), Macusani (-7,0°C), Caylloma (-6,2°C), Cojata (-4,1°C), La Oroya (-3,6°C), Desaguadero (-1,0°C), La Victoria (-0,8°C) y Anta (-0,4°C).

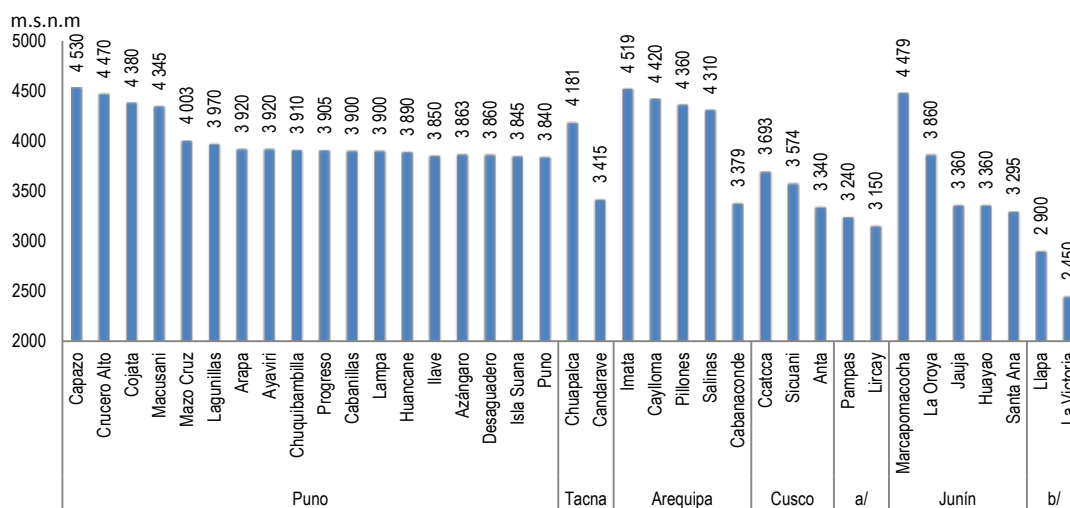
Gráfico N° 27
PERÚ: INTENSIDAD DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS, NOVIEMBRE 2015
 (Temperatura bajo cero grados)



P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 28
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).

8. Perú: Calendario ambiental, diciembre 2015

“DÍA DEL GUARDAPARQUE PERUANO” “6 de diciembre”



Guardaparque Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas – Junín.

Fuente: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP).

El Ministerio del Ambiente del Perú, a través de la Resolución Ministerial N° 077-2008, estableció un día para destacar el trabajo que realizan los guardaparques peruanos; protegiendo la diversidad biológica existente en las 76 Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) es el ente rector del SINANPE.

Según el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú “El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas”.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

El Perú cuenta con 76 ANP, conformada por 10 categorías, siendo los Parques Nacionales con mayor extensión de 8,2 millones de hectáreas que representa el 41,9% del total, seguido de las Reservas Nacionales con 4,7 millones de hectáreas que representa el 23,8% y las Zonas Reservadas que cuenta con 2,9 millones de hectáreas representando el 15,0% del total; y los que cuentan con menor extensión son: Coto de Caza (0,1 millones de hectáreas), Santuario Histórico (0,04 millones de hectáreas) y Refugio de Vida Silvestre (0,02 millones de hectáreas).

CATEGORÍA	N°	EXTENSIÓN (Ha)	PORCENTAJE (%)
Total	76	19 518 147	100,0
Parque Nacional	13	8 170 748	41,9
Reserva Nacional	15	4 652 852	23,8
Zona Reservada	12	2 921 998	15,0
Reserva Comunal	10	2 166 588	11,1
Reserva Paisajística	2	711 818	3,6
Bosques de Protección	6	389 987	2,0
Santuario Nacional	9	317 366	1,6
Coto de Caza	2	124 735	0,6
Santuario Histórico	4	41 279	0,2
Refugio de Vida Silvestre	3	20 775	0,1

Fuente: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP).