

Estadísticas Ambientales

Mayo 2013

Desde el mes de Junio de 2004, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) elabora mensualmente el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, con la finalidad de proporcionar a la opinión pública indicadores, diagnósticos y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos y su interacción con el medio ambiente para el seguimiento de las políticas en materia ambiental.

El presente informe corresponde a la situación ambiental del mes de mayo 2013, presentándose indicadores sobre la calidad del aire en cuatro núcleos principales de Lima Metropolitana como la concentración de polvos atmosféricos sedimentables, concentración de contaminantes

gaseosos, radiación solar y vigilancia de la atmósfera global. Así como, 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 los fenómenos meteorológicos como las heladas en el territorio nacional.

La fuente de información disponible son los registros administrativos de 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) y Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS). Progresivamente, se irá incorporando a otros organismos gubernamentales en la medida de la disponibilidad de datos.

Resumen Ejecutivo

I. Calidad del aire en Lima Metropolitana

1.1 Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS)

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de mayo de 2013, los distritos que conforman Lima Centro Este (El Agustino) y Lima Norte (Independencia) presentaron los mayores niveles de contaminación

de polvo atmosférico sedimentable (PAS), alcanzando 32,3 t/km²/mes lo que equivale a 6,46 veces de lo recomendado por la OMS y 21,4 t/km²/mes equivalente a 4,28 veces el valor de la OMS, respectivamente.

Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), mayo 2012-2013
(T/km²/mes)

Núcleos principales	2012	2013	Variación % respecto a similar mes del año anterior
	Mayo	Mayo	
Lima Centro Este (El Agustino)	22,3	32,3	44,8
Lima Norte (Independencia)	23,0	21,4	-7,0
Lima Sur Este (Pachacámac)	15,8	17,5	10,8
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	17,5	15,0	-14,3
Promedio mensual (T/km ² /mes)	12,1	15,0	24,0

Valor considerado como tolerable por la Organización Mundial de la Salud (OMS): 5 T/km²/mes.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Jefe del INEI
Dr. Alejandro Vilchez
De los Ríos

Subjefe del INEI
Dr. Aníbal Sánchez

Director Técnico
José Luis Robles

Director Adjunto
Máximo Fajardo

Directora Ejecutiva
Judith Samaniego

Investigadora
Eliana Quispe

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.

1.2 Presencia de material particulado (PM₁₀)

En el mes de mayo de 2013, el máximo valor obtenido de PM₁₀ se registró en los distritos de Villa María del Triunfo, Ate, Santa Anita y Jesús María cuyos valores alcanzaron 142,3 ug/m³;

128,9 ug/m³; 100,8 ug/m³ y 59,3 ug/m³ respectivamente. En el distrito de San Borja no se realizó monitoreo.

Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2012-2013

(ug/m³)

Núcleos principales	2012												2013					% Respecto a similar mes del año anterior	% Respecto al mes anterior
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May		
Ate	135,1	...	...	...	143,2	104,1	125,8	166,1	100,1	106,8	107,8	103,6	106,1	117,8	137,0	154,5	128,9	-10,0	-16,6
San Borja	52,1	48,9	...	...	...	50,4	67,3	102,3	45,4	48,1	47,1	46,8	47,8	52,5	60,3	66,6	...	...	...
Jesús María (Campo de Marte)	41,3	...	51,7	51,8	59,6	49,6	61,1	93,4	38,2	38,6	33,8	36,8	35,8	40,1	49,4	56,8	59,3	-0,5	4,4
Santa Anita	96,3	92,7	86,3	92,5	103,0	74,7	95,9	108,4	64,8	...	87,1	76,5	72,6	91,0	116,5	133,0	100,8	-2,1	-24,2
Villa María del Triunfo	151,1	132,4	141,8	140,6	127,3	80,9	144,3	123,3	...	108,6	123,4	106,9	149,5	189,4	215,8	213,2	142,3	11,8	-33,3

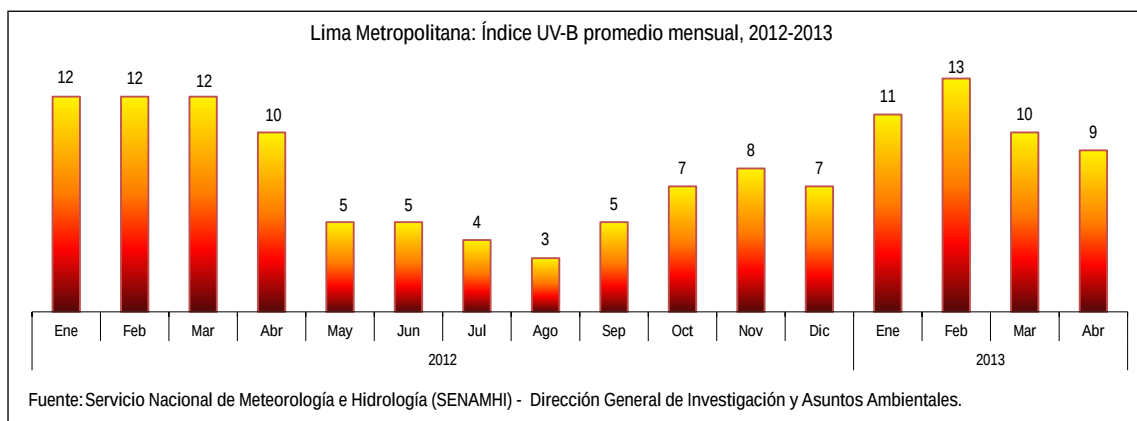
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

1.3 Radiación solar Índice UV-B

El monitoreo realizado por el SENAMHI en abril de 2013 en Lima Metropolitana presentó un índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una

intensidad de 9 que corresponde a un nivel de riesgo alto para la salud, el cual disminuyó en 10,0% respecto a similar mes del año anterior.



II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL, sobre la presencia de minerales en el río Rímac, en el mes de abril de 2013, comparado con similar mes del año 2012 se

incrementó en 100,0% en plomo y 14,8% en cadmio, mientras que disminuyó en 78,6% en aluminio y 31,2% en hierro.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac

abril, 2012-2013

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2012				
Abril	7,9380	0,0580	0,0027	7,4900
2013				
Abril	5,4630	0,1160	0,0031	1,6050
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-31,2	100,0	14,8	-78,6

Bocatoma de la Atarjea.

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

2.2 Calidad del agua en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Al comparar las concentraciones de contaminantes minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en abril de 2013, respecto a similar mes del año anterior, registró un

incremento de 40,0% en cadmio y en 26,3% en aluminio, mientras que disminuyó en 8,3% en hierro. El plomo obtuvo valores inferiores a 0,005.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, abril, 2012-2013
(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2012				
Abril	0,0480	0,005	0,0010	0,0800
2013				
Abril	0,0440	<0,005	0,0014	0,1010
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-8,3	...	40,0	26,3

Bocatoma de la Atarjea.

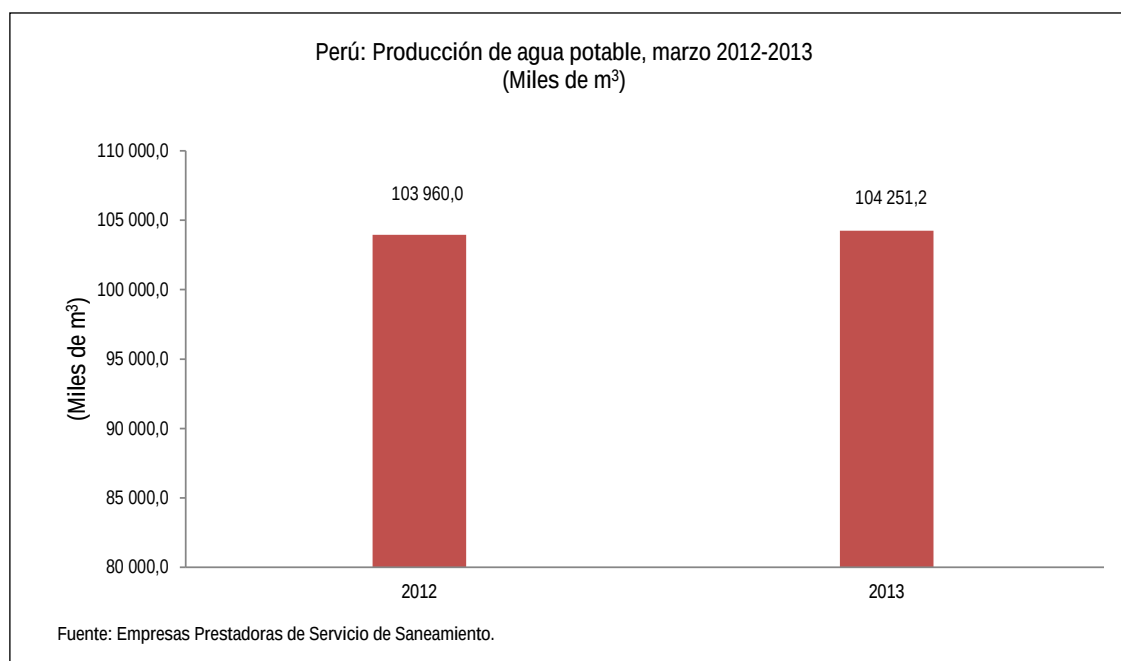
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

La producción nacional de agua potable en el mes de marzo 2013, alcanzó los 104 millones 251 mil 200 metros cúbicos,

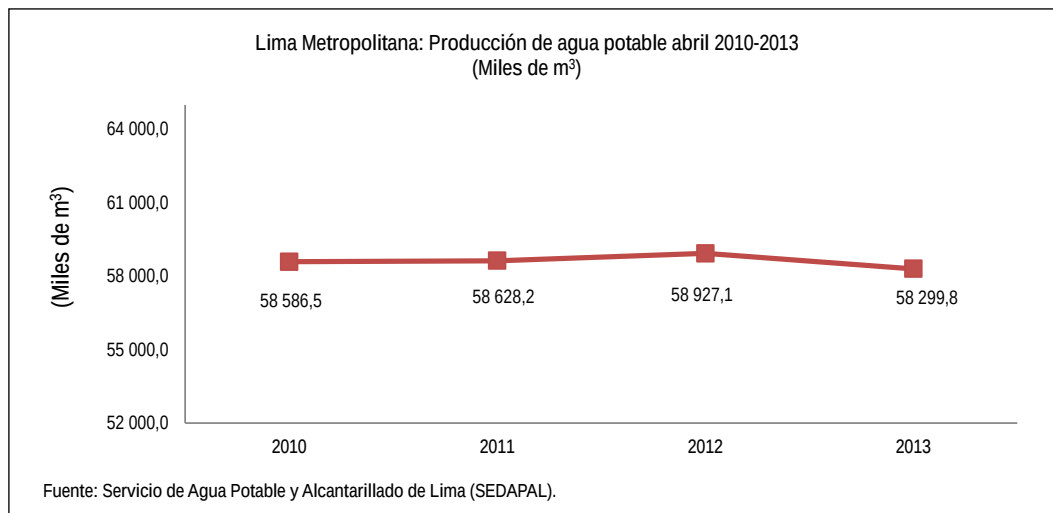
cifra superior en 0,3% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2012.



3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en abril 2013, alcanzó 58 millones 299 mil 844 metros cúbicos, lo cual representó una disminución de 1,1% respecto al

volumen alcanzado en similar mes de 2012. Asimismo, el volumen de producción con respecto al mes anterior (marzo 2013), creció en 5,0%.



3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de abril de 2013, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 41,2 m³/s, lo que representa una disminución de 39,0% respecto a abril de 2012 y en 17,8%, en comparación con el promedio histórico.

En el caso del río Chillón, su caudal promedio alcanzó a 6,6 m³/s, cifra inferior en 54,8% respecto a lo observado en abril de 2012, igualmente decreció en 13,2% en comparación a

Lima Metropolitana: Caudal promedio de los ríos Rímac y Chillón: abril 2011-2013

Ríos	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013 P/	Variación porcentual	
					2013/2012	Media 2013/ Promedio histórico
Río Rímac	50,1	58,6	67,5	41,2	-39,0	-17,8
Río Chillón	7,6	13,7	14,6	6,6	-54,8	-13,2

P/ Preliminar.

Estación Hidrológica de Chosica y Estación Hidrológica de Obrajillo.

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

3.4 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Pacífico de la zona norte, en abril de 2013 alcanzó 76,63 m³/s, lo cual representa una disminución de 66,79%, respecto a lo registrado en abril de 2012, igualmente en 57,08% respecto al promedio histórico (178,56 m³/s).

el cual representa una disminución de 41,73%, respecto a lo reportado en abril de 2012 y en 17,15%, en relación al promedio histórico (28,87 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 23,92 m³/s

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico en abril de 2013 registró 67,0 m³/s, cifra inferior en 71,56%, respecto a abril de 2012, igualmente disminuyó en 4,09% comparado a su promedio histórico (69,86 m³/s).

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico,

abril 2011-2013

(m³/s)

Zonas	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013 P/	Variación porcentual	
					2013/2012	Media 2013/ Promedio histórico
Zona norte	178,56	205,95	230,75	76,63	-66,79	-57,08
Zona centro	28,87	36,15	41,05	23,92	-41,73	-17,15
Zona sur	69,86	167,80	235,55	67,00	-71,56	-4,09

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

Estadísticas Ambientales

Mayo 2013

Resultados

1. 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.

1.1 Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS)^{1/}

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de mayo de 2013, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable – PAS ($\Phi < 100$ micrómetros) llegó a un promedio de 13,3 t/km²/mes, siendo superior en 9,9% a lo registrado en similar mes del año anterior que fue 12,1 t/km²/mes y en 2,66 veces el valor considerado como tolerable por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El Polvo Atmosférico Sedimentable – PAS ($\Phi < 100$ micrómetros) tiene un diámetro menor a 100 micrómetros y un micrómetro equivale a la millonésima parte de un metro, como referencia se puede decir que el diámetro de un cabello humano mide aproximadamente 60 micrómetros. Por su tamaño el PAS tiende a caer rápidamente al suelo y es conocido como el polvo que barremos y el que se encuentra en los muebles de las casas y oficinas.

La zona crítica con nivel máximo de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en Lurigancho donde alcanzó 40,7 t/km²/mes, es decir en 8,14 veces lo recomendado por la OMS. Mientras que la zona con mínima concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable fue en Jesús María donde se registró un promedio de 3,0 t/km²/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales, en el mes de mayo 2013 el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se registró en el núcleo Lima Centro Este, en el distrito de El Agustino donde llegó a 32,3 t/km²/mes, es decir, fue 6,46 veces lo recomendado por la OMS. Cifra inferior en 11,7% a lo registrado en el mes anterior, mientras que aumentó en 44,8% en relación a similar mes del año anterior.

En el mes de estudio en la zona de Lima Norte en el distrito de Independencia la contaminación por polvo atmosférico alcanzó 21,4 t/km²/mes cifra que representó una disminución de 10,5% en relación al mes anterior, igualmente, decreció en 7,0% respecto a similar mes del año anterior, no obstante, este valor fue de 4,28 veces el valor guía de la OMS

La zona de Lima Sur Este en el distrito de Pachacamac, el contaminante alcanzó 17,5 t/km²/mes, siendo 3,5 veces el valor guía establecido por la OMS, mientras que disminuyó en 6,4% comparado al mes anterior (abril 2013), pero aumentó en 10,8% al compararlo con similar mes del año anterior.

En Lima Sur, en el distrito de Villa María del Triunfo este valor alcanzó 15,0 t/km²/mes cifra inferior en 13,3% respecto al mes anterior (abril 2013), igualmente disminuyó en 14,3% en relación a similar mes del año anterior. Este valor equivale a 3,0 veces de lo establecido como guía por la Organización Mundial de la Salud.

^{1/} El Polvo Atmosférico Sedimentable – PAS ($\Phi < 100$ micrómetros) tiene un diámetro menor a 100 micrómetros y un micrómetro equivale a la millonésima parte de un metro, como referencia se puede decir que el diámetro de un cabello humano mide aproximadamente 60 micrómetros. Por su tamaño el PAS tiende a caer rápidamente al suelo y es conocido como el polvo que barremos y el que se encuentra en los muebles de las casas y oficinas.

Cuadro N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), según núcleos principales
(puntuales y promedios), 2010-2013

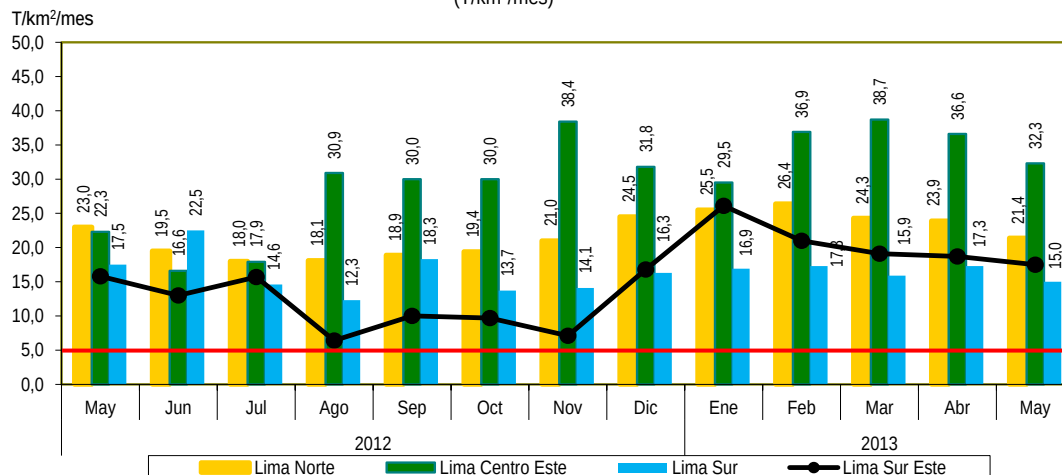
(T/km²/mes)

Año/Mes	Núcleos principales				Promedio T/km ² /mes	Guía OMS	Máximo		Mínimo	
	Lima Norte (Independencia)	Lima Centro Este (El Agustino)	Lima Sur Este (Pachacámac)	Lima Sur (Villa María del Triunfo)			Valor T/km ² /mes	Distrito	Valor T/km ² /mes	Distrito
2010										
Enero	30,4	23,0	14,9	22,8	13,2	5,0	36,7	Lurigancho	3,6	Magdalena
Febrero	26,1	19,6	17,7	24,5	13,7	5,0	29,4	Comas	3,9	Jesús María
Marzo	24,1	21,0	19,8	21,1	14,2	5,0	29,4	Lurigancho	2,0	Jesús María
Abril	27,7	24,0	18,7	20,8	13,7	5,0	32,0	El Agustino	1,5	Jesús María
Mayo	23,4	24,8	16,2	27,0	13,5	5,0	37,6	Lurigancho	4,9	Magdalena
Junio	21,6	22,9	13,5	20,0	11,8	5,0	37,1	Lurigancho	3,5	Villa El Salvador
Julio	20,3	22,0	8,4	18,2	11,2	5,0	37,0	Lurigancho	3,2	Pueblo Libre
Agosto	19,5	23,0	11,5	21,2	11,6	5,0	36,9	Lurigancho	3,0	Pueblo Libre
Setiembre	21,8	24,0	13,5	18,0	12,3	5,0	40,7	Lurigancho	2,8	Pueblo Libre
Octubre	22,9	25,9	14,3	19,8	13,3	5,0	40,2	Lurigancho	3,6	Pueblo Libre
Noviembre	24,4	26,3	19,0	24,0	14,4	5,0	48,0	Lurigancho	4,2	Chorrillos
Diciembre	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2011										
Enero	30,4	24,8	16,2	20,2	13,8	5,0	42,3	Lurigancho Lurigancho y	4,0	Jesús María
Febrero	29,4	29,0	17,7	21,7	16,0	5,0	44,0	J. María	4,0	Magdalena
Marzo	24,6	31,6	18,4	18,4	15,8	5,0	49,0	Lurigancho	4,1	Bellavista
Abril	24,2	39,8	24,3	10,9	14,6	5,0	79,8	Lurigancho	4,0	Magdalena
Mayo	22,9	35,6	20,1	20,6	14,0	5,0	66,2	Lurigancho	4,2	Magdalena
Junio	24,4	29,9	10,8	15,5	13,8	5,0	58,1	Lurigancho	5,6	Callao
Julio	12,3	22,6	4,7	13,9	9,8	5,0	54,4	Lurigancho	0,8	Callao
Agosto	18,3	28,7	13,0	17,0	12,8	5,0	57,1	Lurigancho	3,3	Villa El Salvador
Setiembre	21,6	33,8	13,2	18,2	13,6	5,0	69,2	Lurigancho	2,9	Ancón
Octubre	24,8	30,0	17,0	16,5	13,0	5,0	53,4	Lurigancho	1,9	Villa El Salvador
Noviembre	23,0	23,3	22,2	21,6	13,6	5,0	35,0	Lurigancho	2,5	Jesús María
Diciembre	27,0	22,4	18,9	19,4	14,1	5,0	33,0	Lurigancho	2,8	Jesús María
2012										
Enero	26,4	22,4	20,1	17,7	13,5	5,0	50,5	Lurigancho	3,5	Jesús María
Febrero	26,5	26,2	21,8	19,2	13,7	5,0	33,9	El Agustino	3,5	Bellavista
Marzo	24,1	27,8	25,4	20,4	13,5	5,0	37,6	El Agustino	1,5	Bellavista
Abril	24,2	25,3	20,2	19,0	12,9	5,0	28,6	El Agustino	2,8	Jesús María
Mayo	23,0	22,3	15,8	17,5	12,1	5,0	28,8	El Agustino	2,8	Cercado
Junio	19,5	16,6	13,0	22,5	12,5	5,0	43,7	Lurigancho	2,8	Jesús María
Julio	18,0	17,9	15,7	14,6	12,0	5,0	42,7	Lurigancho	2,7	Jesús María
Agosto	18,1	30,9	6,4	12,3	11,0	5,0	40,0	Lurigancho	3,3	Jesús María
Setiembre	18,9	30,0	10,0	18,3	11,8	5,0	35,0	Lurigancho	3,5	Callao
Octubre	19,4	30,0	9,7	13,7	12,5	5,0	37,7	Lurigancho	3,9	Bellavista
Noviembre	21,0	38,4	7,1	14,1	12,5	5,0	40,3	Lurigancho	4,5	Callao
Diciembre	24,5	31,8	16,8	16,3	13,1	5,0	43,1	Lurigancho	2,5	Jesús María
2013										
Enero	25,5	29,5	26,1	16,9	15,2	5,0	38,4	Lurigancho	2,0	Jesús María
Febrero	26,4	36,9	21,0	17,3	15,9	5,0	46,5	Lurigancho	4,5	Jesús María
Marzo	24,3	38,7	19,1	15,9	14,1	5,0	43,3	Lurigancho	4,3	Bellavista
Abril	23,9	36,6	18,7	17,3	14,9	5,0	36,6	El Agustino	2,4	Jesús María
Mayo	21,4	32,3	17,5	15,0	13,3	5,0	40,7	Lurigancho	3,0	Jesús María
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	-10,5	-11,7	-6,4	-13,3	-10,7		11,2		25,0	
Respecto a similar mes del año anterior	-7,0	44,8	10,8	-14,3	9,9		41,3		7,1	

Valor considerado como tolerable por la Organización Mundial de la Salud (OMS): 5 T/km²/mes.

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

Gráfico N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), 2012-2013
(T/km²/mes)



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

1.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en cinco estaciones ubicadas en los

distritos de: Ate, San Borja (Limatambo), Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita y Villa María del Triunfo.

1.2.1 Dióxido de azufre

El dióxido de azufre (SO_2) es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación, contribuye a la acidez de las precipitaciones. Los efectos nocivos en la salud de las personas están relacionados con alteraciones respiratorias y en los pulmones, pudiendo causar bronquitis y procesos asmáticos.

En el mes de mayo 2013, en el distrito de Ate el valor mensual de dióxido de azufre reportado por el SENAMHI fue de 5,3 ppb que comparado con el mes anterior (abril 2013) significó una disminución de 54,3%.

En la estación de Limatambo en el distrito de San Borja este contaminante no fue monitoreado.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de Jesús María se midió 7,0 ppb, inferior en 15,7% al compararlo con el valor del mes anterior, mientras que se incrementó en 9,4% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Santa Anita el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en el mes de mayo del año en curso registró que el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 16,1 ppb con una disminución de 12,5% respecto al mes anterior.

En la estación de Villa María del Triunfo el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 3,7 ppb habiendo disminuido en 9,8% respecto al mes anterior.

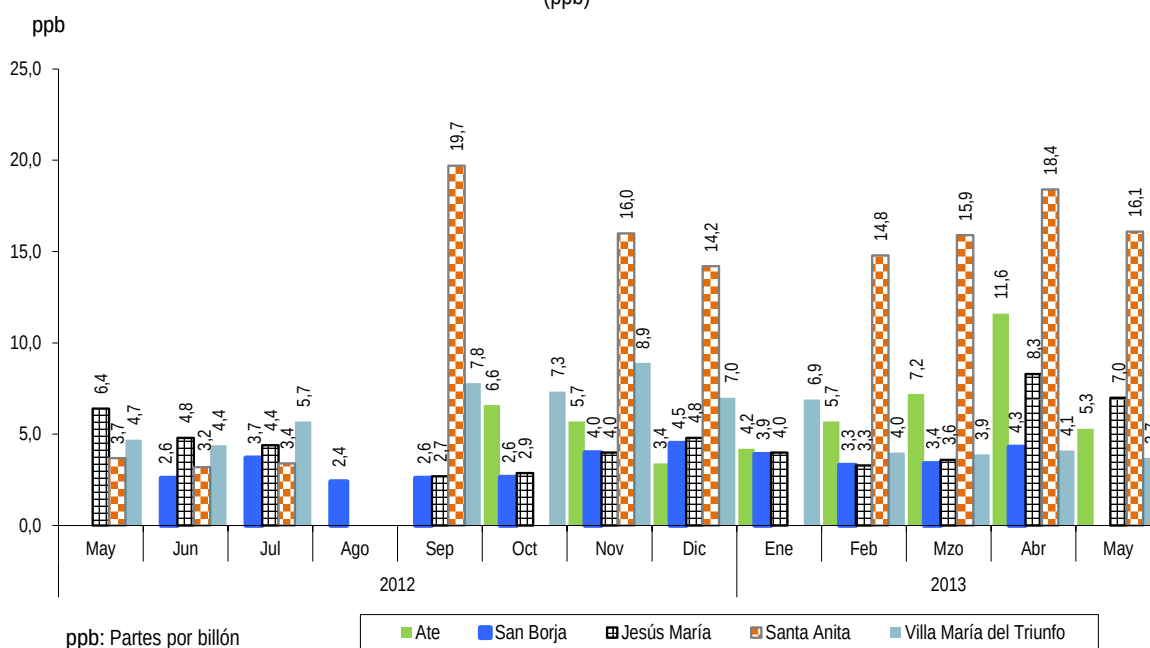
Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, 2011-2013
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	13,5	1,6	1,2	...	...
Febrero	...	2,3	...	...	...
Marzo	7,7	4,1	2,4	...	...
Abril	5,4	2,1	0,9	...	...
Mayo	3,6	1,6	1,5	...	...
Junio	3,5	1,7	2,8	2,6	...
Julio	3,0	2,0	1,4	5,6	...
Agosto	2,7	2,5	1,6	9,2	...
Setiembre	3,1	2,0	1,4	2,8	...
Octubre	3,5	2,5	2,0	14,4	...
Noviembre	4,5	2,6	2,4	...	...
Diciembre	6,5	2,8	2,5	4,4	3,5
2012					
Enero	8,0	2,8	3,8	4,1	5,0
Febrero	...	2,3	...	6,7	...
Marzo	...	...	5,2	...	...
Abril	...	...	5,4	3,4	...
Mayo	...	...	6,4	3,7	4,7
Junio	...	2,6	4,8	3,2	4,4
Julio	...	3,7	4,4	3,4	5,7
Agosto	...	2,4	...	...	...
Setiembre	...	2,6	2,7	19,7	7,8
Octubre	6,6	2,6	2,9	...	7,3
Noviembre	5,7	4,0	4,0	16,0	8,9
Diciembre	3,4	4,5	4,8	14,2	7,0
2013					
Enero	4,2	3,9	4,0	...	6,9
Febrero	5,7	3,3	3,3	14,8	4,0
Marzo	7,2	3,4	3,6	15,9	3,9
Abril	11,6	4,3	8,3	18,4	4,1
Mayo	5,3	...	7,0	16,1	3,7
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-54,3	...	-15,7	-12,5	-9,8
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	9,4	335,1	-21,3

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, por estaciones de medición, 2012-2013 (ppb)



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

1.2.2 Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno (NO_2), 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 distrito de Ate el valor alcanzado fue de 29,4 ppb incrementándose en 38,0% respecto al mes anterior, mientras que decreció en 24,4% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de Jesús María en la estación de Campo de Marte el valor alcanzado fue de 12,6 ppb que comparado con el mes anterior aumentó en 9,6%, mientras que disminuyó en 78,8% respecto con similar mes del año anterior.

Por su parte en la estación de Villa María del Triunfo el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 13,4 ppb valor que aumentó en 54,0% respecto al mes anterior, pero disminuyó en 69,1% en relación a similar mes del año anterior.

En los distritos de San Borja y Santa Anita no se realizaron monitoreos.

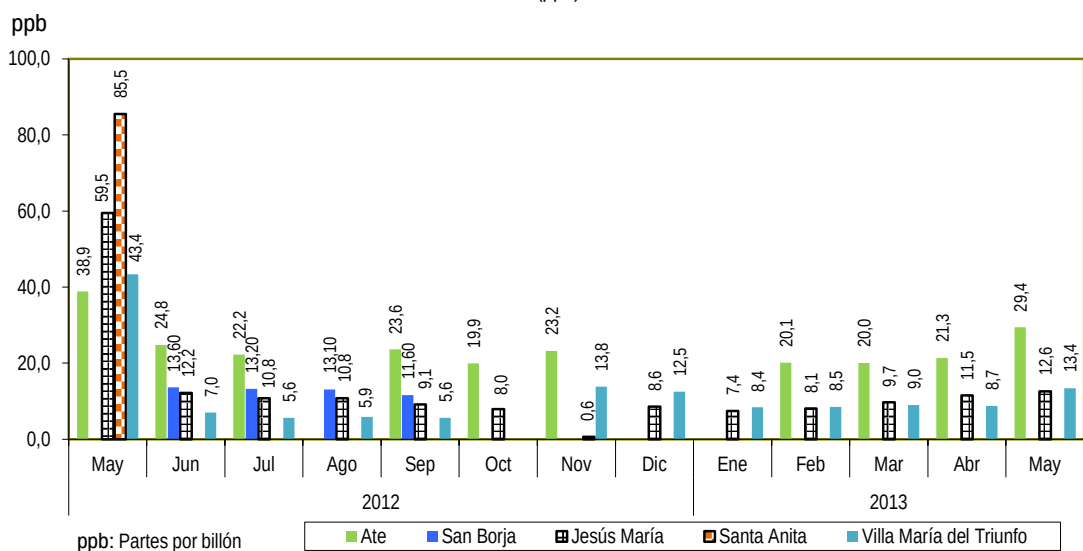
Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011-2013
 (ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	16,7	13,6	9,2	...	...
Febrero	...	12,6	...	...	...
Marzo	29,8	17,0	12,1	...	...
Abril	25,1	14,8	10,4	...	...
Mayo	19,3	15,2	10,3	...	...
Junio	17,5	12,2	11,3	21,4	...
Julio	24,1	12,5	11,6	18,9	...
Agosto	24,3	11,6	13,6	19,6	...
Setiembre	22,1	9,3	13,9	21,1	...
Octubre	33,3	10,7	10,3	18,1	...
Noviembre	31,3	9,3	10,7	15,5	...
Diciembre	20,9	8,0	9,2	14,9	13,4
2012					
Enero	24,1	9,1	9,7	14,4	20,0
Febrero	...	7,0	...	16,5	12,0
Marzo	...	...	12,5	...	11,3
Abril	3,5	...	11,9	...	12,5
Mayo	38,9	...	59,5	85,5	43,4
Junio	24,8	13,6	12,2	...	7,0
Julio	22,2	13,2	10,8	...	5,6
Agosto	...	13,1	10,8	...	5,9
Setiembre	23,6	11,6	9,1	...	5,6
Octubre	19,9	...	8,0	...	...
Noviembre	23,2	...	...	0,6	13,8
Diciembre	...	...	8,6	...	12,5
2013					
Enero	...	...	7,4	...	8,4
Febrero	20,1	...	8,1	...	8,5
Marzo	20,0	...	9,7	...	9,0
Abril	21,3	...	11,5	...	8,7
Mayo	29,4	...	12,6	...	13,4
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	38,0	...	9,6	...	54,0
Respecto a similar mes del año anterior	-24,4	...	-78,8	...	-69,1

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, por estaciones de medición, 2012-2013
 (ppb)



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

1.2.3 Partículas PM₁₀

Las partículas PM₁₀ es 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.

En la estación de Ate, el valor para este contaminante presentó 128,9 ug/m³ (microgramos por metro cúbico), cifra inferior en 16,6% con respecto al mes anterior y en 10,0% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de San Borja no se realizaron monitoreos.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de Jesús María la concentración promedio de PM₁₀ registró 59,3 ug/m³, valor mensual que aumentó en 4,4% respecto al mes anterior, mientras que disminuyó en 0,5% respecto a similar mes del año anterior.

La estación de Santa Anita reportó 100,8 ug/m³, cifra inferior en 24,2% respecto al mes anterior y en 2,1% en relación a mayo de 2012.

En el distrito de Villa María del Triunfo, el valor mensual para este contaminante alcanzó 142,3 ug/m³, cifra inferior en 33,3% en relación al mes anterior, mientras que aumentó en 11,8% respecto a similar mes del año anterior.

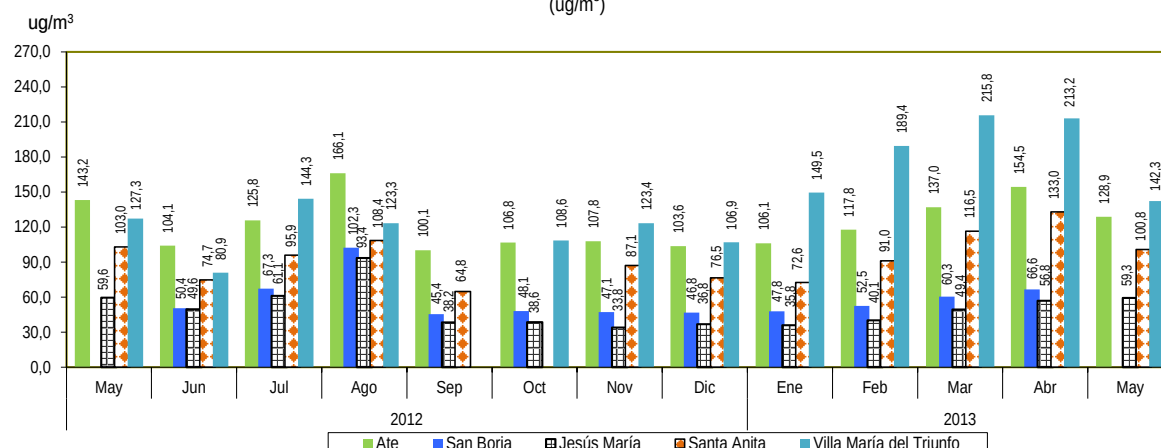
Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2011-2013
(ug/m³)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	129,5	48,8	46,8	...	...
Febrero	...	49,0	...	...	...
Marzo	162,9	60,5	58,1	...	...
Abril	150,1	55,7	48,6	...	...
Mayo	111,8	55,7	48,3	...	...
Junio	63,6	49,4	41,2	...	...
Julio	99,0	47,9	38,6	...	...
Agosto	105,5	50,3	42,7	...	...
Setiembre	136,7	51,6	43,8	72,0	...
Octubre	106,0	46,1	41,8	69,5	...
Noviembre	104,4	45,4	41,9	...	...
Diciembre	125,3	53,9	42,3	93,9	122,2
2012					
Enero	135,1	52,1	41,3	96,3	151,1
Febrero	...	48,9	...	92,7	132,4
Marzo	...	...	51,7	86,3	141,8
Abril	...	...	51,8	92,5	140,6
Mayo	143,2	...	59,6	103,0	127,3
Junio	104,1	50,4	49,6	74,7	80,9
Julio	125,8	67,3	61,1	95,9	144,3
Agosto	166,1	102,3	93,4	108,4	123,3
Setiembre	100,1	45,4	38,2	64,8	...
Octubre	106,8	48,1	38,6	...	108,6
Noviembre	107,8	47,1	33,8	87,1	123,4
Diciembre	103,6	46,8	36,8	76,5	106,9
2013					
Enero	106,1	47,8	35,8	72,6	149,5
Febrero	117,8	52,5	40,1	91,0	189,4
Marzo	137,0	60,3	49,4	116,5	215,8
Abril	154,5	66,6	56,8	133,0	213,2
Mayo	128,9	...	59,3	100,8	142,3
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-16,6	...	4,4	-24,2	-33,3
Respecto a similar mes del año anterior	-10,0	...	-0,5	-2,1	11,8

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

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

Gráfico N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, por estaciones de medición, 2012-2013
(ug/m³)



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

1.3 Ozono Troposférico

La Tropósfera es la capa inferior de la atmósfera terrestre y 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 y 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_3) que realizó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología en el mes de mayo de 2013 en el distrito de Ate, fue 8,3 ppb (partes por billón) siendo inferior en 7,8% respecto al mes anterior, mientras que aumentó en 48,2% en relación a similar mes del año anterior.

En el distrito de San Borja, no se realizó monitoreo.

En el distrito de Jesús María, en la estación del Campo de Marte, presentó 7,4 ppb, siendo inferior en 6,3% respecto al mes anterior y en 26,0% en relación a similar mes del año anterior.

En el distrito de Santa Anita obtuvo 4,3 ppb, cifra inferior en 29,5% en relación al mes anterior y en 41,9% respecto a similar mes del año anterior.

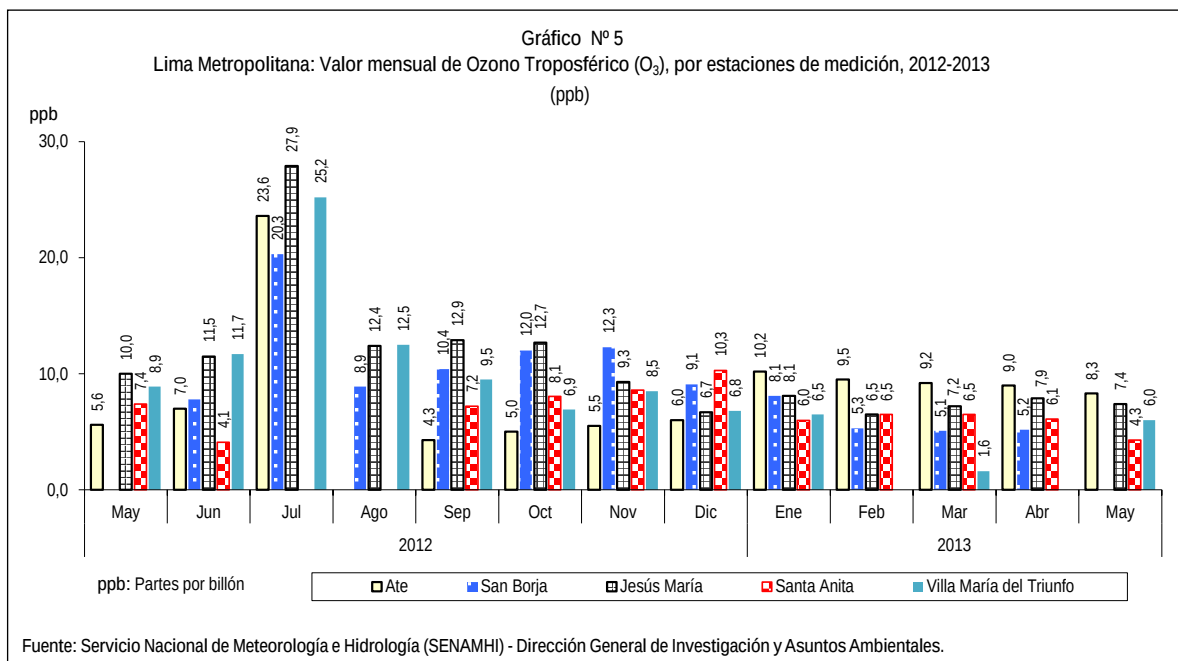
En el distrito de Villa María del Triunfo, este contaminante alcanzó 6,0 ppb siendo inferior en 32,6% al compararlo con similar mes del año anterior.

Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Valor mensual de Ozono Troposférico (O_3), 2011-2013
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	7,8	6,6	9,2	...	...
Febrero	...	6,5	...	...	...
Marzo	8,2	5,8	5,6	...	...
Abril	7,9	6,2	6,5	...	...
Mayo	7,5	6,6	7,6	...	...
Junio	6,8	7,4	8,2	4,4	...
Julio	3,8	6,1	9,9	3,9	...
Agosto	3,8	6,3	10,9	4,8	...
Setiembre	5,5	8,4	12,5	6,5	...
Octubre	4,7	9,7	11,7	7,7	...
Noviembre	3,9	8,4	9,4	6,5	...
Diciembre	4,8	9,4	6,7	6,7	7,1
2012					
Enero	4,4	4,5	5,9	7,7	7,1
Febrero	...	3,9	...	6,2	6,7
Marzo	...	...	7,7	7,6	7,0
Abril	...	...	7,1	7,3	7,5
Mayo	5,6	...	10,0	7,4	8,9
Junio	7,0	7,8	11,5	4,1	11,7
Julio	23,6	20,3	27,9	...	25,2
Agosto	...	8,9	12,4	...	12,5
Setiembre	4,3	10,4	12,9	7,2	9,5
Octubre	5,0	12,0	12,7	8,1	6,9
Noviembre	5,5	12,3	9,3	8,6	8,5
Diciembre	6,0	9,1	6,7	10,3	6,8
2013					
Enero	10,2	8,1	8,1	6,0	6,5
Febrero	9,5	5,3	6,5	6,5	...
Marzo	9,2	5,1	7,2	6,5	1,6
Abril	9,0	5,2	7,9	6,1	...
Mayo	8,3	...	7,4	4,3	6,0
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-7,8	...	-6,3	-29,5	...
Respecto a similar mes del año anterior	48,2	...	-26,0	-41,9	-32,6

ppb: Partes por billón.

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



1.4 Radiación solar

Es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, las más conocidas son las de tipo infrarrojo y las ultravioletas.

1.4.1 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 (Nanómetro). Se suele diferenciar tres tipos de radiaciones ultravioletas (UV): UV-A, UV-B y UV-C.

En este documento se presenta las radiaciones de UV-B, banda de los 280 a los 320 nm. Ésta es absorbida casi totalmente por el ozono. Este tipo de radiación es dañino, especialmente para el ADN. Provoca melanoma u otro tipo de cáncer de piel y de la vista por exposición a dosis altas, especialmente 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 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

En este Informe Técnico se presenta la evolución de las radiaciones ultravioletas (UV) elaborada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

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 para causar una quemadura en la piel humana tras un determinado tiempo de exposición a la radiación, es utilizado 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 Índice IUV o su equivalente en MED/hora, 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 de la mañana 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 abril de 2013 tuvo un nivel 9 de intensidad, es decir, un nivel de riesgo alto para la salud que comparado con similar mes del año anterior y respecto al mes anterior disminuyó en 10,0 % en ambos casos. Para el nivel alcanzado se

recomienda aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B.

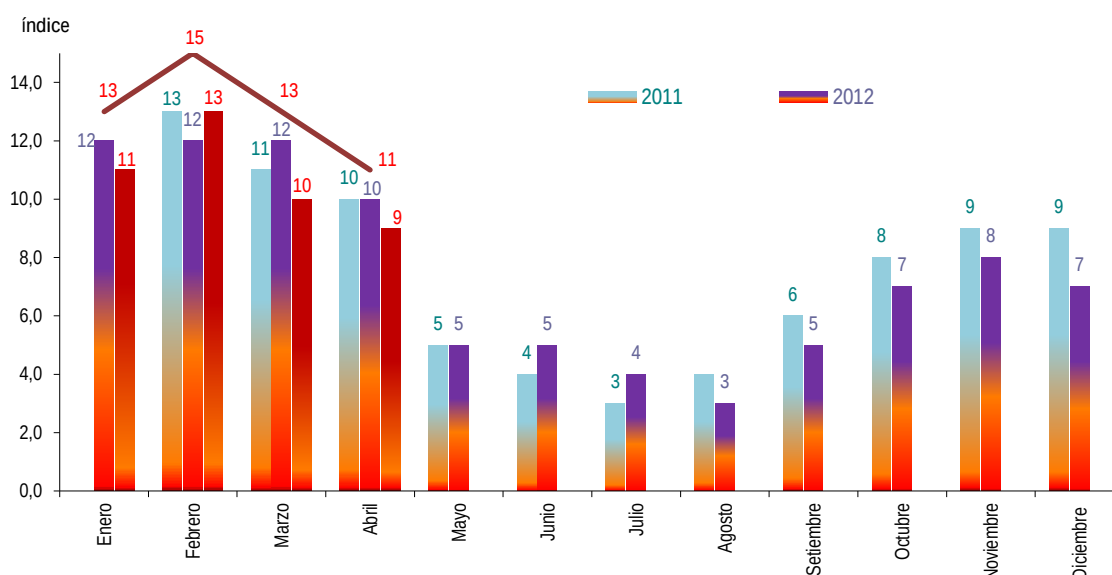
El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de abril alcanzó una intensidad de 11; equivalente a tener un nivel de riesgo alto.

Cuadro N° 6
Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2010-2013

Año/Mes	2010	2011	2012		2013		Variación %		
			Promedio mensual	Máximo	Promedio mensual	Máximo	2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al índice máximo del año anterior
Enero	8,0	-	12,0	-	11,0	13,0	-8,3	57,1	...
Febrero	12,0	13,0	12,0	14,0	13,0	15,0	8,3	18,2	7,1
Marzo	11,0	11,0	12,0	13,0	10,0	13,0	-16,7	-23,1	0,0
Abril	9,0	10,0	10,0	13,0	9,0	11,0	-10,0	-10,0	-15,4
Mayo	5,0	5,0	5,0	10,0					
Junio	4,0	4,0	5,0	7,0					
Julio	3,0	3,0	4,0	8,0					
Agosto	-	4,0	3,0	9,0					
Setiembre	6,0	6,0	5,0	10,0					
Octubre	7,0	8,0	7,0	12,0					
Noviembre	-	9,0	8,0	13,0					
Diciembre	-	9,0	7,0	13,0					

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

Gráfico N° 6
Lima Metropolitana: Índice UV-B, Promedio mensual, 2011-2013



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

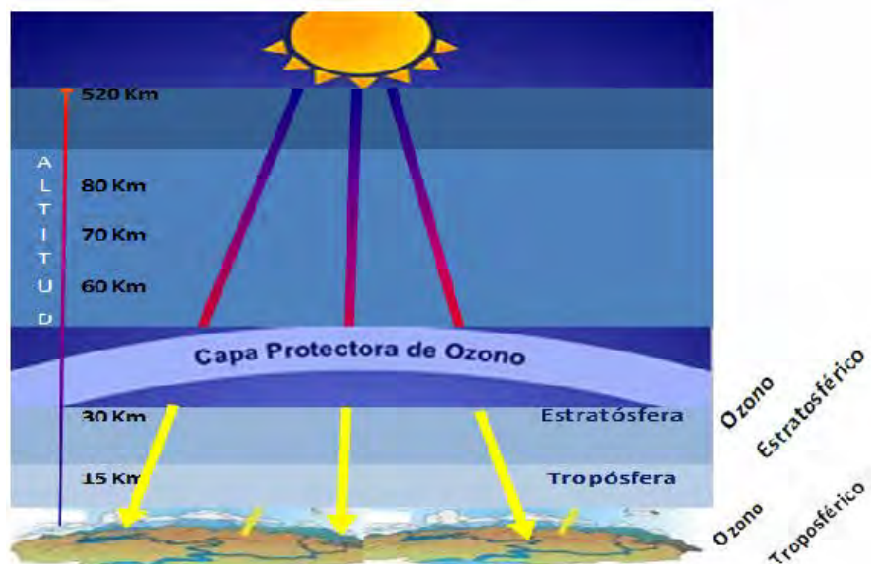
atmosférica. En esta capa inferior se encuentra la mayor proporción de dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua que existe en la atmósfera.

A continuación se tiene la estratósfera donde se ubica la capa de ozono allí 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 siguiente, 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 a los 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 NOAA.

El valor promedio medido en Marcapomacocha en el mes de setiembre de 2012 alcanzó a 251,0 Unidades Dobson (UD) que, al compararlo con el mes anterior (agosto 2012) aumentó en 0,8%, pero disminuyó en 3,1% en referencia a similar mes del año anterior. Se observó que el valor máximo fue de 256,0 UD y su valor mínimo alcanzó 241,0 UD.

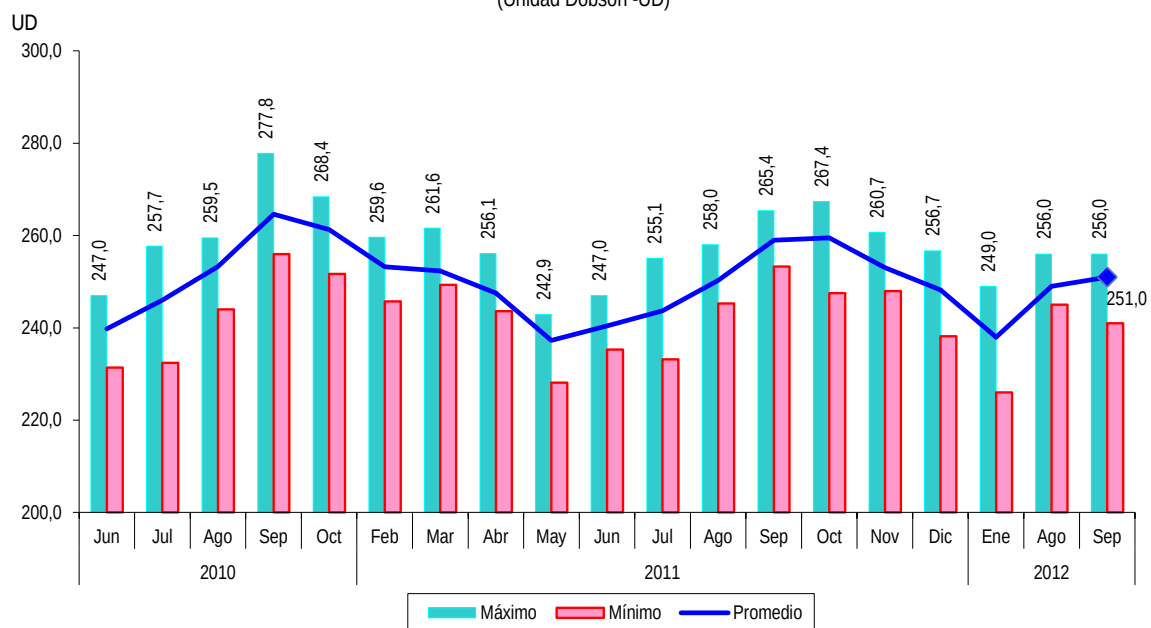
Cuadro N° 7
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2012
 (Unidad Dobson - UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2010			
Enero	237,6	241,5	233,6
Febrero	231,8	234,4	230,4
Marzo	239,1	242,1	234,7
Abril	238,3	245,1	232,5
Mayo	238,4	240,4	234,9
Junio	239,8	247,0	231,4
Julio	246,0	257,7	232,4
Agosto	253,3	259,5	244,0
Setiembre	264,6	277,8	256,0
Octubre	261,3	268,4	251,7
2011			
Febrero	253,2	259,6	245,7
Marzo	252,3	261,6	249,3
Abril	247,5	256,1	243,6
Mayo	237,3	242,9	228,1
Junio	240,4	247,0	235,3
Julio	243,7	255,1	233,2
Agosto	250,3	258,0	245,3
Setiembre	259,0	265,4	253,3
Octubre	259,5	267,4	247,5
Noviembre	253,0	260,7	248,0
Diciembre	248,2	256,7	238,2
2012			
Enero	238,0	249,0	226,0
Agosto	249,0	256,0	245,0
Setiembre	251,0	256,0	241,0
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	0,8	0,0	-1,6
Respecto a similar mes del año anterior	-3,1	-3,5	-4,9

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° 7
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2012
 (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 humana 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 elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.

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

En el mes de abril de 2013, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 189.39 miligramos por litro, lo que representó un incremento de 528,6%, en relación a lo

reportado en abril de 2012 que alcanzó 30,13 miligramos por litro. Asimismo se incrementó en 2,0% con respecto a marzo 2013 (185,63 miligramos por litro).

Cuadro N° 8
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	57,88	32,19	25,04	59,18	136,3	-36,4
Febrero	35,38	72,85	378,00	112,14	-70,3	89,5
Marzo	246,57	27,35	67,49	185,63	175,0	65,5
Abril	27,89	55,80	30,13	189,39	528,6	2,0
Mayo	4,41	1,31	2,05			
Junio	3,11	2,88	2,71			
Julio	6,46	1,99	1,98			
Agosto	2,14	15,41	1,25			
Setiembre	1,60	11,18	1,86			
Octubre	2,37	2,59	8,53			
Noviembre	2,56	2,71	3,18			
Diciembre	40,54	22,11	93,06			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 8
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.2 Presencia promedio de Hierro (Fe) en el río Rímac

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de abril 2013 fue de 5,46 miligramos por litro, cifra inferior en 31,2%, respecto al

promedio reportado en el mismo mes del 2012 (7,94 miligramos por litro). Asimismo, respecto del mes anterior (marzo 2013) se observó una disminución de 86,3%.

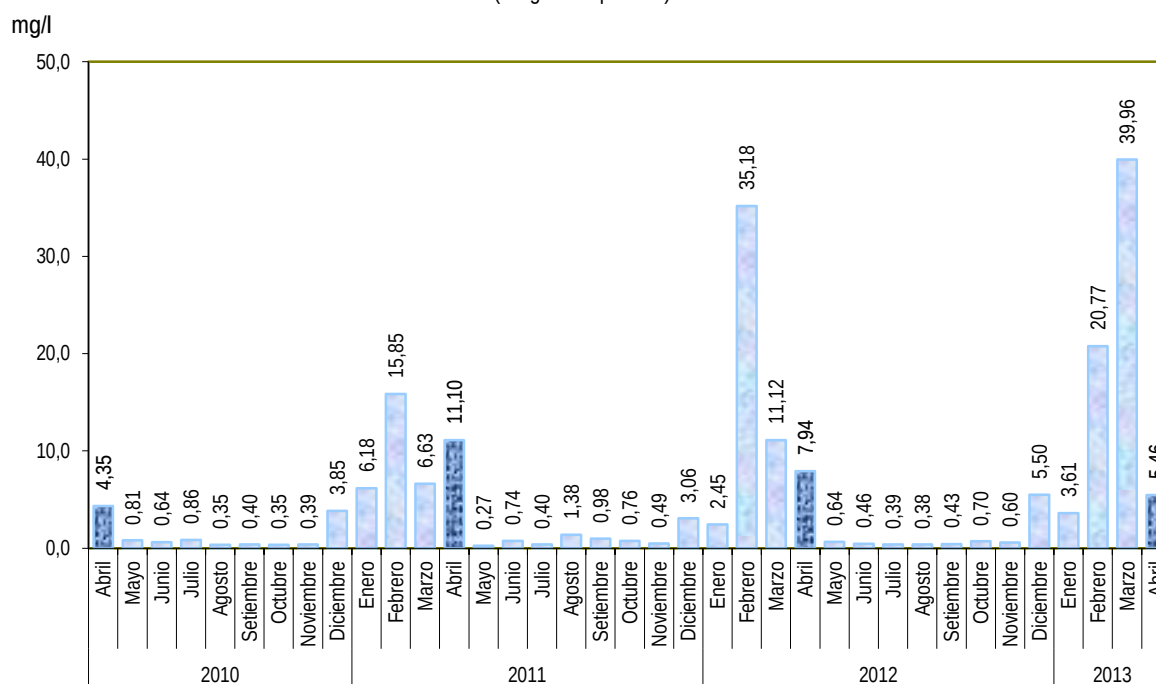
Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	10,32	6,18	2,45	3,61	47,3	-34,4
Febrero	7,36	15,85	35,18	20,77	-41,0	475,3
Marzo	29,10	6,63	11,12	39,96	259,4	92,4
Abril	4,35	11,10	7,94	5,46	-31,2	-86,3
Mayo	0,81	0,27	0,64			
Junio	0,64	0,74	0,46			
Julio	0,86	0,40	0,39			
Agosto	0,35	1,38	0,38			
Setiembre	0,40	0,98	0,43			
Octubre	0,35	0,76	0,70			
Noviembre	0,39	0,49	0,60			
Diciembre	3,85	3,06	5,50			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 9
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.3 Presencia máxima de Hierro (Fe) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En las plantas de tratamiento de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de abril 2013 alcanzó a 0,09 miligramos por litro, cifra inferior en 30,8% respecto a similar mes del año anterior. Asimismo, disminuyó en 40,0% en relación al mes anterior y en 70,0% con relación al límite permisible^{1/}, que es de 0,3 miligramos por litro.

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

Cuadro N° 10
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

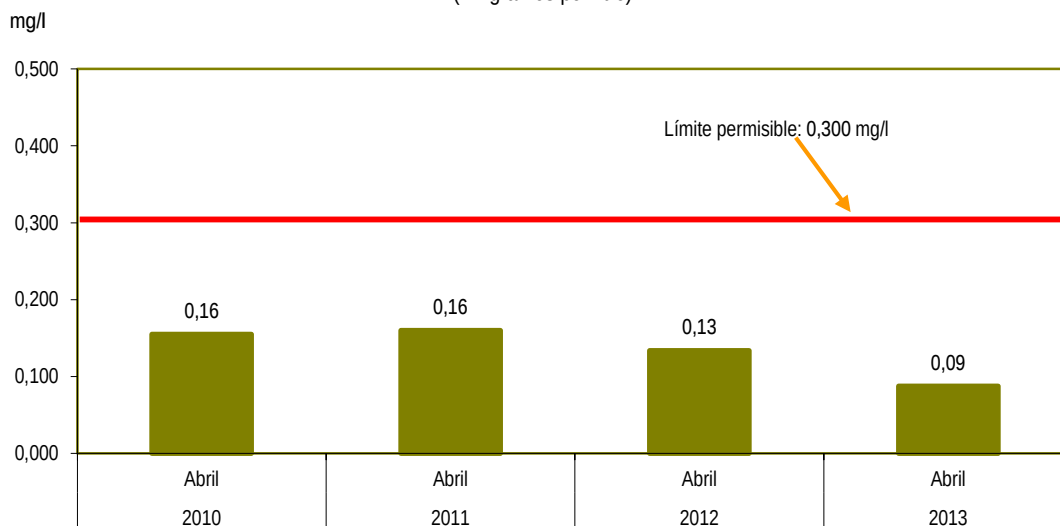
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,16	0,12	0,14	0,17	21,4	88,9	-43,3
Febrero	0,13	0,13	0,11	0,08	-27,3	-52,9	-73,3
Marzo	0,10	0,11	0,10	0,15	50,0	87,5	-50,0
Abril	0,16	0,16	0,13	0,09	-30,8	-40,0	-70,0
Mayo	0,09	0,13	0,14				
Junio	0,12	0,14	0,10				
Julio	0,09	0,09	0,18				
Agosto	0,09	0,13	0,13				
Setiembre	0,12	0,12	0,23				
Octubre	0,11	0,10	0,10				
Noviembre	0,12	0,16	0,07				
Diciembre	0,04	0,12	0,09				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 10
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

1/ Mediante Resolución Directoral N° 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana N° 214.003 que establece los requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable. ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI.

2.4 Presencia promedio de Hierro (Fe) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En abril de 2013, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,044 miligramos por litro, cifra inferior en 8,3% respecto a similar mes del

año anterior y en 12,0% respecto a lo registrado en marzo 2013. Asimismo disminuyó en 85,3% al comparar con el límite permisible¹, que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 11
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

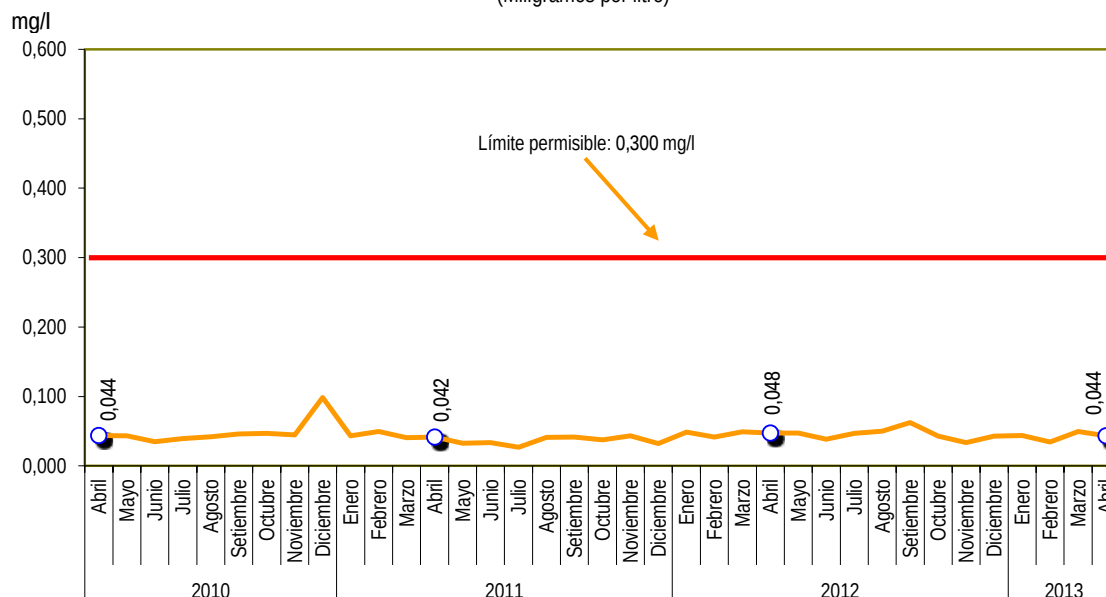
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,041	0,044	0,049	0,044	-10,2	2,3	-85,3
Febrero	0,041	0,050	0,042	0,035	-16,7	-20,5	-88,3
Marzo	0,038	0,041	0,049	0,050	2,0	42,9	-83,3
Abril	0,044	0,042	0,048	0,044	-8,3	-12,0	-85,3
Mayo	0,044	0,033	0,048				
Junio	0,035	0,034	0,039				
Julio	0,040	0,027	0,047				
Agosto	0,042	0,041	0,050				
Setiembre	0,046	0,042	0,063				
Octubre	0,047	0,038	0,043				
Noviembre	0,045	0,044	0,034				
Diciembre	0,099	0,032	0,043				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 11
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

1/ Mediante Resolución Directoral N° 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana N° 214.003 que establece los requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable. ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI.

2.5 Presencia máxima de Plomo (Pb) en el río Rímac

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de abril de 2013, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 2,93 miligramos por litro, cifra superior en 1365,0% respecto a similar mes del año anterior y en 240,7% en relación a lo registrado en marzo 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.

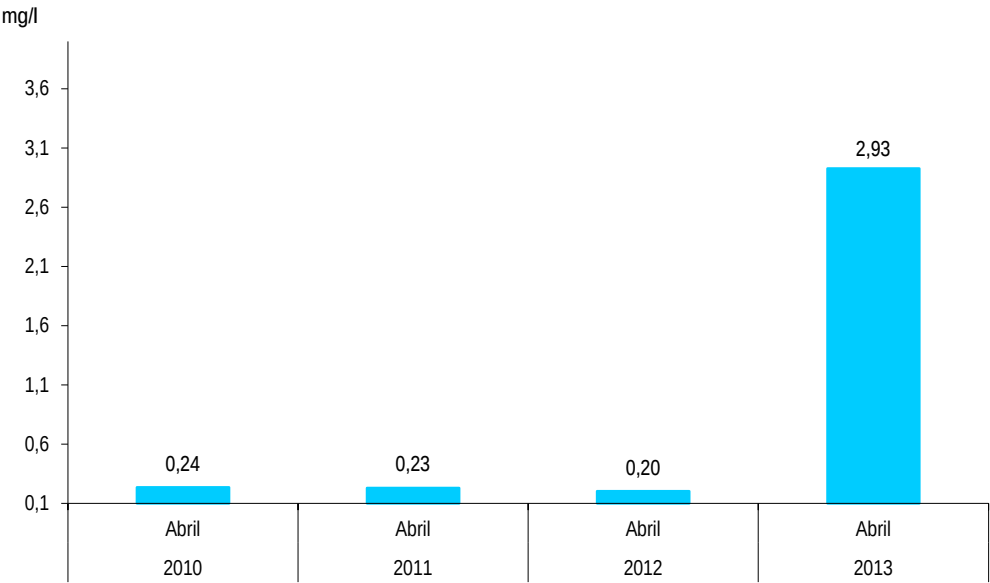
Cuadro N° 12
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	0,43	0,34	0,29	0,51	75,9	-45,2
Febrero	0,30	0,39	2,84	2,91	2,5	470,6
Marzo	3,44	0,15	0,33	0,86	160,6	-70,4
Abril	0,24	0,23	0,20	2,93	1365,0	240,7
Mayo	0,06	0,03	0,18			
Junio	0,17	0,09	0,17			
Julio	0,10	0,04	0,04			
Agosto	0,04	0,18	0,03			
Setiembre	0,05	0,13	0,06			
Octubre	0,18	0,05	0,03			
Noviembre	0,04	0,03	0,03			
Diciembre	0,68	0,22	0,93			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 12
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.6 Presencia promedio de Plomo (Pb) en el río Rímac

SEDAPAL, reportó en el mes de abril de 2013 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,116 miligramos por litro, mostrando un

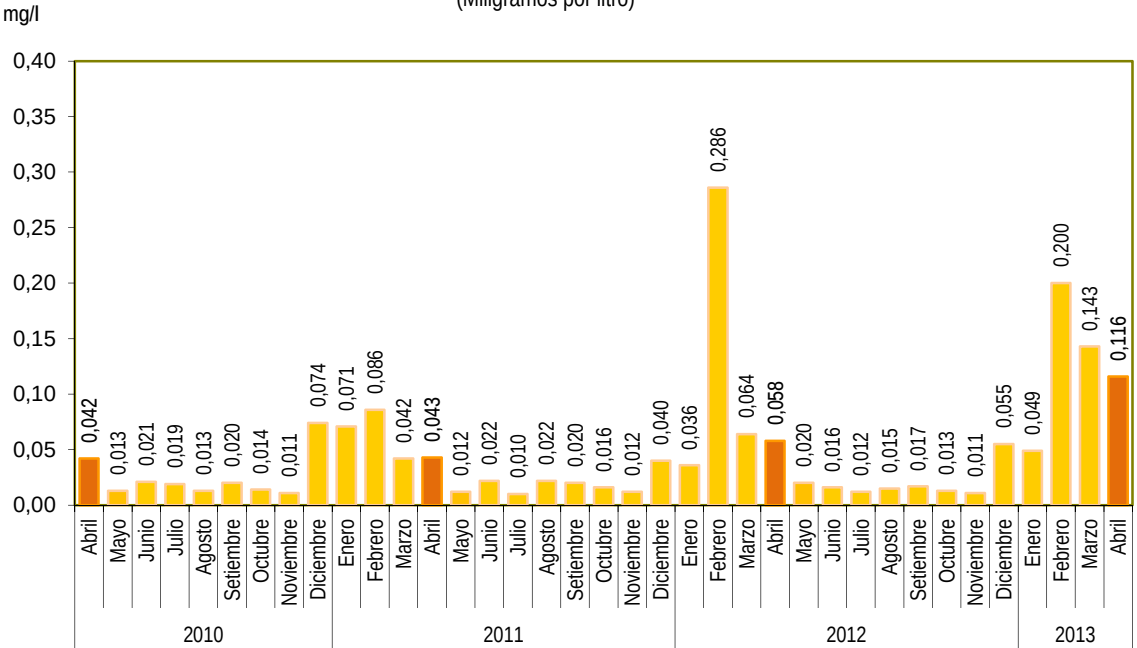
incremento en 100,0% respecto a lo registrado en abril de 2012, mientras que disminuyó en 18,9% en relación a marzo 2013.

Cuadro N° 13
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	0,083	0,071	0,036	0,049	36,1	-10,9
Febrero	0,064	0,086	0,286	0,200	-30,1	308,2
Marzo	0,251	0,042	0,064	0,143	123,4	-28,5
Abril	0,042	0,043	0,058	0,116	100,0	-18,9
Mayo	0,013	0,012	0,020			
Junio	0,021	0,022	0,016			
Julio	0,019	0,010	0,012			
Agosto	0,013	0,022	0,015			
Setiembre	0,020	0,020	0,017			
Octubre	0,014	0,016	0,013			
Noviembre	0,011	0,012	0,011			
Diciembre	0,074	0,040	0,055			

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

Gráfico N° 13
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.7 Presencia máxima 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 abril de 2013 fue de 0,007 miligramos por litro, cifra inferior en 22,2% tanto en relación a similar mes

del año anterior como respecto al mes marzo 2013, igualmente disminuyó en 86,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 14
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

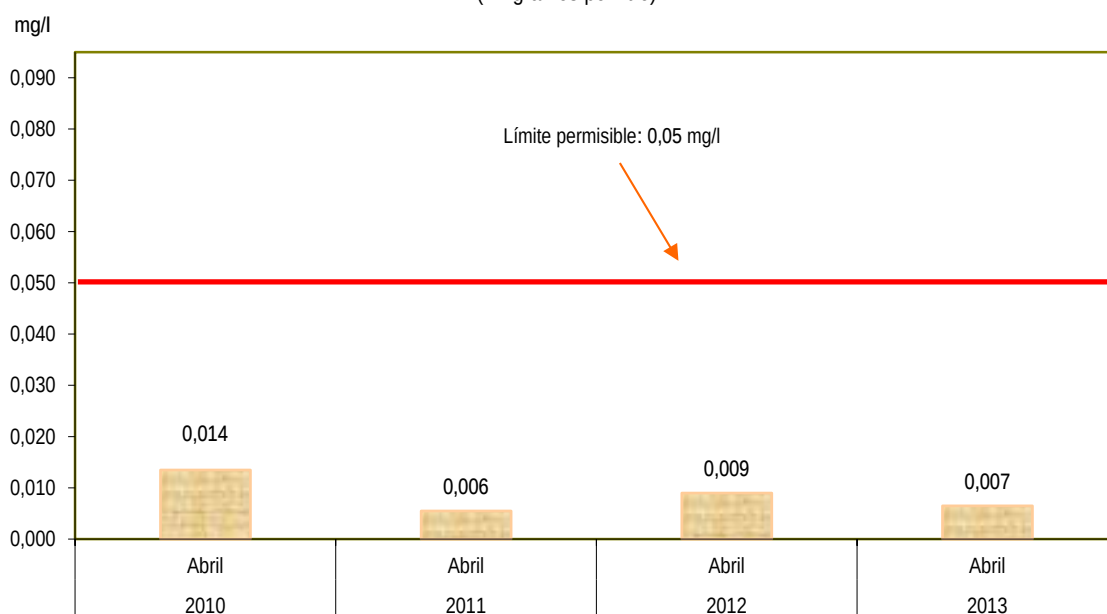
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,035	0,010	0,009	0,006	-33,3	-25,0	-88,0
Febrero	0,014	0,006	0,009	0,007	-22,2	16,7	-86,0
Marzo	0,021	0,006	0,009	0,009	0,0	28,6	-82,0
Abril	0,014	0,006	0,009	0,007	-22,2	-22,2	-86,0
Mayo	0,008	0,009	0,009				
Junio	0,010	0,009	0,008				
Julio	0,013	0,008	0,008				
Agosto	0,013	0,011	0,009				
Setiembre	0,016	0,010	0,009				
Octubre	0,009	0,009	0,009				
Noviembre	0,008	0,009	0,008				
Diciembre	0,007	0,009	0,008				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 14
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.8 Presencia promedio de Plomo (Pb) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio

del plomo (Pb) alcanzó un valor menor a 0,005 miligramos por litro.

Cuadro N° 15
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

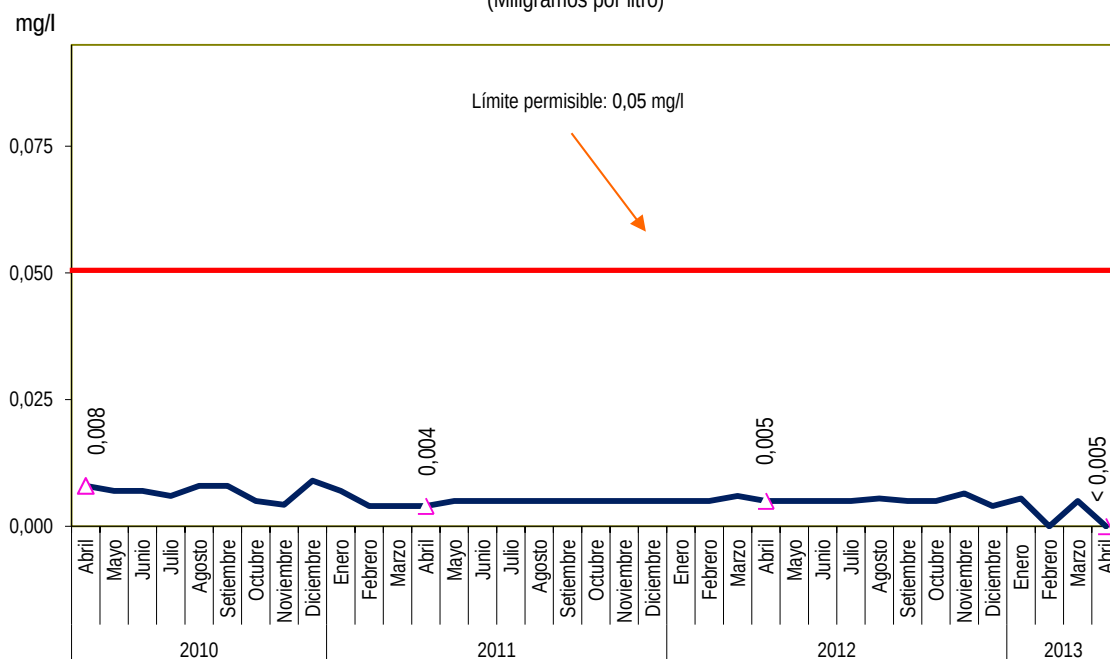
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,009	0,007	0,005	0,006	20,0	...	-88,0
Febrero	0,005	0,004	0,005	<0,005	...	...	...
Marzo	0,006	0,004	0,006	0,005	-16,7	...	-90,0
Abril	0,008	0,004	0,005	<0,005	...	...	...
Mayo	0,007	0,005	0,005				
Junio	0,007	0,005	0,005				
Julio	0,006	0,005	0,005				
Agosto	0,008	0,005	0,006				
Setiembre	0,008	0,005	0,005				
Octubre	0,005	0,005	0,005				
Noviembre	0,004	0,005	0,007				
Diciembre	0,009	0,005	<0,005				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 15
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.9 Presencia máxima de Cadmio (Cd) en el río Rímac

En abril de 2013, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0074 miligramos por litro, mostrando un incremento de 17,5% respecto a abril del año anterior, mientras que presentó una disminución de 61,7% en relación a marzo 2013.

El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produciendo 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.

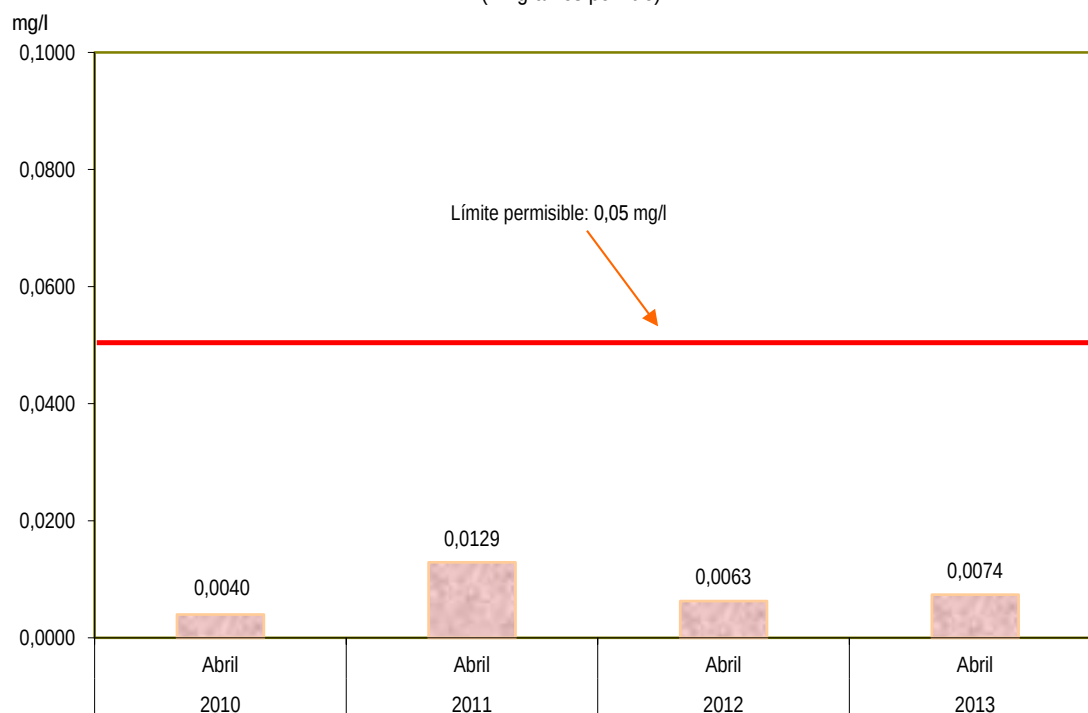
Cuadro N° 16
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	0,0148	0,0106	0,0071	0,0051	-28,2	-80,2
Febrero	0,0073	0,0153	0,0603	0,0173	-71,3	239,2
Marzo	0,0351	0,0106	0,0069	0,0193	179,7	11,6
Abril	0,0040	0,0129	0,0063	0,0074	17,5	-61,7
Mayo	0,0050	0,0074	0,0049			
Junio	0,0100	0,0083	0,0148			
Julio	0,0047	0,0047	0,0033			
Agosto	0,0028	0,0097	0,0026			
Setiembre	0,0050	0,0131	0,0025			
Octubre	0,0031	0,0029	0,0029			
Noviembre	0,0039	0,0027	0,0020			
Diciembre	0,0111	0,0210	0,0258			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 16
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.10 Presencia promedio de Cadmio (Cd) en el río Rímac

El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0031 miligramos por litro, cifra superior en 14,8% respecto al

mes de abril 2012, pero inferior en 50,0% en relación al mes anterior.

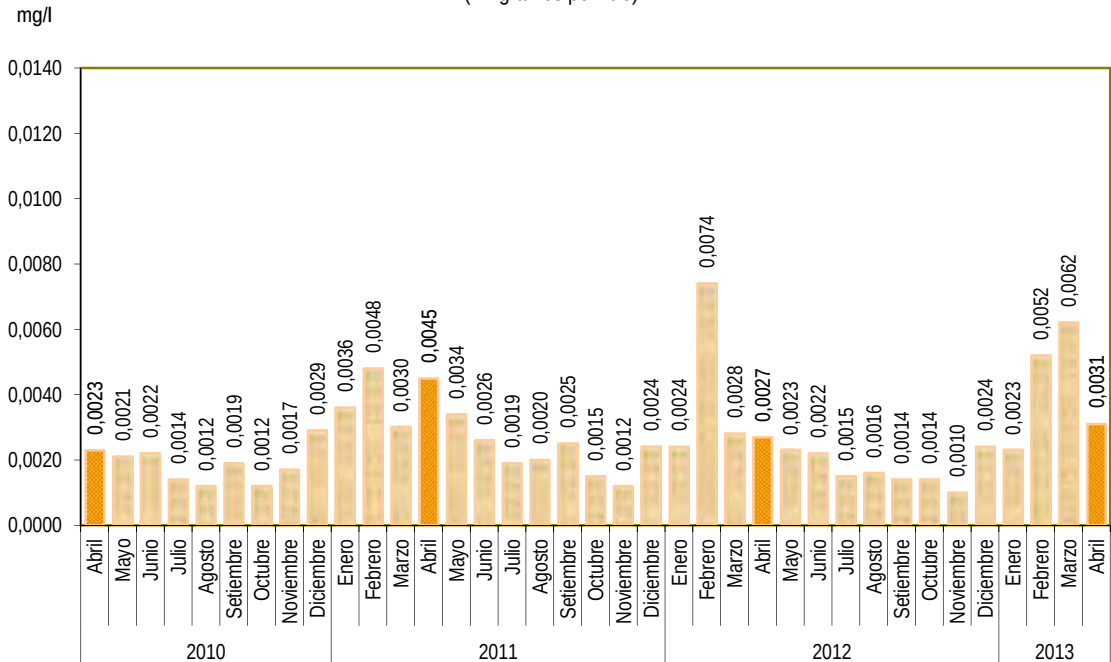
Cuadro N° 17
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	0,0031	0,0036	0,0024	0,0023	-4,2	-4,2
Febrero	0,0030	0,0048	0,0074	0,0052	-29,7	126,1
Marzo	0,0054	0,0030	0,0028	0,0062	121,4	19,2
Abril	0,0023	0,0045	0,0027	0,0031	14,8	-50,0
Mayo	0,0021	0,0034	0,0023			
Junio	0,0022	0,0026	0,0022			
Julio	0,0014	0,0019	0,0015			
Agosto	0,0012	0,0020	0,0016			
Setiembre	0,0019	0,0025	0,0014			
Octubre	0,0012	0,0015	0,0014			
Noviembre	0,0017	0,0012	0,0010			
Diciembre	0,0029	0,0024	0,0024			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 17
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.11 Presencia máxima de Cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en abril de 2013 fue de 0,0020 miligramos por litro, cifra superior en 5,3% respecto a lo observado en el mismo mes de 2012, asimismo un

incremento en 42,9% en relación a marzo 2013, mientras que disminuyó en 60,0% al compararlo con el límite permisible que es 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 18
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

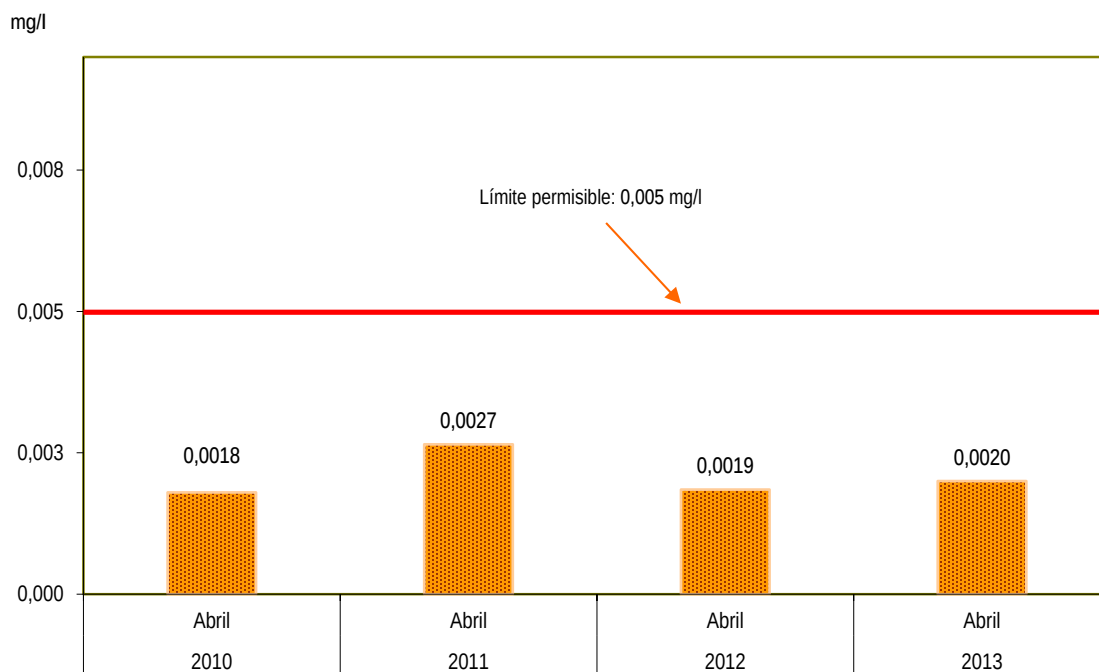
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0016	0,0023	0,0025	0,0016	-36,0	33,3	-68,0
Febrero	0,0023	0,0019	0,0023	0,0017	-26,1	6,3	-66,0
Marzo	0,0018	0,0016	0,0020	0,0014	-30,0	-17,6	-72,0
Abril	0,0018	0,0027	0,0019	0,0020	5,3	42,9	-60,0
Mayo	0,0025	0,0025	0,0024				
Junio	0,0021	0,0025	0,0022				
Julio	0,0019	0,0025	0,0019				
Agosto	0,0020	0,0022	0,0019				
Setiembre	0,0021	0,0025	0,0020				
Octubre	0,0015	0,0019	0,0017				
Noviembre	0,0015	0,0020	0,0013				
Diciembre	0,0010	0,0023	0,0012				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 18
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.12 Presencia promedio de Cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en abril 2013 fue 0,0014 miligramos por litro, cifra superior en 40,0% respecto a similar mes del año anterior, asimismo mostró un incremento

en 75,0% respecto a lo registrado en marzo de 2013, pero una disminución en 72,0% respecto al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 19
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

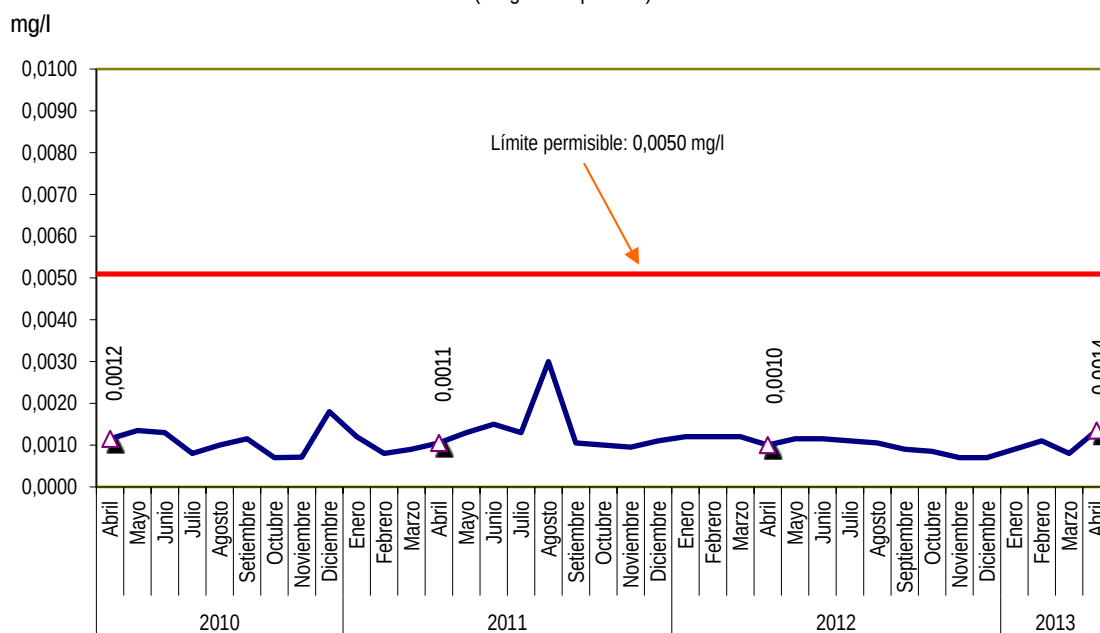
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0010	0,0012	0,0012	0,0009	-25,0	28,6	-82,0
Febrero	0,0011	0,0008	0,0012	0,0011	-8,3	22,2	-78,0
Marzo	0,0010	0,0009	0,0012	0,0008	-33,3	-27,3	-84,0
Abril	0,0012	0,0011	0,0010	0,0014	40,0	75,0	-72,0
Mayo	0,0014	0,0013	0,0012				
Junio	0,0013	0,0015	0,0012				
Julio	0,0008	0,0013	0,0011				
Agosto	0,0010	0,0030	0,0011				
Setiembre	0,0012	0,0011	0,0009				
Octubre	0,0007	0,0010	0,0009				
Noviembre	0,0007	0,0010	0,0007				
Diciembre	0,0018	0,0011	0,0007				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 19
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.13 Presencia máxima de Aluminio (Al) en el río Rímac

El aluminio en el río Rímac en abril de 2013 registró una concentración máxima de 9,04 miligramos por litro (mg/l) el cual disminuyó en 64,2% respecto a lo reportado en abril de 2012 y en 93,0% en relación a marzo 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.

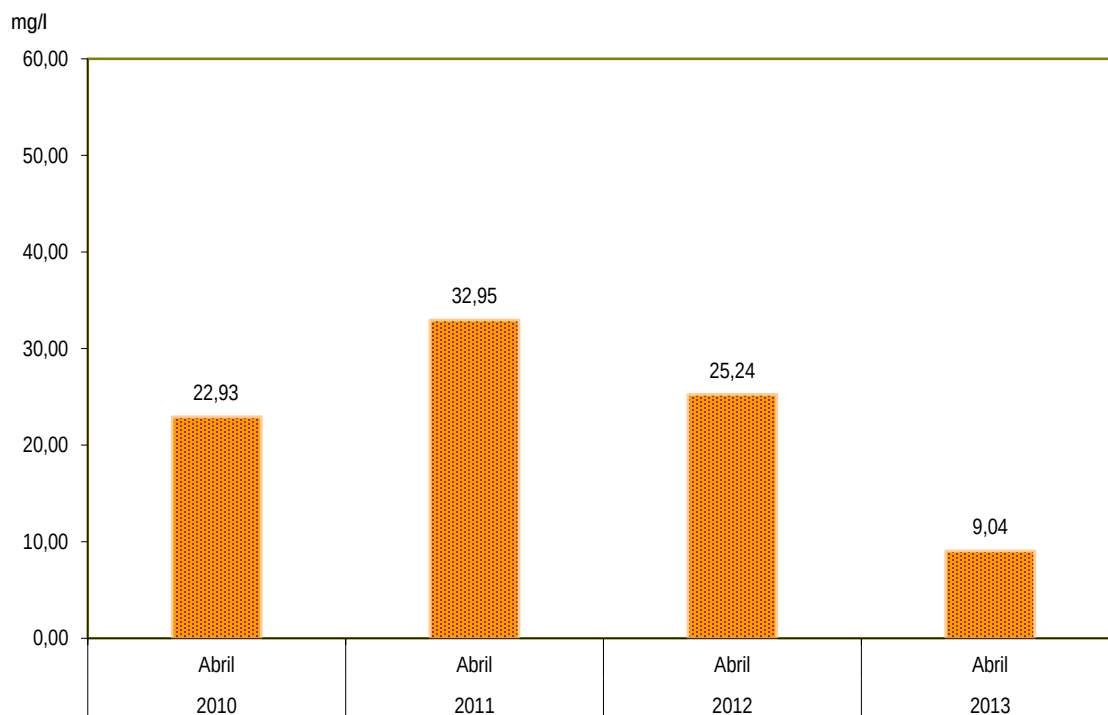
Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	31,32	21,88	17,91	28,88	61,3	-44,9
Febrero	30,06	43,52	270,86	92,93	-65,7	221,8
Marzo	110,99	18,28	101,04	129,50	28,2	39,4
Abril	22,93	32,95	25,24	9,04	-64,2	-93,0
Mayo	2,64	0,98	1,64			
Junio	2,57	2,69	1,93			
Julio	4,00	1,85	1,23			
Agosto	1,87	8,45	1,03			
Setiembre	1,42	8,84	0,83			
Octubre	1,96	1,94	5,03			
Noviembre	1,95	2,43	2,05			
Diciembre	15,65	12,13	52,41			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 20
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.14 Presencia promedio de Aluminio (Al) en el río Rímac

Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 1,605 miligramos por litro (mg/l), el cual en términos porcentuales mostro

una disminución de 78,6% respecto a lo registrado en similar mes de 2012, asimismo disminuyó en 93,8% en relación a lo reportado en marzo 2013.

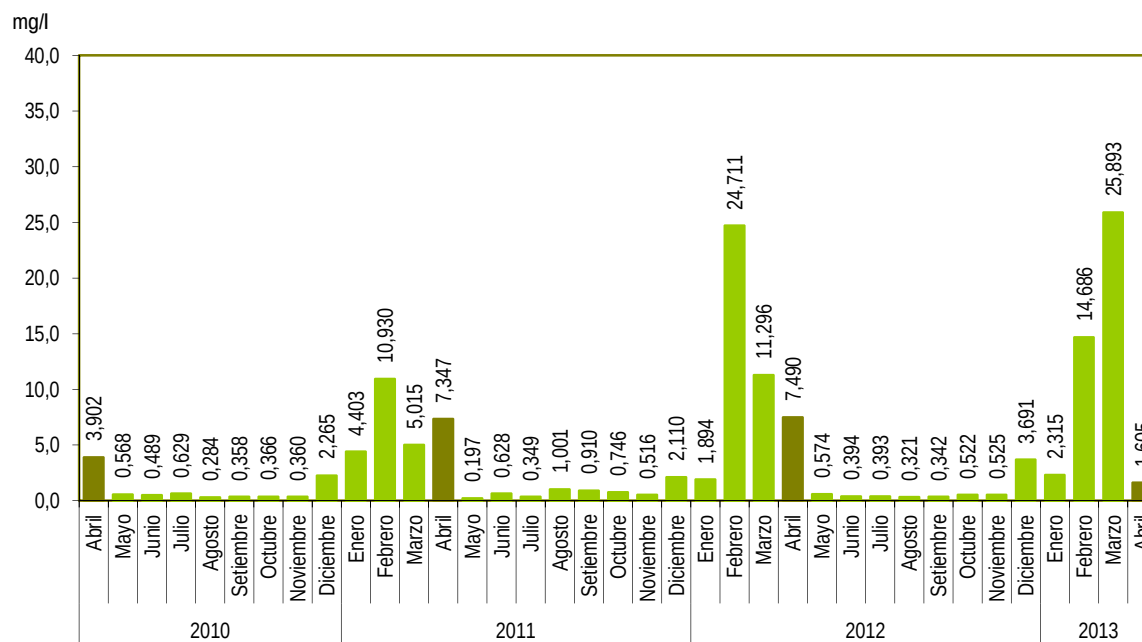
Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	6,542	4,403	1,894	2,315	22,2	-37,3
Febrero	6,669	10,930	24,711	14,686	-40,6	534,4
Marzo	21,125	5,015	11,296	25,893	129,2	76,3
Abril	3,902	7,347	7,490	1,605	-78,6	-93,8
Mayo	0,568	0,197	0,574			
Junio	0,489	0,628	0,394			
Julio	0,629	0,349	0,393			
Agosto	0,284	1,001	0,321			
Setiembre	0,358	0,910	0,342			
Octubre	0,366	0,746	0,522			
Noviembre	0,360	0,516	0,525			
Diciembre	2,265	2,110	3,691			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 21
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.15 Presencia máxima de Aluminio (Al) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en abril de 2013, la concentración máxima de aluminio fue de 0,0901 mg/l comparado con igual mes de 2012 disminuyó en 34,9%,

asimismo disminuyó en 47,5% en relación al mes anterior, igualmente disminuyó en 55,0% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 22
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

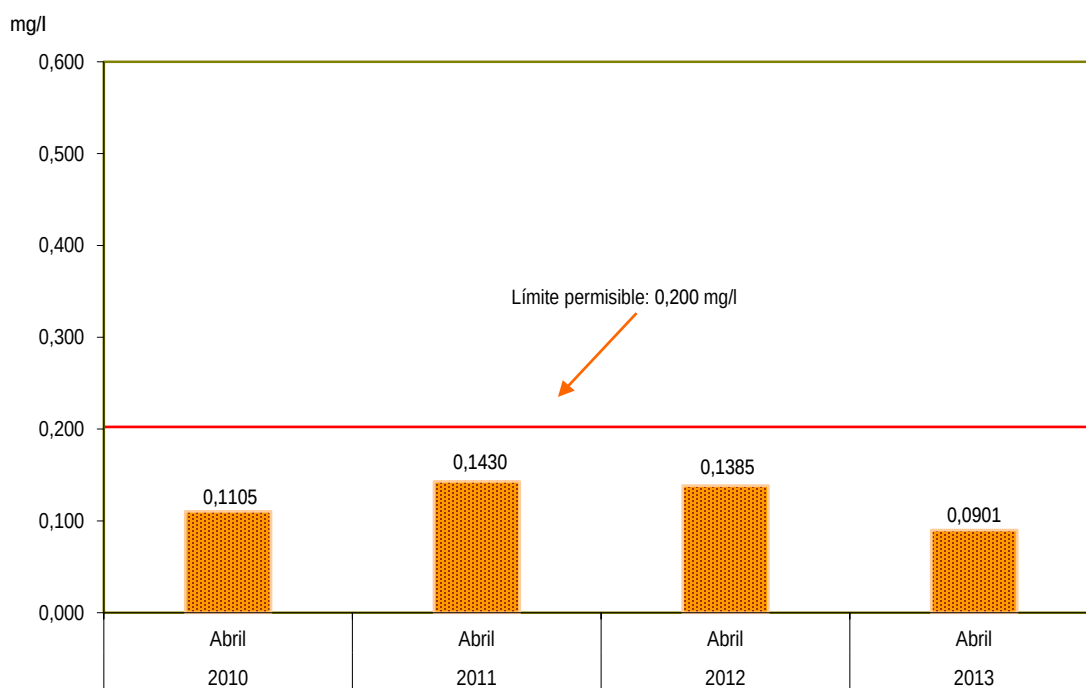
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,1725	0,1420	0,1125	0,1460	29,8	-4,3	-27,0
Febrero	0,1560	0,1310	0,1735	0,1565	-9,8	7,2	-21,8
Marzo	0,1775	0,1345	0,1190	0,1715	44,1	9,6	-14,3
Abril	0,1105	0,1430	0,1385	0,0901	-34,9	-47,5	-55,0
Mayo	0,1410	0,1110	0,1285				
Junio	0,1165	0,1655	0,1680				
Julio	0,1545	0,1680	0,1735				
Agosto	0,1170	0,1200	0,1620				
Setiembre	0,1165	0,1030	0,1180				
Octubre	0,1445	0,1450	0,1510				
Noviembre	0,1205	0,1320	0,1475				
Diciembre	0,0923	0,1265	0,1525				

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 22
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.16 Presencia promedio de Aluminio (Al) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de abril alcanzó 0,1010 mg/l, siendo mayor en 26,3% respecto a similar mes de

2012, asimismo aumentó en 21,7% en relación a marzo 2013, mientras que disminuyó en 49,5% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 23
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

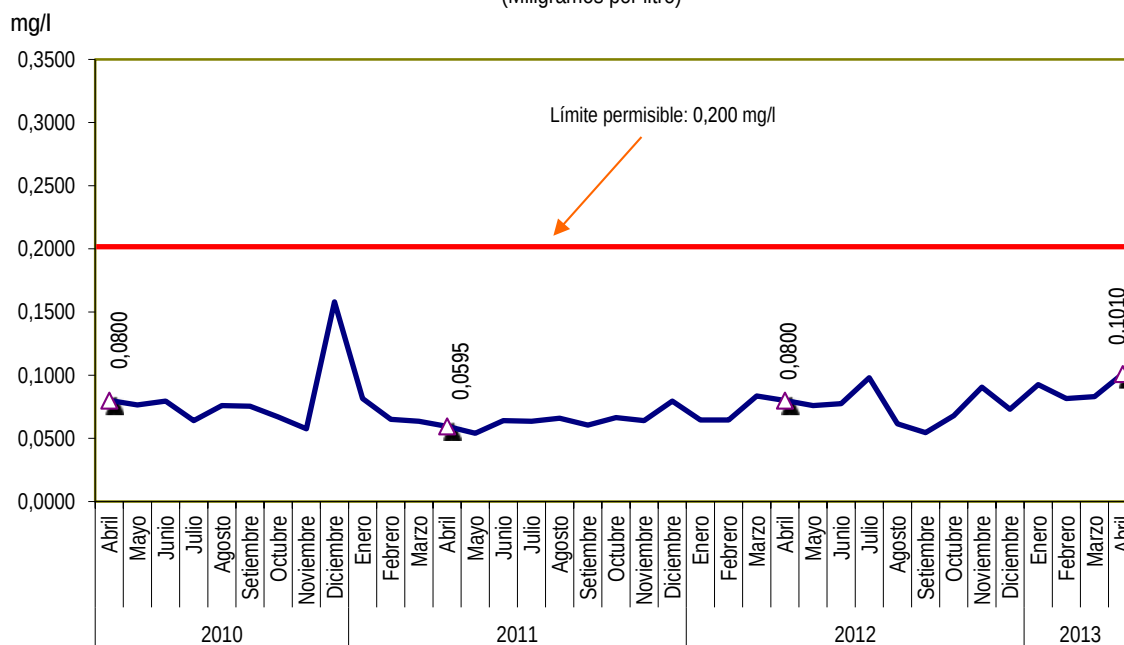
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0865	0,0815	0,0645	0,0925	43,4	26,7	-53,8
Febrero	0,0815	0,0650	0,0645	0,0815	26,4	-11,9	-59,3
Marzo	0,0725	0,0635	0,0835	0,0830	-0,6	1,8	-58,5
Abril	0,0800	0,0595	0,0800	0,1010	26,3	21,7	-49,5
Mayo	0,0765	0,0540	0,0760				
Junio	0,0795	0,0640	0,0775				
Julio	0,0640	0,0635	0,0980				
Agosto	0,0760	0,0660	0,0615				
Setiembre	0,0755	0,0605	0,0545				
Octubre	0,0670	0,0665	0,0680				
Noviembre	0,0576	0,0640	0,0905				
Diciembre	0,1580	0,0795	0,0730				

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 23
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de abril de 2013, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,3 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 67,5% respecto al mes de abril de 2012, mientras que disminuyó en 13,2% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de marzo 2013 que alcanzó 3,80 miligramos por litro.

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

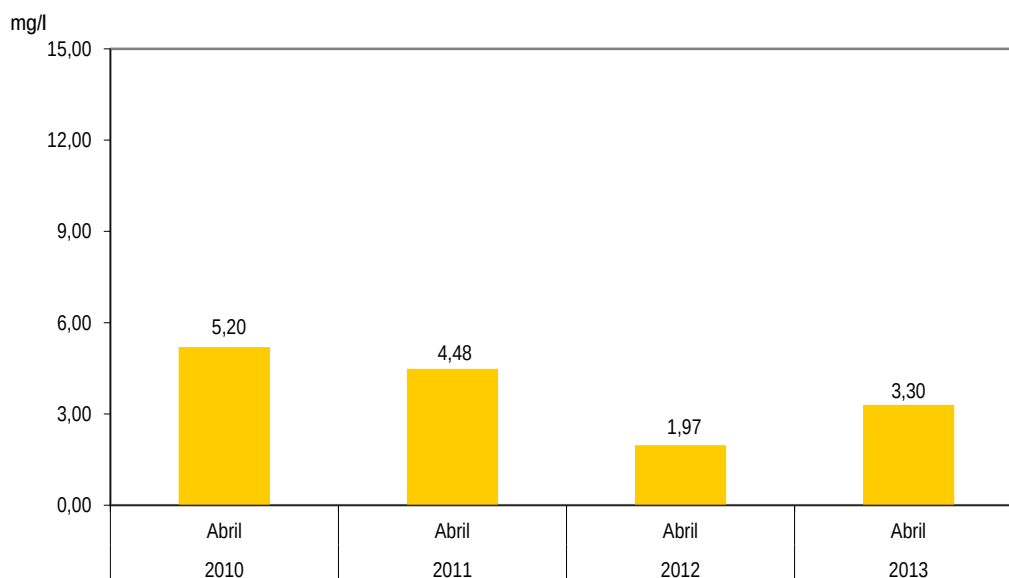
Cuadro N° 24
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	10,35	3,72	8,64	1,73	-80,0	-84,8
Febrero	3,67	5,02	7,15	23,60	230,1	1264,2
Marzo	13,70	3,00	3,50	3,80	8,6	-83,9
Abril	5,20	4,48	1,97	3,30	67,5	-13,2
Mayo	1,64	2,86	1,90			
Junio	1,69	3,84	2,04			
Julio	2,25	4,71	2,08			
Agosto	1,70	2,18	2,33			
Setiembre	1,48	1,90	2,24			
Octubre	1,51	1,78	2,04			
Noviembre	1,74	3,47	2,60			
Diciembre	2,63	11,35	11,40			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 24
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica mensual en el río Rímac, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.18 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

SEDAPAL reportó que, en abril 2013, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,29 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 11,0% respecto a

lo observado en el mismo mes de 2012, asimismo disminuyó en 36,8% en relación a marzo de 2013.

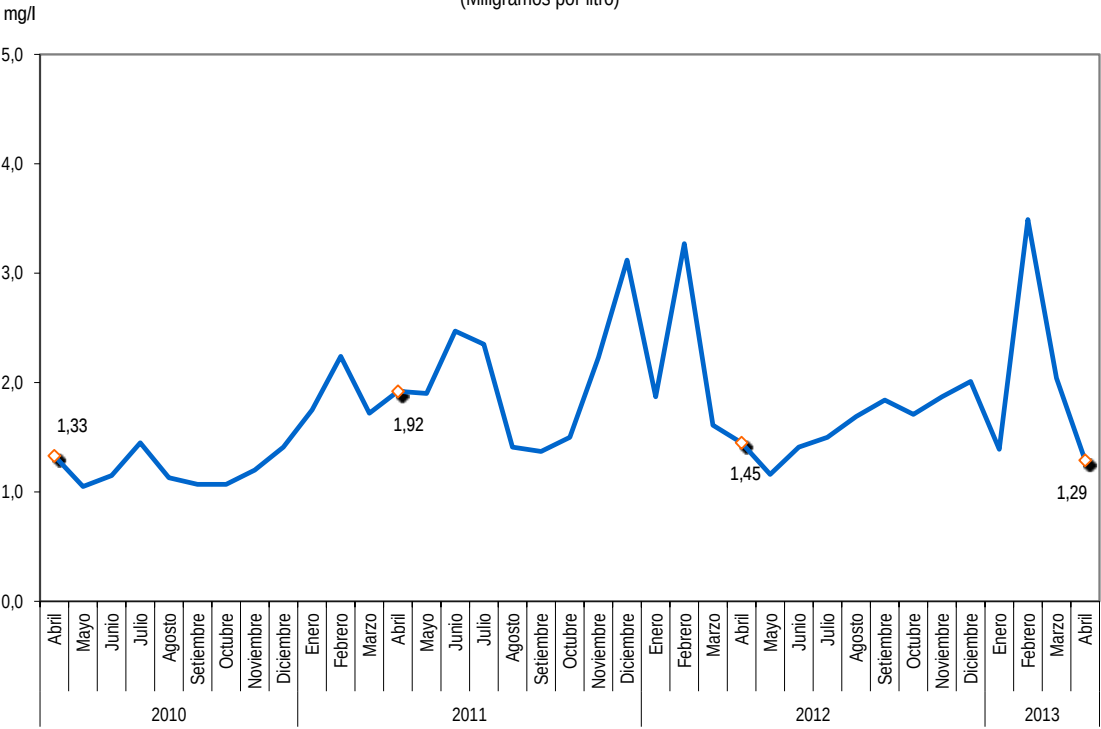
Cuadro N° 25
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	1,90	1,75	1,87	1,39	-25,7	-30,8
Febrero	1,64	2,24	3,27	3,49	6,7	151,1
Marzo	3,76	1,72	1,61	2,04	26,7	-41,5
Abril	1,33	1,92	1,45	1,29	-11,0	-36,8
Mayo	1,05	1,90	1,16			
Junio	1,15	2,47	1,41			
Julio	1,45	2,35	1,50			
Agosto	1,13	1,41	1,69			
Setiembre	1,07	1,37	1,84			
Octubre	1,07	1,50	1,71			
Noviembre	1,20	2,23	1,87			
Diciembre	1,41	3,12	2,01			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 25
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en abril 2013, se observó que la concentración máxima de materia

orgánica fue de 2,16 miligramos por litro (mg/l), presentando un incremento de 45,9% con respecto a abril de 2012 y 19,3% en relación al mes anterior.

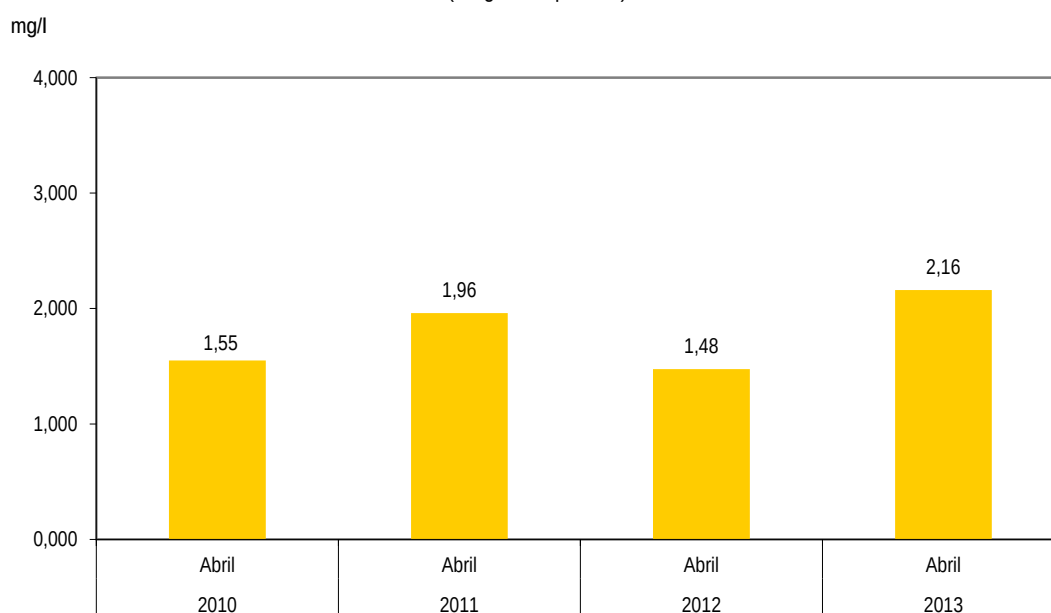
Cuadro N° 26
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	1,42	1,65	3,33	1,39	-58,3	-9,2
Febrero	1,43	2,30	1,75	1,80	2,9	29,5
Marzo	1,12	1,51	1,41	1,81	28,4	0,6
Abril	1,55	1,96	1,48	2,16	45,9	19,3
Mayo	1,64	2,20	1,42			
Junio	1,59	2,42	1,27			
Julio	1,65	3,52	1,44			
Agosto	1,44	1,73	1,65			
Setiembre	1,15	1,51	1,73			
Octubre	1,41	1,82	1,52			
Noviembre	1,29	2,28	1,78			
Diciembre	1,38	3,23	1,53			

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).

Gráfico N° 26
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

En abril de 2013, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,94 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior

en 4,1% en relación a lo obtenido en abril de 2012, asimismo disminuyó en 8,7% respecto al mes de marzo 2013.

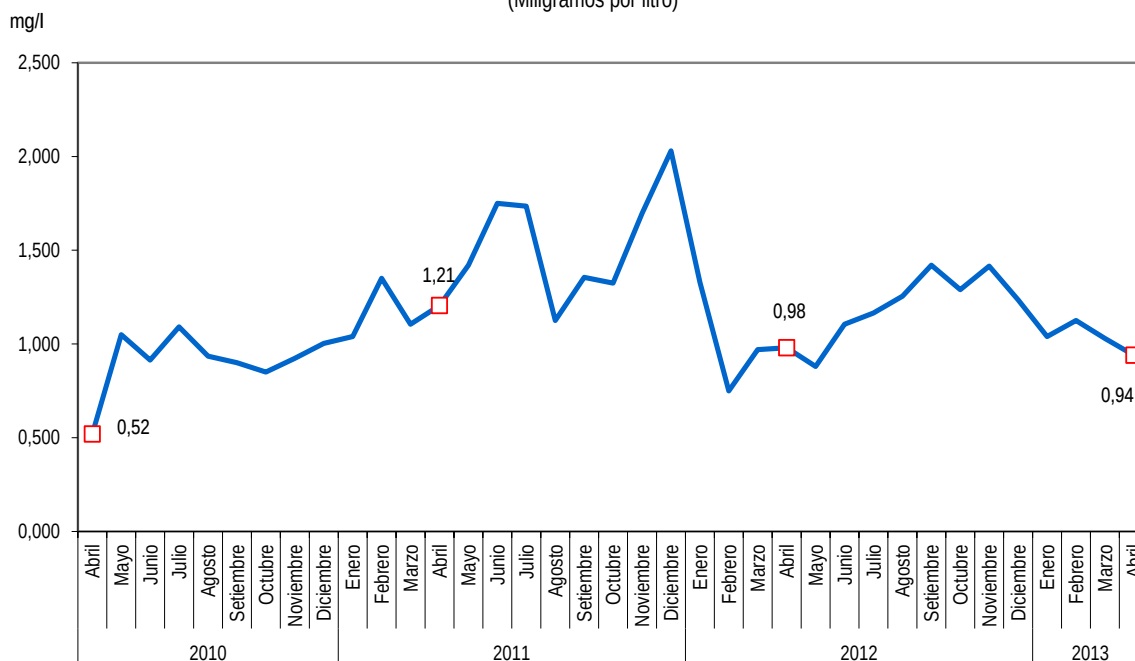
Cuadro N° 27
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	0,88	1,04	1,33	1,04	-21,8	-16,1
Febrero	0,96	1,35	0,75	1,13	50,7	8,7
Marzo	0,93	1,11	0,97	1,03	6,2	-8,8
Abril	0,52	1,21	0,98	0,94	-4,1	-8,7
Mayo	1,05	1,42	0,88			
Junio	0,91	1,75	1,11			
Julio	1,09	1,74	1,17			
Agosto	0,94	1,13	1,26			
Setiembre	0,90	1,36	1,42			
Octubre	0,85	1,33	1,29			
Noviembre	0,92	1,70	1,42			
Diciembre	1,00	2,03	1,24			

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).

Gráfico N° 27
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.21 Presencia máxima de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

En el mes de abril de 2013, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 3,82 miligramos por litro, cifra que aumentó en 70,5%, respecto al mes de abril de 2012 y 35,9% en relación a lo observado en marzo 2013.

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).

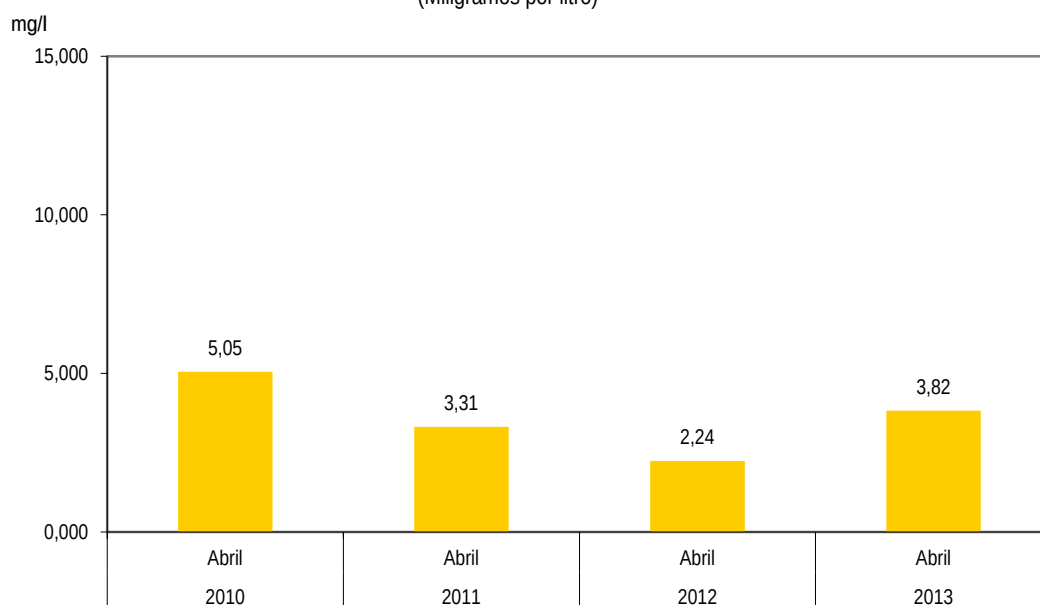
Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	4,28	3,61	9,39	4,68	-50,2	-21,2
Febrero	3,45	4,56	4,63	4,37	-5,6	-6,6
Marzo	3,32	3,66	3,18	2,81	-11,6	-35,7
Abril	5,05	3,31	2,24	3,82	70,5	35,9
Mayo	7,39	4,36	3,70			
Junio	7,99	6,02	4,19			
Julio	5,65	5,63	5,75			
Agosto	5,58	6,28	5,88			
Setiembre	5,96	6,55	6,23			
Octubre	6,45	6,11	5,55			
Noviembre	5,67	5,50	4,57			
Diciembre	5,66	5,42	5,94			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 28
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.22 Presencia promedio de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac en abril de 2013 fue 2,81 miligramos por litro, cifra

que se incrementó en 4,5% respecto a similar mes de 2012 y en 25,4% en relación a marzo 2013.

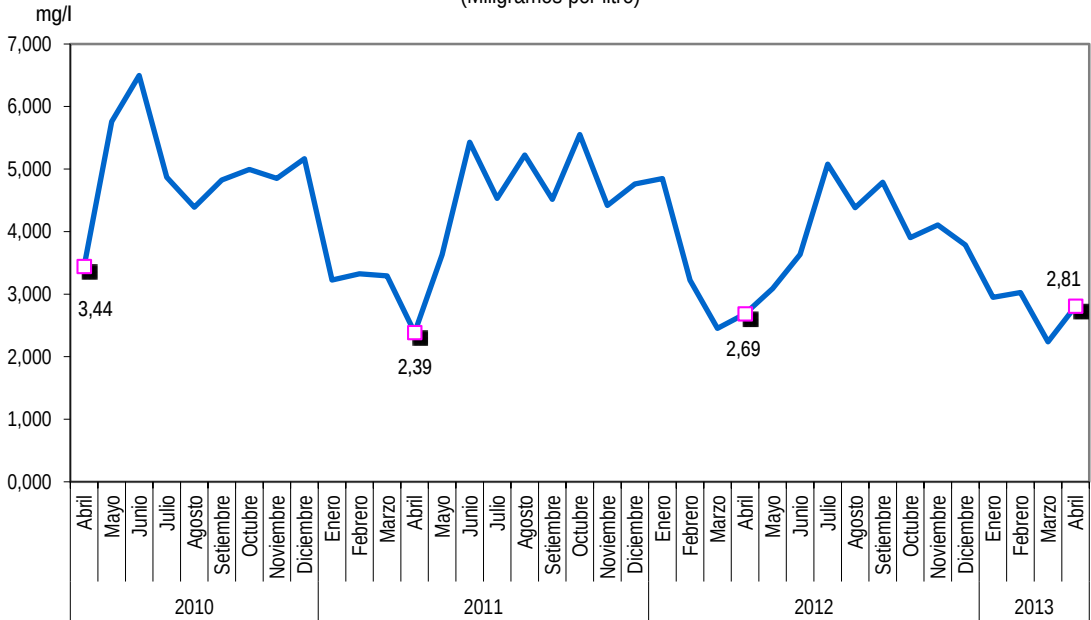
Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	2,95	3,23	4,85	2,95	-39,2	-22,2
Febrero	2,77	3,32	3,22	3,03	-5,9	2,7
Marzo	2,55	3,29	2,45	2,24	-8,6	-26,1
Abril	3,44	2,39	2,69	2,81	4,5	25,4
Mayo	5,76	3,63	3,09			
Junio	6,50	5,43	3,64			
Julio	4,87	4,53	5,08			
Agosto	4,39	5,22	4,38			
Setiembre	4,83	4,52	4,79			
Octubre	5,00	5,55	3,90			
Noviembre	4,85	4,42	4,11			
Diciembre	5,17	4,76	3,79			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 29
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.23 Presencia máxima 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 fue de 3,13 mg/l en el mes de abril de 2013, cifra inferior en 6,6%, respecto a similar mes de 2012,

mientras que presentó un incremento de 5,4% en relación al mes anterior (marzo 2013), pero disminuyó en 93,0% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 30
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

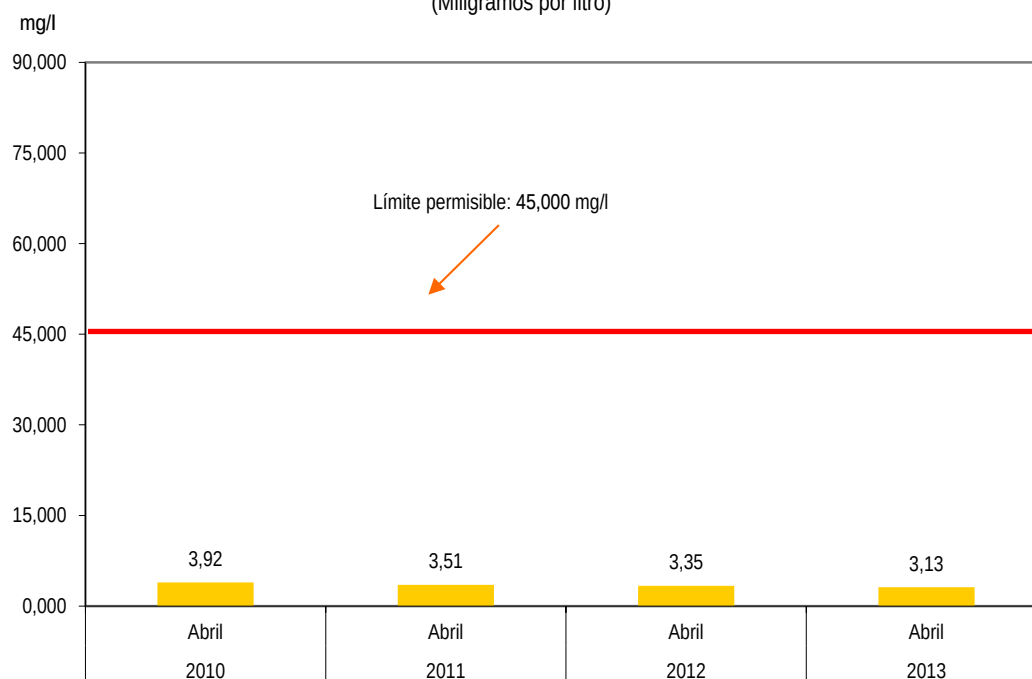
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	3,87	3,81	5,04	4,45	-11,7	-28,2	-90,1
Febrero	3,53	2,74	3,79	4,95	30,6	11,2	-89,0
Marzo	2,51	2,71	3,54	2,97	-16,1	-40,0	-93,4
Abril	3,92	3,51	3,35	3,13	-6,6	5,4	-93,0
Mayo	5,09	4,18	4,47				
Junio	5,45	5,09	6,03				
Julio	5,33	5,24	6,65				
Agosto	5,13	5,60	6,15				
Setiembre	5,36	5,37	5,49				
Octubre	4,92	7,41	6,04				
Noviembre	5,52	4,67	4,50				
Diciembre	5,30	5,11	6,20				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 30
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, abril 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO₃) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 2,79 mg/l en el mes de abril de 2013, cifra superior en 1,5% en relación a lo obtenido en abril de

2012, asimismo mostró un incremento en 18,7% respecto a marzo 2013, mientras que disminuyó en 93,8% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)

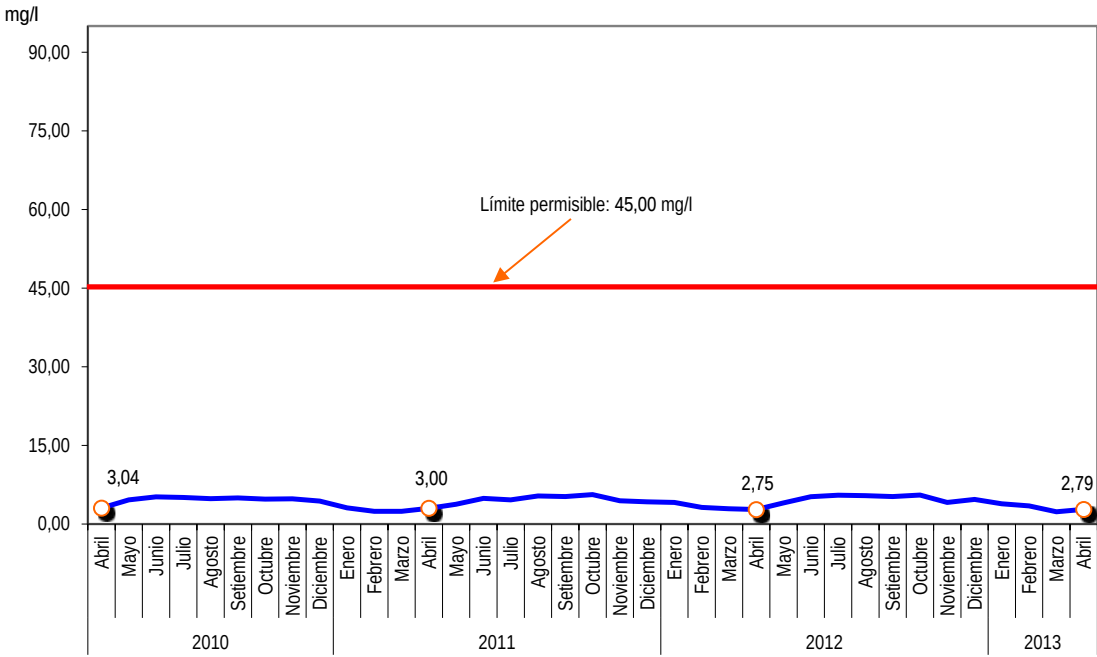
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	3,05	3,08	4,12	3,85	-6,6	-17,9	-91,4
Febrero	2,97	2,43	3,16	3,45	9,2	-10,4	-92,3
Marzo	2,32	2,42	2,89	2,35	-18,7	-31,9	-94,8
Abril	3,04	3,00	2,75	2,79	1,5	18,7	-93,8
Mayo	4,60	3,76	4,03				
Junio	5,17	4,89	5,22				
Julio	5,06	4,59	5,49				
Agosto	4,82	5,34	5,41				
Setiembre	4,99	5,23	5,24				
Octubre	4,73	5,62	5,54				
Noviembre	4,80	4,43	4,11				
Diciembre	4,37	4,24	4,69				

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

1/ Variación porcentual: 2013 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 31
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.25 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de abril de 2013, fue 711,3 UNT, cifra inferior en 88,0% respecto al mes de

abril de 2012; asimismo, disminuyó en 86,0% en relación a lo observado en marzo 2013.

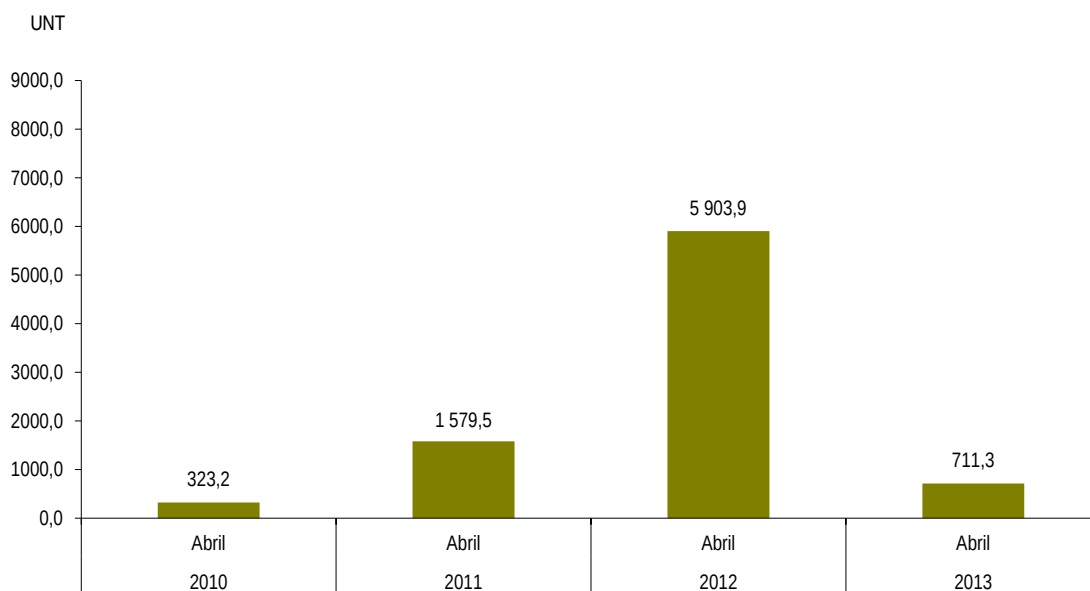
Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	1 467,8	2 465,9	363,6	345,7	-4,9	-62,7
Febrero	5 041,1	1 534,5	4 006,2	3 184,4	-20,5	821,1
Marzo	2 257,8	709,3	8 081,2	5 086,4	-37,1	59,7
Abril	323,2	1 579,5	5 903,9	711,3	-88,0	-86,0
Mayo	63,7	25,2	25,4			
Junio	183,0	58,3	41,9			
Julio	24,3	24,7	37,4			
Agosto	18,5	85,4	87,6			
Setiembre	23,7	31,9	37,3			
Octubre	31,5	42,8	30,7			
Noviembre	32,8	38,6	41,5			
Diciembre	477,3	1 013,8	926,6			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, abril 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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

2.26 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de abril de 2013 el nivel mínimo de turbiedad registró 9,9 UNT, cifra que disminuyó en 62,6% respecto

al mes de abril de 2012 y en relación a lo observado en marzo 2013 en la misma proporción.

Cuadro N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	23,4	19,6	15,5	15,5	0,0	26,0
Febrero	35,2	52,4	41,8	32,1	-23,2	107,1
Marzo	52,1	31,3	42,1	26,5	-37,1	-17,4
Abril	10,9	16,2	26,5	9,9	-62,6	-62,6
Mayo	9,5	11,0	13,1			
Junio	8,0	13,0	11,2			
Julio	9,5	11,0	10,8			
Agosto	10,7	12,8	10,8			
Setiembre	8,0	15,5	10,7			
Octubre	7,6	13,6	9,5			
Noviembre	6,8	13,3	11,3			
Diciembre	10,3	11,1	12,3			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo mensual de turbiedad en el río Rímac, abril 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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

2.27 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de abril de 2013, el nivel de turbiedad promedio en el río Rímac fue de 60,8 UNT, cifra inferior en 82,5%

respecto a similar mes del año anterior y en 92,5% respecto a lo observado en marzo de 2013.

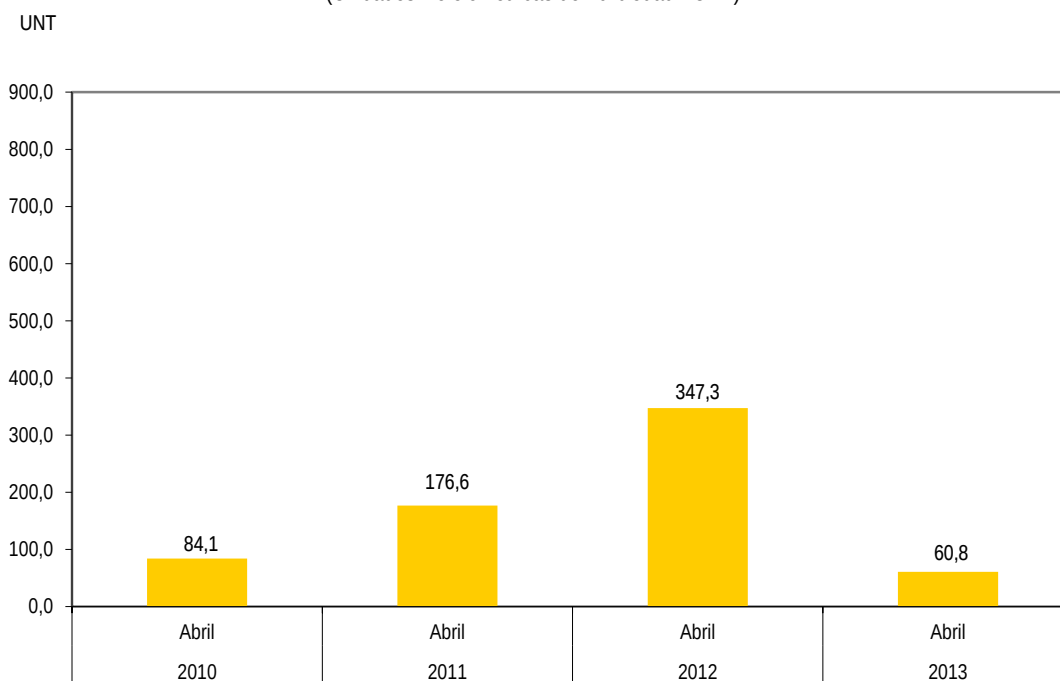
Cuadro N° 34
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	235,0	283,0	58,0	63,2	9,0	-38,6
Febrero	623,9	356,0	631,5	445,3	-29,5	604,6
Marzo	556,3	169,4	720,9	811,1	12,5	82,1
Abril	84,1	176,6	347,3	60,8	-82,5	-92,5
Mayo	20,4	16,5	18,1			
Junio	24,4	19,7	15,2			
Julio	16,9	15,3	15,0			
Agosto	14,5	23,8	23,0			
Setiembre	13,1	21,5	15,5			
Octubre	12,2	21,9	17,3			
Noviembre	12,5	18,9	22,2			
Diciembre	97,4	91,0	103,0			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 34
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, abril 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



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

3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de marzo 2013, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 104 millones 251 mil 200 metros cúbicos, representando en

términos porcentuales un incremento de 0,3% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2012 y en 8,9% respecto al mes de anterior.

Cuadro N° 35
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2012-2013
(Miles de m³)

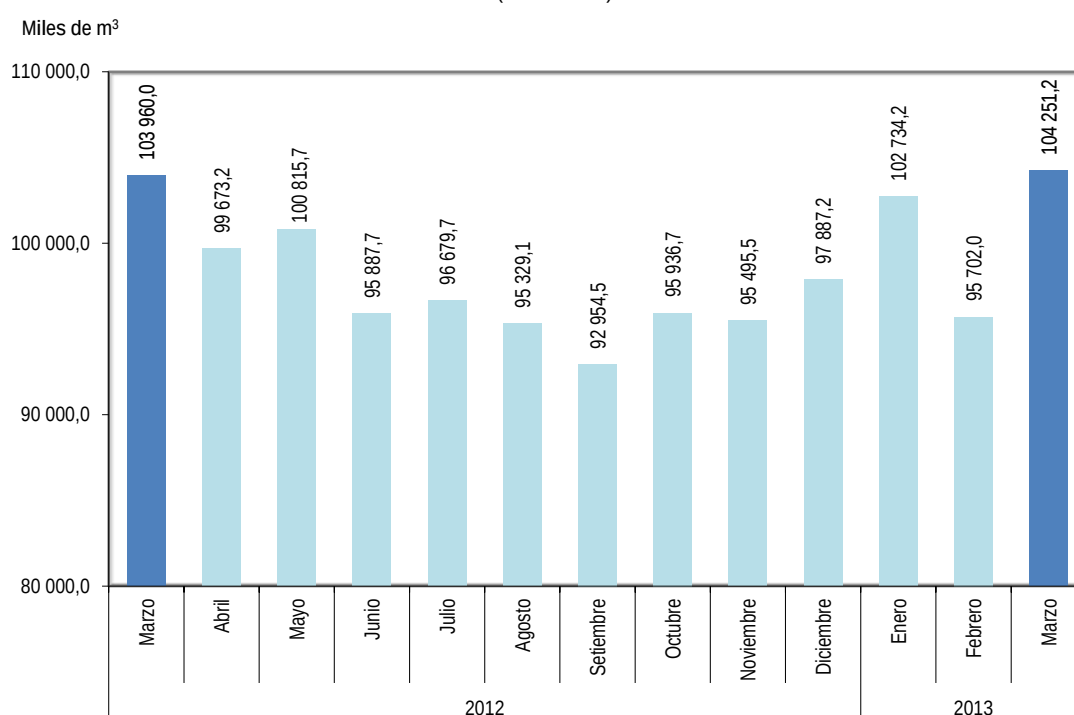
Mes	2012 P/	2013 P/	Variación %	Respecto al mes anterior
			2013/2012	
Enero	102 094,0	102 734,2	0,6	5,0
Febrero	95 947,6	95 702,0	-0,3	-6,8
Marzo	103 960,0	104 251,2	0,3	8,9
Abril	99 673,2			
Mayo	100 815,7			
Junio	95 887,7			
Julio	96 679,7			
Agosto	95 329,1			
Setiembre	92 954,5			
Octubre	95 936,7			
Noviembre	95 495,5			
Diciembre	97 887,2			

Nota: Se incluye información de las siguientes Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento: EMUSAP S.R.L. Amazonas, SEDA Chimbote S.A., EMUSAP S.A. Abancay, EPS SEDAPAR S.A., EPS Ayacucho S.A., EPS SEDACAJ S.A., SEDA Cusco S.A.A., EMAPA Huancavelica, SEDA Huánuco, EMAPICA Ica, SEDAM Huancayo S.A., SEDALIB S.A. Trujillo, EPSEL S.A., SEDAPAL S.A., EPS SEDALORETO S.A., EMAPA Tambopata, EPS Moquegua S.A., EPS GRAU, EMSA Puno, SEDA Juliaca y EMAPA Yunguyo, EPS Moyobamba, EMAPA S.A. San Martín, EMFAPA Tumbes y EMAPACOP S.A.

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 35
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2012-2013
(Miles de m³)



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

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en abril de 2013, alcanzó 58 millones 299 mil 844 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó una disminución

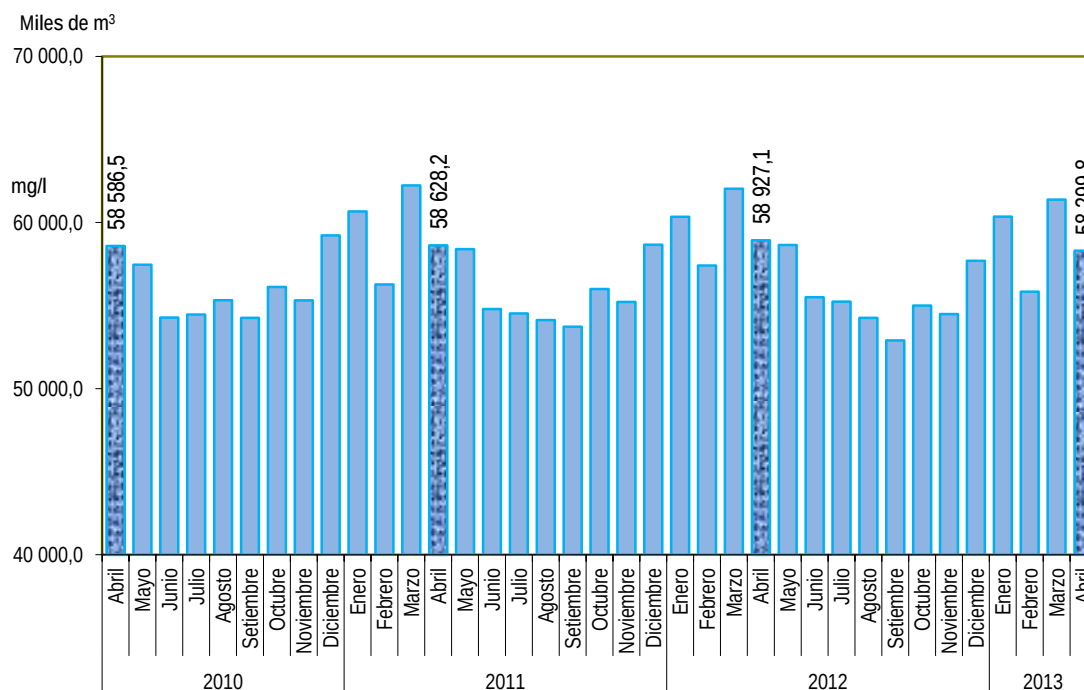
de 1,1% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2012, que fue de 58 millones 927 mil 100 metros cúbicos. Asimismo, disminuyó en 5,0% respecto al mes anterior.

Cuadro N° 36
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2010-2013
(Miles de m³)

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %	
					2013/2012	Respecto al mes anterior
Enero	58 610,8	60 666,0	60 342,6	60 356,9	0,0	4,6
Febrero	55 324,2	56 276,6	57 414,7	55 834,3	-2,8	-7,5
Marzo	61 869,3	62 230,0	62 034,7	61 380,8	-1,1	9,9
Abril	58 586,5	58 628,2	58 927,1	58 299,8	-1,1	-5,0
Mayo	57 457,1	58 395,7	58 644,8			
Junio	54 275,4	54 787,8	55 501,1			
Julio	54 460,8	54 521,5	55 236,4			
Agosto	55 323,6	54 129,6	54 262,4			
Setiembre	54 255,9	53 728,1	52 905,0			
Octubre	56 118,3	55 995,9	54 996,3			
Noviembre	55 311,0	55 219,2	54 483,2			
Diciembre	59 225,9	58 667,7	57 700,6			

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

Gráfico N° 36
Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2010-2013
(Superficial y subterránea)
(Miles de m³)



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

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informó que el caudal promedio del río Rímac en el mes de abril de 2013 alcanzó 41,2 metros cúbicos por segundo (m³/s),

cifra que disminuyó en 39,0% respecto a similar mes del año anterior. Igualmente, disminuyó en 55,4% al compararlo con el mes anterior y en 17,8% en relación a su promedio histórico.

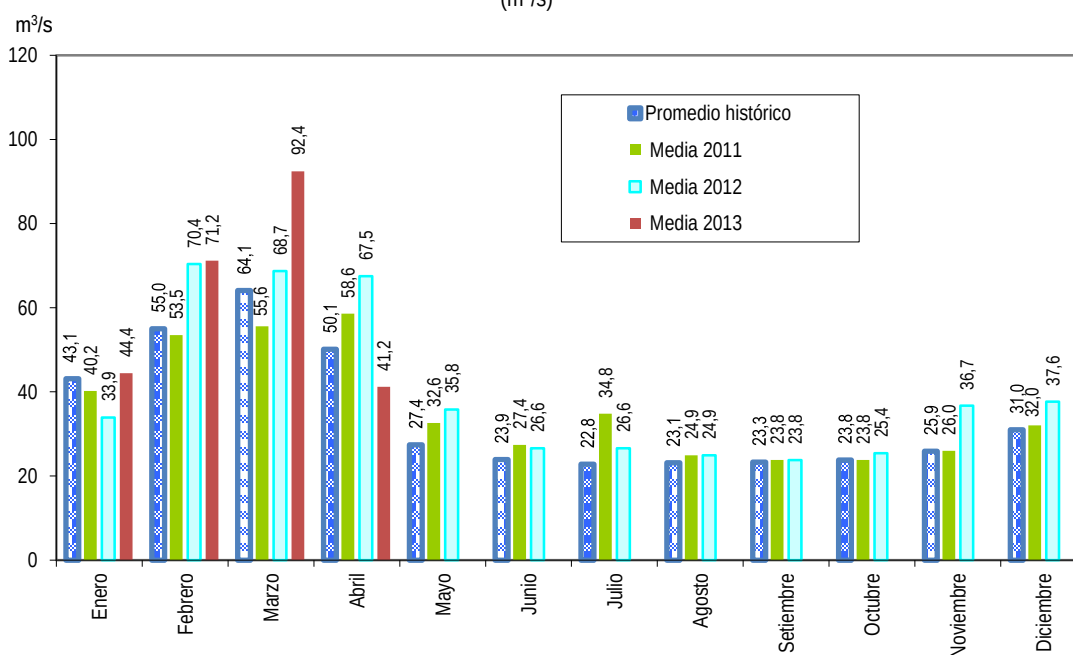
Cuadro N° 37
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2011-2013
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	43,1	40,2	33,9	44,4	31,0	18,1	3,0
Febrero	55,0	53,5	70,4	71,2	1,1	60,4	29,5
Marzo	64,1	55,6	68,7	92,4	34,5	29,8	44,1
Abril	50,1	58,6	67,5	41,2	P/ -39,0	-55,4	-17,8
Mayo	27,4	32,6	35,8				
Junio	23,9	27,4	26,6				
Julio	22,8	34,8	26,6				
Agosto	23,1	24,9	24,9				
Setiembre	23,3	23,8	23,8				
Octubre	23,8	23,8	25,4				
Noviembre	25,9	26,0	36,7				
Diciembre	31,0	32,0	37,6				

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 37
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2011-2013
(m³/s)



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

4.1.2 Caudal del río Chillón

En abril de 2013 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 6,6 metros cúbicos por segundo (m³/s), lo que en términos porcentuales representó

una disminución de 54,8% respecto a lo observado en abril de 2013. Asimismo, decreció en 63,9% respecto al mes anterior y en 13,2% con referencia al promedio histórico.

Cuadro N° 38
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2011-2013
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	7,8	13,3	8,8	10,4	18,2	31,6	33,3
Febrero	10,7	15,4	15,2	12,7	-16,4	22,1	18,7
Marzo	11,4	14,1	14,3	18,3	28,0	44,1	60,5
Abril	7,6	13,7	14,6	6,6 P/	-54,8	-63,9	-13,2
Mayo	3,2	3,6	6,6				
Junio	2,5	1,8	2,5				
Julio	1,8	1,7	1,9				
Agosto	1,8	1,9	1,5				
Setiembre	2,2	2,9	2,3				
Octubre	3,0	2,7	2,3				
Noviembre	5,4	3,7	5,4				
Diciembre	5,3	9,8	7,9				

P/ Preliminar.

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

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

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico (Tumbes, Chira, Macará y Chancay) en abril de 2013 alcanzó 76,63 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución

de 66,79%, respecto a lo registrado en similar mes del año anterior; igualmente, decreció en 43,42% al comparar con lo obtenido en el mes anterior y en 57,08% respecto al promedio histórico de los meses de abril.

Cuadro N° 39
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte
de la vertiente del Océano Pacífico, 2010-2013
(m³/s)

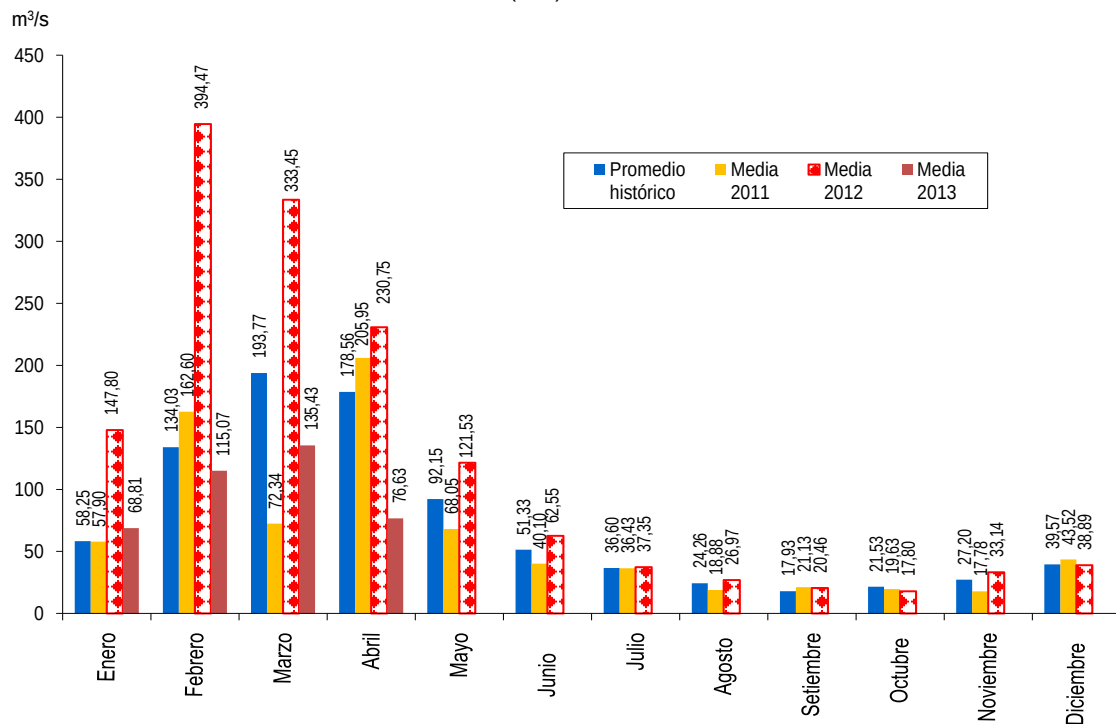
Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	58,25	46,20	57,90	147,80	68,81	-53,44	76,93	18,13
Febrero	134,03	114,91	162,60	394,47	115,07	-70,83	67,23	-14,15
Marzo	193,77	161,15	72,34	333,45	135,43	-59,39	17,69	-30,11
Abril	178,56	146,78	205,95	230,75	76,63 P/	-66,79	-43,42	-57,08
Mayo	92,15	93,20	68,05	121,53				
Junio	51,33	51,68	40,10	62,55				
Julio	36,60	31,62	36,43	37,35				
Agosto	24,26	23,72	18,88	26,97				
Setiembre	17,93	21,17	21,13	20,46				
Octubre	21,53	16,15	19,63	17,80				
Noviembre	27,20	16,53	17,78	33,14				
Diciembre	39,57	21,16	43,52	38,89				

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará y Chancay.

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 38
Perú: Caudal promedio de los ríos de la zona norte, 2011-2013
(m³/s)



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

4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rímac) durante el mes de abril de 2013, alcanzó 23,92 m³/s, cifra inferior

en 41,73% a lo reportado en similar mes del año anterior. Asimismo, disminuyó en 56,77 en relación al mes anterior y en 17,15% respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 40
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2010-2013

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	25,46	35,00	26,75	21,34	27,43	28,54	20,57	7,74
Febrero	32,84	29,95	34,45	42,80	41,97	-1,94	53,01	27,80
Marzo	37,74	40,05	34,85	41,50	55,33	33,33	31,83	46,61
Abril	28,87	26,26	36,15	41,05	23,92 P/	-41,73	-56,77	-17,15
Mayo	15,30	13,23	18,10	21,20				
Junio	13,20	9,83	14,60	14,57				
Julio	12,32	9,55	18,25	14,24				
Agosto	12,44	9,05	13,40	13,23				
Setiembre	12,74	13,25	13,36	13,02				
Octubre	13,40	13,25	13,25	13,86				
Noviembre	15,61	12,80	14,84	21,03				
Diciembre	18,13	19,35	20,93	22,75				

Comprende los ríos: Chillón y Rímac.

P/ Preliminar.

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

4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio en la zona sur de la Vertiente del Pacífico, en abril de 2013 registró 67,00 m³/s, cifra inferior en 71,56% respecto a abril de 2012. Igualmente, dicho caudal

disminuyó en 61,02% respecto al mes de marzo 2013 y en 4,09% comparado a su promedio histórico.

Cuadro N° 41
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2010-2013

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	69,55	43,34	72,20	128,60	123,51	-3,96	29,06	77,58
Febrero	131,29	130,20	338,90	220,90	147,11	-33,40	19,11	12,05
Marzo	115,81	94,56	159,70	228,65	171,90	-24,82	16,85	48,43
Abril	69,86	41,60	167,80	235,55	67,00 P/	-71,56	-61,02	-4,09
Mayo	30,75	30,80	73,70	97,25				
Junio	25,45	38,45	28,55	49,15				
Julio	22,65	33,56	21,65	37,60				
Agosto	21,60	30,60	19,40	90,65				
Setiembre	6,14	28,80	19,10	6,79				
Octubre	19,00	23,60	17,70	30,45				
Noviembre	17,85	19,60	17,45	28,30				
Diciembre	20,05	26,70	22,95	95,70				

Nota: La Información no incluye Chili desde febrero 2010 hasta mayo 2011.

Comprende los ríos: Chili y Camaná.

P/ Preliminar.

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

El nivel promedio de los ríos de la zona norte (Amazonas) en febrero de 2013, alcanzó 116,19 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que se incrementó en 0,78% respecto a

igual mes de 2012 y en 0,12% al compararlo con enero 2013, asimismo, creció en 1,26% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 42
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la zona norte
de la vertiente del Atlántico, 2010-2013
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	116,05	113,08	111,43	115,89	116,05	0,14	3,05	0,00
Febrero	114,74	113,90	112,45	115,29	116,19 P/	0,78	0,12	1,26
Marzo	115,46	114,30	114,30	116,98				
Abril	116,45	115,28	116,58	118,47				
Mayo	116,60	115,34	116,95	118,01				
Junio	114,77	113,06	115,31	115,53				
Julio	113,00	110,57	113,15	112,10				
Agosto	110,60	106,89	109,30	108,90				
Setiembre	109,80	107,24	108,10	108,60				
Octubre	110,84	106,94	110,45	109,39				
Noviembre	112,46	108,70	110,08	110,25				
Diciembre	113,66	110,32	62,13	112,61				

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

La información no incluye Nanay a partir de julio 2012.

Comprende el río: Amazonas.

P/ Preliminar.

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

4.2.2.2 Zona centro

En el mes de marzo de 2013, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la Vertiente del Atlántico fue de 7,52 metros, cifra superior en 1,5% respecto a lo

obtenido en similar mes del año anterior. Igualmente, dicho caudal aumentó en 7,0% en relación al mes anterior y en 3,3% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 43
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la zona centro
de la vertiente del Atlántico, 2010-2013
(Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	7,06	7,25	6,85	6,87	7,03	2,3	10,0	-0,4
Febrero	7,28	7,65	7,69	7,41	7,52 P/	1,5	7,0	3,3
Marzo	7,51	7,66	7,82	7,27				
Abril	7,31	7,50	7,95	7,48				
Mayo	6,61	6,84	7,43	6,43				
Junio	5,77	5,92	6,17	5,24				
Julio	5,20	5,05	5,50	4,59				
Agosto	4,61	4,37	4,88	3,88				
Setiembre	4,41	4,30	3,96	3,79				
Octubre	5,36	4,43	4,94	4,41				
Noviembre	7,05	5,46	5,17	5,13				
Diciembre	6,79	6,40	6,27	6,39				

Nota: Desde enero 2010 hasta agosto 2011 la información no incluye Tocache .

Comprenden los ríos: Ucayali, Huallaga ,Tocache, Aguaytía y Mantaro.

P/ Preliminar.

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, Coata e Ilave) en abril de 2013 alcanzó 48,27 m³/seg, cifra inferior

en 56,7% respecto a abril de 2012. Asimismo disminuyó en 64,0% en relación a lo registrado en el mes anterior y en 29,2% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 44
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2010-2013
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	85,88	84,24	27,33	131,59	130,59	-0,8	132,5	52,1
Febrero	121,06	113,68	168,30	232,46	237,29	2,1	81,7	96,0
Marzo	114,54	86,13	145,38	179,50	134,04	-25,3	-43,5	17,0
Abril	68,22	37,65	97,40	111,60	48,27 P/	-56,7	-64,0	-29,2
Mayo	23,99	11,29	32,88	48,26				
Junio	11,03	6,66	11,73	16,75				
Julio	7,99	4,48	7,18	8,94				
Agosto	6,59	3,23	4,78	5,49				
Setiembre	6,32	2,60	3,97	6,37				
Octubre	7,05	3,88	10,43	5,88				
Noviembre	11,51	3,73	9,01	9,12				
Diciembre	24,72	16,35	29,51	56,16				

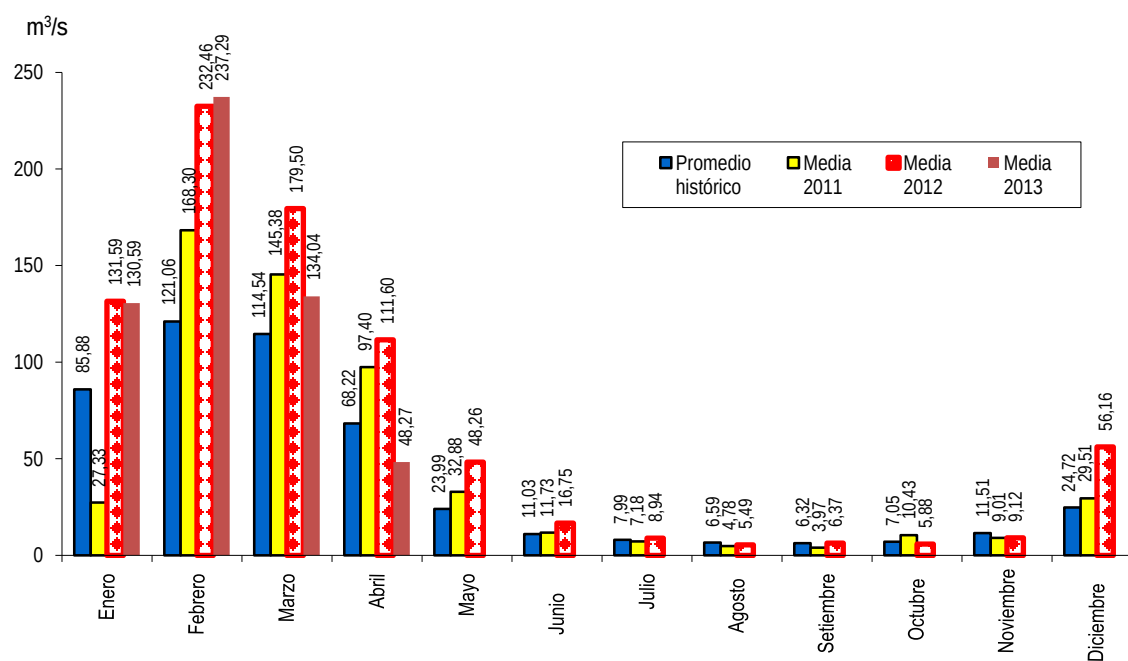
Nota: A partir de diciembre de 2011 la información no incluye Ilave.

Comprende los ríos: Ramis, Huancané y Coata e Ilave.

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 39
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2011-2013
(m³/s)



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

5. Precipitaciones

5.1 Precipitaciones en la Vertiente del Atlántico

5.1.1 Zona norte

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico en abril 2013, registraron 80,33 milímetros, cifra inferior en 43,58% con respecto a

similar mes del año anterior. Asimismo disminuyó en 63,39% en relación al mes anterior y en 34,14% comparado con su promedio histórico.

Cuadro N° 45
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la zona norte
de la vertiente del Océano Pacífico 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	103,43	...	263,53	72,30	-72,56	101,51	-30,10
Febrero	140,98	...	281,48	124,65	-55,72	72,41	-11,58
Marzo	170,70	...	221,08	219,45	-0,74	76,05	28,56
Abril	121,98	...	142,38	80,33 P/	-43,58	-63,39	-34,14
Mayo	52,13	...	47,20				
Junio	18,40	...	10,00				
Julio	8,40	17,88	0,28				
Agosto	13,10	7,15	4,48				
Setiembre	44,88	27,08	9,80				
Octubre	54,15	39,90	75,03				
Noviembre	42,33	43,18	69,78				
Diciembre	58,98	82,43	35,88				

Nota: Incluye información de los ríos: Tumbes, Macará, Jequetepeque y Chancay-Lambayeque.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.1.2 Zona centro

En la zona centro las precipitaciones promedio registraron 35,60 mm, lo cual representó una disminución de 71,36% respecto a similar mes del año anterior, asimismo

disminuyó en 70,89% en relación al mes anterior y en 62,05% comparado con el promedio histórico de los meses de marzo.

Cuadro N° 46
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la zona centro,
de la vertiente del Océano Pacífico, 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	276,20	...	60,90	112,20	84,24	-22,25	-59,38
Febrero	204,80	...	226,00	205,20	-9,20	82,89	0,20
Marzo	209,20	...	184,10	122,30	-33,57	-40,40	-41,54
Abril	93,80	...	124,30	35,60 P/	-71,36	-70,89	-62,05
Mayo	45,00	...	23,50				
Junio	16,80	...	0,00				
Julio	13,20	8,80	0,00				
Agosto	33,60	16,90	3,90				
Setiembre	75,90	32,30	64,40				
Octubre	120,60	42,70	54,40				
Noviembre	136,00	104,50	98,90				
Diciembre	214,60	182,00	144,30				

Nota: Incluye información del río Rimac.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.1.3 Zona sur

Las precipitaciones promedio en la zona sur, registraron 82,45 mm, lo cual representó una disminución de 22,98%, respecto a similar mes del año anterior, de igual manera

disminuyó en 37,80% en relación al mes anterior y en 4,18% respecto al promedio histórico de los meses de abril.

Cuadro N° 47
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la zona sur,
de la vertiente del Océano Pacífico, 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	97,45	...	157,45	132,30	-15,97	-0,60	35,76
Febrero	37,90	...	202,45	132,55	-34,53	0,19	249,74
Marzo	86,05	...	107,05	82,45 P/	-22,98	-37,80	-4,18
Abril	18,85	...	67,15				
Mayo	3,05	...	1,60				
Junio	2,70	...	0,00				
Julio	2,05	1,60	0,20				
Agosto	6,50	0,00	0,00				
Setiembre	7,85	0,00	12,85				
Octubre	108,95	0,45	21,65				
Noviembre	20,60	0,45	0,70				
Diciembre	45,40	101,80	133,10				

Nota: Incluye información de los ríos Chili y Camaná.

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

5.2 Precipitaciones en la Vertiente del Atlántico

5.2.1 Zona norte

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Atlántico, en abril 2013, registró 213,80 milímetros, cifra superior en 9,75% con respecto a similar mes del año

anterior. Mientras que, disminuyó en 51,91% en relación al mes anterior y en 29,02% comparado con su promedio histórico.

Cuadro N° 48
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la zona norte,
de la Vertiente del Atlántico, 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	239,80	...	339,20	312,50	-7,87	109,73	30,32
Febrero	259,90	...	532,00	201,70	-62,09	-35,46	-22,39
Marzo	261,60	...	322,60	444,60	37,82	120,43	69,95
Abril	301,20	...	194,80	213,80 P/	9,75	-51,91	-29,02
Mayo	256,30	...	266,10				
Junio	176,90	...	169,70				
Julio	179,60	135,70	363,80				
Agosto	185,70	99,60	126,10				
Setiembre	189,90	29,70	241,90				
Octubre	218,20	124,30	254,20				
Noviembre	214,60	133,10	163,50				
Diciembre	284,00	246,40	149,00				

Nota: Incluye información del río Amazonas.

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

5.2.2 Zona centro

En la zona centro las precipitaciones promedio registraron 191,07 mm, lo cual representó una disminución de 13,74% respecto a similar mes del año anterior. Igualmente, decreció

en 21,36% en relación a marzo 2013, pero aumentó en 13,68% comparado con el promedio histórico de los meses de abril.

Cuadro N° 49
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la zona centro,
de la Vertiente del Atlántico, 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	285,22	...	271,75	281,83	3,71	-11,97	-1,19
Febrero	248,32	...	207,12	218,00	5,25	-22,65	-12,21
Marzo	251,07	...	387,32	242,97	-37,27	11,45	-3,23
Abril	168,08	...	221,50	191,07 P/	-13,74	-21,36	13,68
Mayo	145,97	...	130,62				
Junio	110,68	...	88,52				
Julio	79,47	91,03	40,13				
Agosto	77,50	51,05	40,60				
Setiembre	106,85	137,57	60,73				
Octubre	158,47	182,98	203,30				
Noviembre	225,02	185,27	186,82				
Diciembre	220,67	272,93	320,17				

Nota: Incluye información de los ríos Ucayali, Huallaga, Aguaytia, Mantaro y Cunas.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.2.3 Zona sur

Las precipitaciones promedio en la zona sur, registraron 26,85 mm, lo cual representó una disminución de 40,40%, respecto a similar mes del año anterior. Asimismo, disminuyó

en 70,69% en relación al mes anterior y en 36,07% respecto al promedio histórico de los meses de abril.

Cuadro N° 50
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la zona sur,
de la Vertiente del Atlántico, 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	105,05	...	95,30	126,00	32,21	-35,27	19,94
Febrero	86,60	...	163,50	158,45	-3,09	25,75	82,97
Marzo	86,40	...	73,05	91,60	25,39	-42,19	6,02
Abril	42,00	...	45,05	26,85 P/	-40,40	-70,69	-36,07
Mayo	8,62	...	4,30				
Junio	5,55	...	1,60				
Julio	5,10	12,55	6,95				
Agosto	21,35	3,00	5,65				
Setiembre	13,50	27,15	26,50				
Octubre	34,85	74,25	14,25				
Noviembre	41,15	35,00	88,25				
Diciembre	69,30	134,95	194,65				

Nota: Incluye información de los ríos Vilcanota y Paucartambo.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.3 Precipitaciones en la Vertiente del Lago Titicaca

En el mes de abril de 2013, las precipitaciones promedio en la Vertiente del Lago Titicaca, fueron de 19,46 mm, significando una reducción de 64,66% comparado con similar

mes del año anterior. Asimismo, disminuyó en 80,96% respecto al mes anterior y en 46,42% respecto al promedio histórico de los meses de abril.

Cuadro N° 51
Perú: Comportamiento promedio de las precipitaciones en la Vertiente del Lago Titicaca, 2011-2013
(mm)

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	152,42	...	167,26	156,54	-6,41	-10,34	2,70
Febrero	125,70	...	213,72	162,82	-23,82	4,01	29,53
Marzo	110,26	...	143,78	102,22	-28,91	-37,22	-7,29
Abril	36,32	...	55,06	19,46 P/	-64,66	-80,96	-46,42
Mayo	9,00	...	0,04				
Junio	7,68	...	1,44				
Julio	2,76	6,52	3,58				
Agosto	15,50	2,58	3,86				
Setiembre	22,80	32,98	7,82				
Octubre	47,42	62,28	19,56				
Noviembre	67,24	63,18	53,28				
Diciembre	105,62	192,82	174,60				

Nota: Incluye información de los ríos Ilave, Huancané, Ramis, Coata y Lago Titicaca.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de mayo 2013 en el territorio nacional totalizaron 177 ocurrencias, las mismas

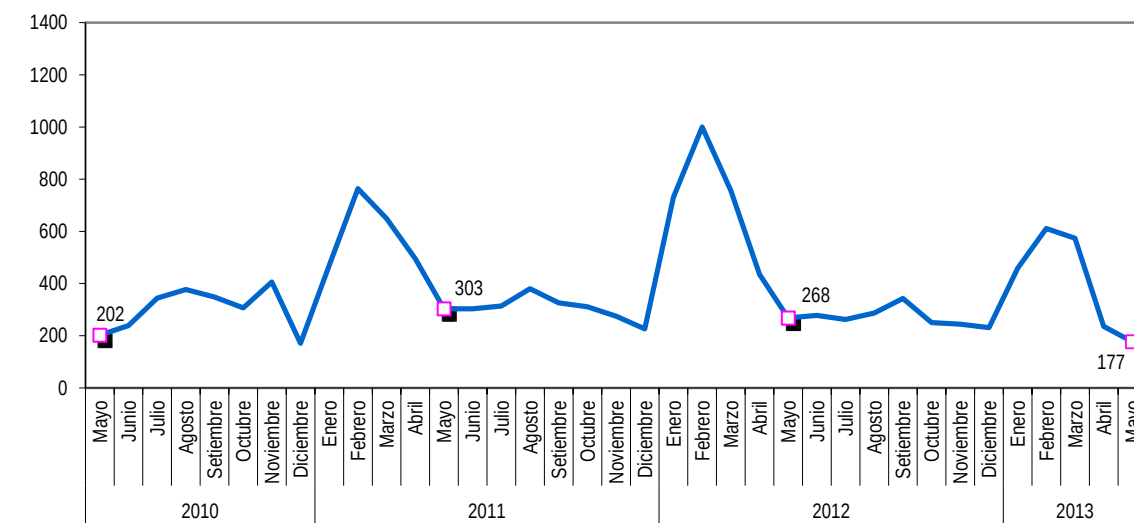
que provocaron 488 damnificados, 147 viviendas afectadas, 165 viviendas destruidas y mil 567 hectáreas de cultivo destruidas.

Cuadro N° 52
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, 2011-2013

Período	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2011					
Enero	470	6 441	10 224	1 247	2 580
Febrero	764	65 313	42 126	13 551	17 133
Marzo	649	15 612	14 894	2 744	1 592
Abril	495	66 204	19 831	1 152	2 094
Mayo	303	1 570	1 015	196	211
Junio	303	2 337	1 070	224	117
Julio	314	1 877	1 120	255	434
Agosto	380	2 888	1 152	361	13
Setiembre	326	3 377	1 058	422	29
Octubre	311	5 307	4 378	364	20
Noviembre	275	3 853	1 232	187	166
Diciembre	226	2 894	3 193	251	10
2012					
Enero	731	153 076	60 826	2 565	18 146
Febrero	1 000	98 380	61 729	5 029	6 325
Marzo	756	56 326	30 478	2 989	3 939
Abril	435	13 226	7 764	501	590
Mayo	268	1 896	558	337	110
Junio	278	1 075	236	175	14 393
Julio	262	881	456	102	649
Agosto	287	1 233	336	129	52
Septiembre	343	1 795	556	329	525
Octubre	250	1 275	642	127	83
Noviembre	244	1 620	375	147	
Diciembre	231	2 467	1 515	409	578
2013 P/					
Enero	459	23 090	7 539	299	8 202
Febrero	611	10 150	21 353	1 121	979
Marzo	574	23 744	11 537	699	9 936
Abril	236	1 933	1 138	223	17
Mayo	177	488	147	165	1 567
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-25,0	-74,8	-87,1	-26,0	9 117,6
Respecto a similar mes del año anterior	-34,0	-74,3	-73,7	-51,0	1 324,5

P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 40
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2010-2013



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de abril el INDECI registró 4 personas fallecidas, 4 personas heridas, 488 damnificados, 8 mil 898 personas afectadas, la población con mayor número de personas afectadas se localizó en Cusco (4 mil 913 personas) seguido del departamento de Tacna (mil 914 personas), Ayacucho (mil

105 personas) y Cajamarca (372 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° 53
Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas y viviendas destruidas a nivel nacional, según departamento, mayo 2013

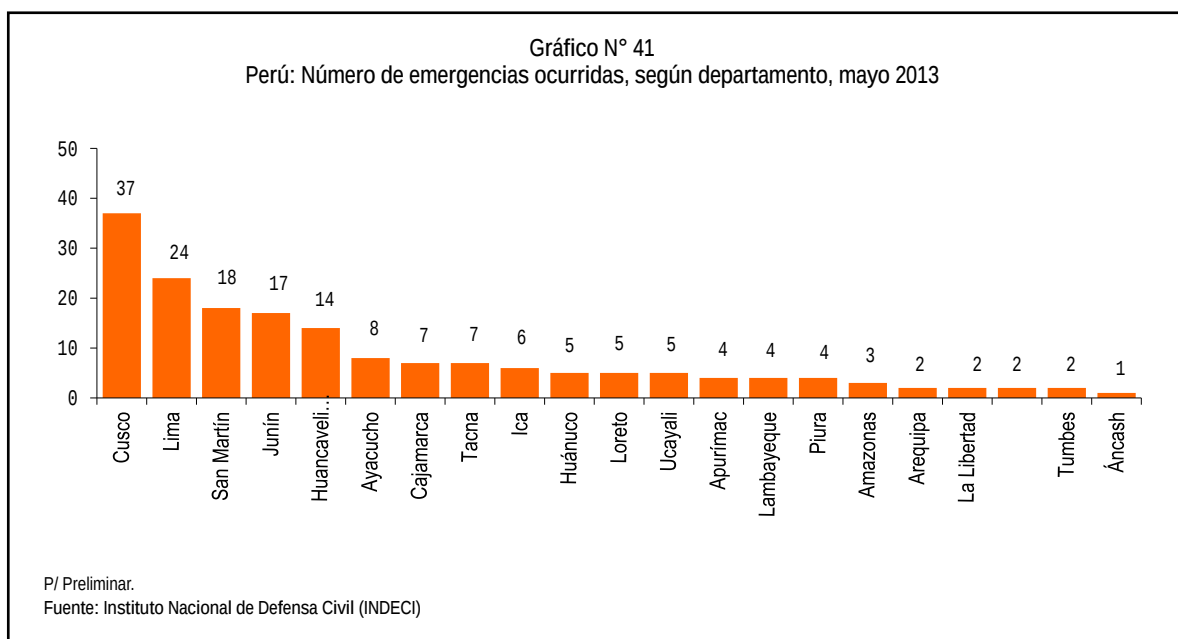
Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	177	4	4	488	8 898	147	165	1 567
Amazonas	3	-	-	17	-	-	3	-
Áncash	1	-	-	2	13	2	1	-
Apurímac	4	-	-	-	-	-	-	-
Arequipa	2	-	-	-	300	-	-	-
Ayacucho	8	1	-	51	1 105	25	12	-
Cajamarca	7	-	-	11	372	62	61	-
Cusco	37	-	-	86	4 913	14	3	1 567
Huancavelica	14	-	-	10	78	3	36	-
Huánuco	5	-	-	18	22	-	2	-
Ica	6	-	-	38	-	-	6	-
Junín	17	-	-	9	-	-	1	-
La Libertad	2	1	-	14	6	-	1	-
Lambayeque	4	-	-	11	13	3	-	-
Lima	24	-	2	97	3	3	14	-
Loreto	5	-	1	18	10	2	4	-
Madre de Dios	2	1	-	-	-	-	-	-
Piura	4	-	-	-	-	-	3	-
San Martín	18	1	1	80	145	32	14	-
Tacna	7	-	-	-	1 914	-	-	-
Tumbes	2	-	-	4	-	1	1	-
Ucayali	5	-	-	22	4	-	3	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Cusco (37), Lima (24), San Martín (18), Junín (17), Huancavelica (14) y Ayacucho (8). En menor proporción se

registraron en Arequipa (2), La Libertad (2), Madre de Dios (2), Tumbes (2) y Áncash (1).



El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de abril, fueron a causa de heladas (31) seguida de plagas (15), vientos fuertes (14), precipitación (12) y friaje (6) entre otros.

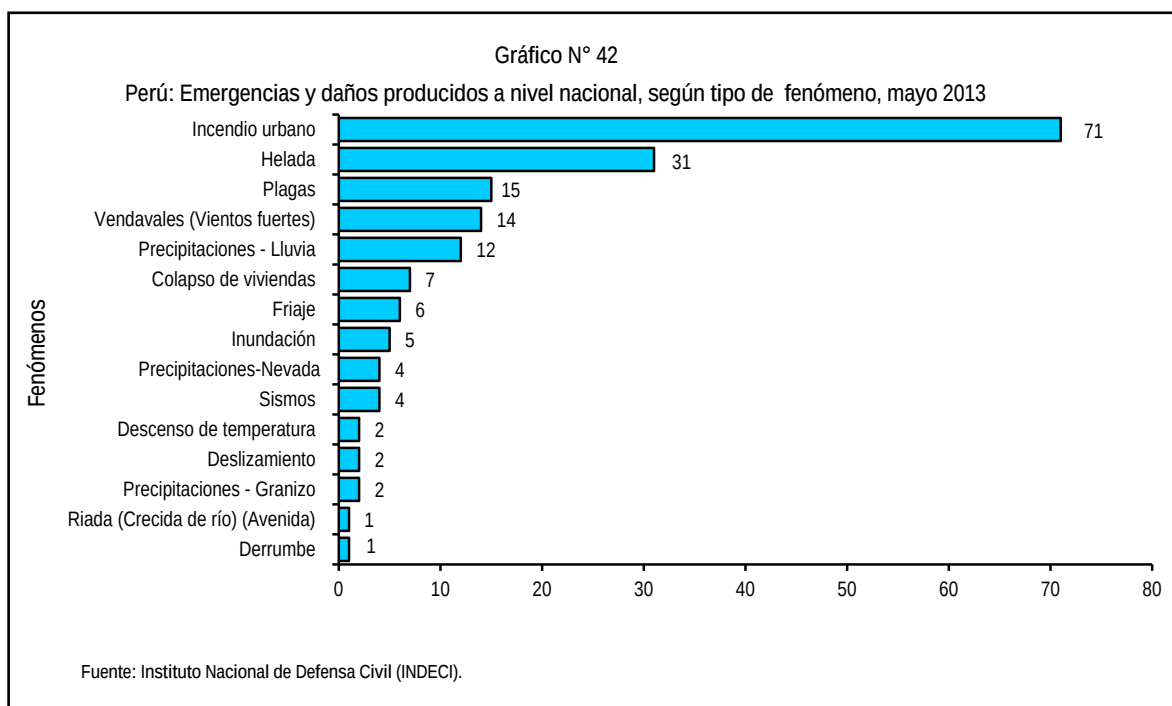
Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (71) y colapso de viviendas (7).

A causa de heladas fueron destruidas mil 565 hectáreas de cultivo, asimismo se reportaron 2 hectáreas de cultivo destruidas a causa del descenso de la temperatura.

Cuadro N° 54
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, mayo 2013

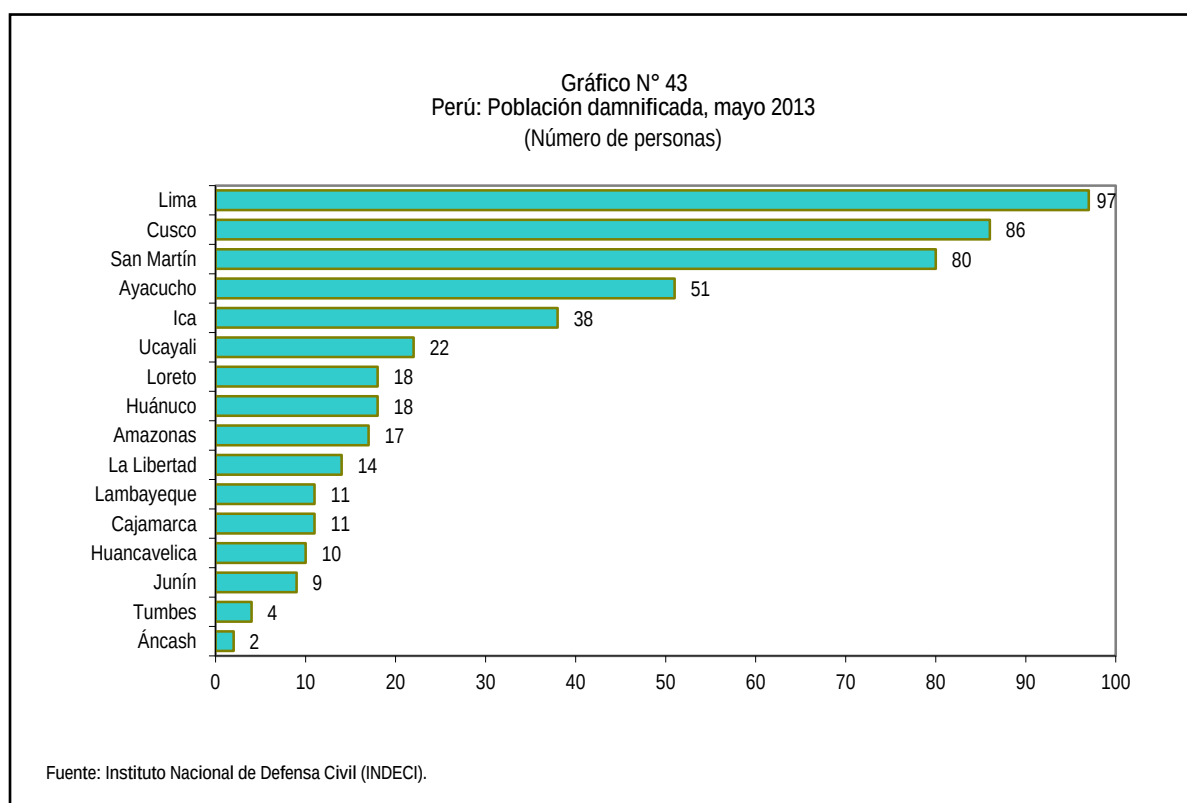
Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	177	100,0	4	4	1 567
Fenómenos naturales	99	55,9	-	-	1 567
Helada	31	17,5	-	-	1 565
Plagas	15	8,5	-	-	-
Vendavales (Vientos fuertes)	14	7,9	-	-	-
Precipitaciones - Lluvia	12	6,8	-	-	-
Friaje	6	3,3	-	-	-
Inundación	5	2,8	-	-	-
Sismos	4	2,3	-	-	-
Precipitaciones-Nevada	4	2,3	-	-	-
Precipitaciones - Granizo	2	1,1	-	-	-
Deslizamiento	2	1,1	-	-	-
Descenso de temperatura	2	1,1	-	-	2,00
Derrumbe	1	0,6	-	-	-
Riada (Crecida de río) (Avenida)	1	0,6	-	-	-
Fenómenos antrópicos	78	44,1	4	4	-
Incendio urbano	71	40,1	4	4	-
Colapso de viviendas	7	4,0	-	-	-

P/ Preliminar.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).



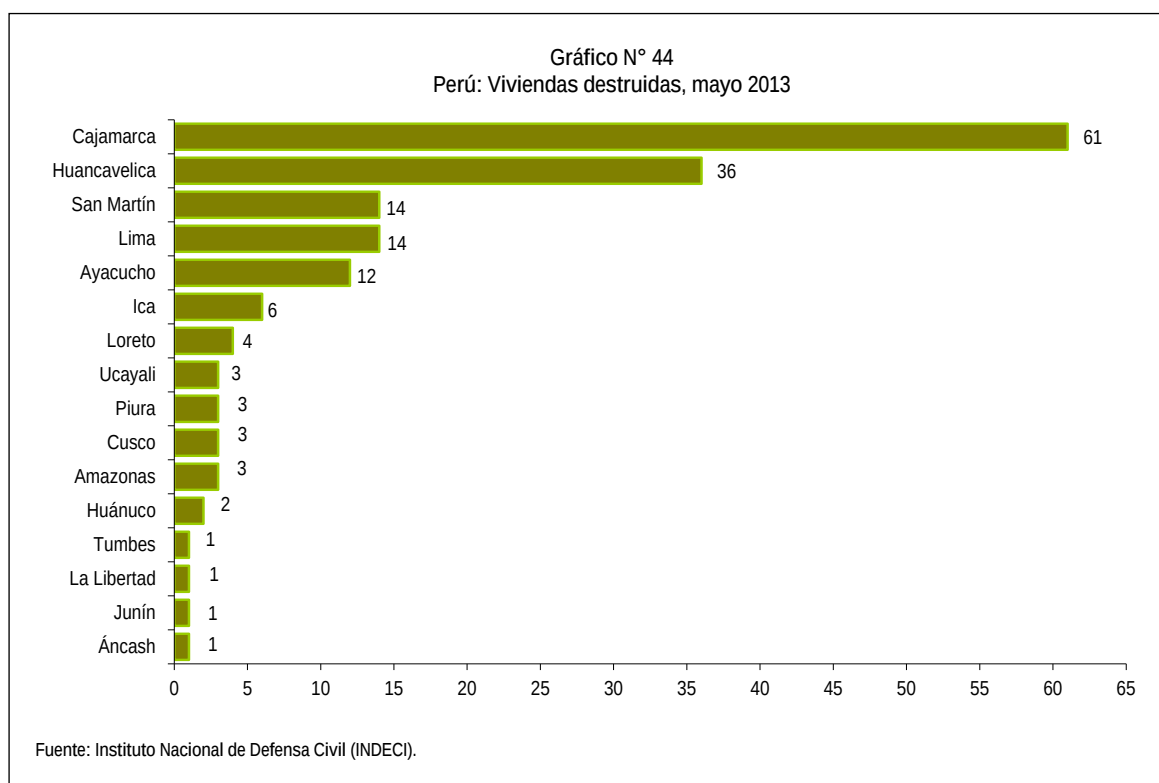
El total de damnificados a nivel nacional fueron 488 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de Lima (97 personas) y representa el 19,9% del total nacional; seguido por el departamento de Cusco (86 personas) que representa el 17,6%, San Martín (80 personas) el 16,4%, Ayacucho (51 personas) el 10,5% e Ica (38 personas) el 7,8%. 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.



En el mes de mayo 2013 el INDECI reportó 165 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas

son: Cajamarca (61), Huancavelica (36), San Martín (14), Lima (14), Ayacucho (12) e Ica (6).



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 23 estaciones de monitoreo durante el mes de abril en los departamentos de Arequipa, Cusco, Huancavelica, Junín, Puno y Tacna.

Los mayores días de heladas meteorológicas que se presentaron en el departamento de Arequipa fueron en las estaciones de Imata y Pillones (30 días en cada uno). En la estación de Caylloma y Salinas se reportaron 26 días de heladas en cada estación.

En el departamento de Cusco las estaciones de Sicuani (10), Anta (8) y Ccatcca (8) registraron este fenómeno. La estación de Pampas en el departamento de Huancavelica tuvo 11 días de heladas. Por su parte en la Oroya y Santa Ana tuvieron 6 y 5 días de heladas.

En el departamento de Puno el mayor número de días de heladas se registró en la estación de Crucero Alto (30), seguida de las estaciones de Capazo (29), Macusani (29), Mazo Cruz (29), Lagunillas (24), Ayaviri (17), Huancané (15), Progreso (15), Arapa (14), Azangaro (11), Cabanillas (4) y Desaguadero (3).

En el departamento de Tacna la estación de Chuapalca enfrentó 30 días de heladas.

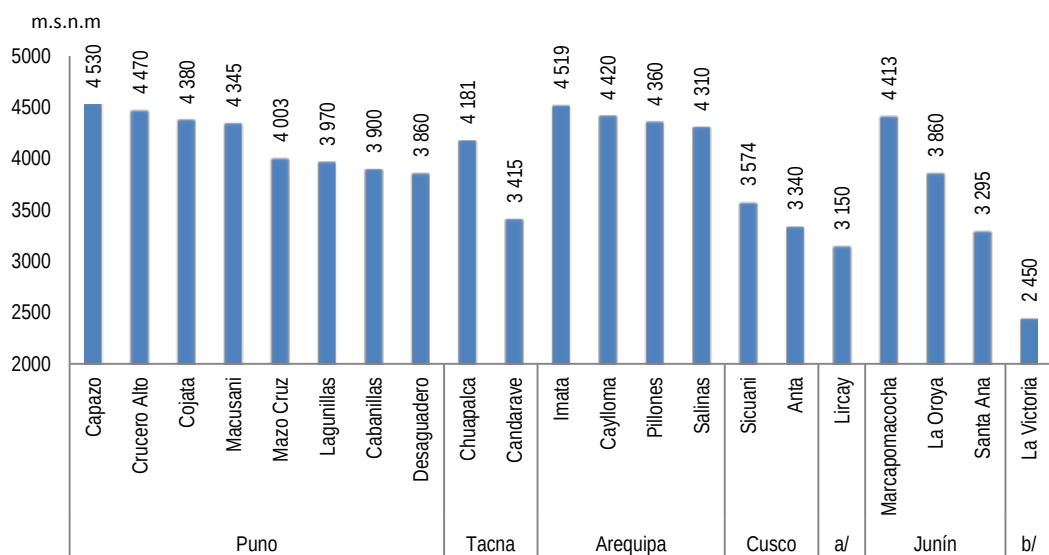
Cuadro N° 55
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, abril 2013

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia (%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Imata	30	100,0
Arequipa	Pillones	30	100,0
Arequipa	Caylloma	26	86,7
Arequipa	Salinas	26	86,7
Cusco	Sicuani	10	33,3
Cusco	Anta	8	26,7
Cusco	Ccatcca	8	26,7
Huancavelica	Pampas	11	36,7
Junín	La Oroya	6	20,0
Junín	Santa Ana	5	16,7
Puno	Crucero Alto	30	100,0
Puno	Capazo	29	96,7
Puno	Macusani	29	96,7
Puno	Mazo Cruz	29	96,7
Puno	Lagunillas	24	80,0
Puno	Ayaviri	17	56,7
Puno	Huancané	15	50,0
Puno	Progreso	15	50,0
Puno	Arapa	14	46,7
Puno	Azangaro	11	36,7
Puno	Cabanillas	4	13,3
Puno	Desaguadero	3	10,0
Tacna	Chuapalca	30	100,0

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 45
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).

Las temperaturas más bajas se registraron en las siguientes estaciones: Chuapalca (-20,0 °C), Mazo Cruz (-15,4 °C), Capazo (-15,0 °C), Imata (-9,8 °C), Pillones (-9,8 °C),

Lagunillas (-9,5 °C), Macusani (-9,0 °C), Salinas (-7,8 °C) y Crucero Alto (-7,8 °C),

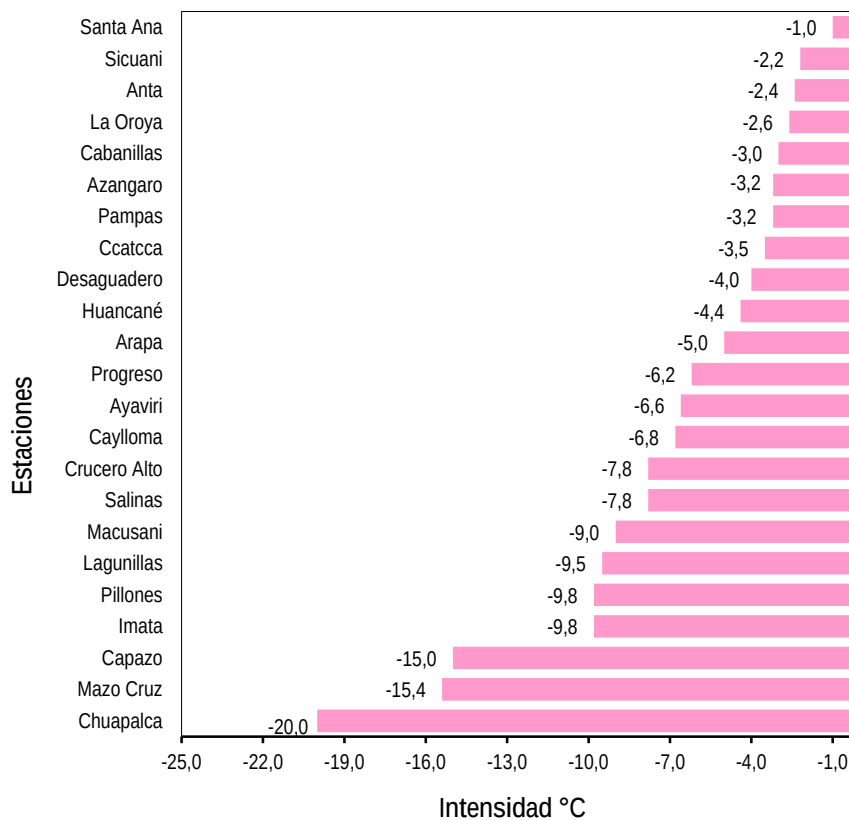
Cuadro N° 56
Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, abril 2013
 (Temperatura bajo cero grados)

Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Tacna	Chuapalca	-20,0
Puno	Mazo Cruz	-15,4
Puno	Capazo	-15,0
Arequipa	Imata	-9,8
Arequipa	Pillones	-9,8
Puno	Lagunillas	-9,5
Puno	Macusani	-9,0
Arequipa	Salinas	-7,8
Puno	Crucero Alto	-7,8
Arequipa	Caylloma	-6,8
Puno	Ayaviri	-6,6
Puno	Progreso	-6,2
Puno	Arapa	-5,0
Puno	Huancané	-4,4
Puno	Desaguadero	-4,0
Cusco	Ccatcca	-3,5
Huancavelica	Pampas	-3,2
Puno	Azangaro	-3,2
Puno	Cabanillas	-3,0
Junín	La Oroya	-2,6
Cusco	Anta	-2,4
Cusco	Sicuani	-2,2
Junín	Santa Ana	-1,0

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 46
Perú: Intensidad de las heladas meteorológicas, abril 2013
 (Temperatura bajo cero grados)



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

Ficha Técnica

1. Objetivo del Informe Técnico

Mostrar las variaciones en el corto plazo de las estadísticas ambientales provenientes de las diferentes Instituciones Gubernamentales dedicadas al estudio y protección del medio ambiente, a fin de apoyar en la toma de decisiones para el desarrollo sostenible.

2. Cobertura: Nacional y Área Metropolitana de la Provincia de Lima.

3. Periodicidad: Mensual

4. Fuente

Registros administrativos y reportes de monitoreos desarrollados por las entidades públicas sobre estadísticas ambientales.

5. Entidades Informantes

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL S.A.) y para el resto del país, las empresas prestadoras de servicio de saneamiento, información recopilada por las Oficinas Departamentales del INEI:

EMUSAP S.R.L. Amazonas (Amazonas), SEDA Chimbote S.A. (Áncash), EMUSAP S.A. Abancay (Apurímac), EPS SEDAPAR S.A. (Arequipa), EPS Ayacucho S.A. (Ayacucho), EPS SEDACAJ S.A. Cajamarca (Cajamarca), SEDA Cusco S.A.A. (Cusco), EMAPA Huancavelica (Huancavelica),

SEDA-Huánuco (Huánuco), EMAPICA Ica (Ica), SEDAM Huancayo S.A. (Junín), SEDALIB S.A. -Trujillo (La Libertad), EPSEL S.A. (Lambayeque), EPS SEDALORETO S.A. (Loreto), EMAPA Tambopata (Madre de Dios), EPS Moquegua S.A. (Moquegua), EPS GRAU (Piura), EMSA (Puno), SEDA Juliaca (Puno), EMAPA Yunguyo (Puno), EPS Moyobamba (San Martín), EMAPA S.A. (San Martín), EMFAPA Tumbes (Tumbes) y EMAPACOP S.A. (Ucayali).

6. Variables de Seguimiento

Las variables de seguimiento para el Área Metropolitana de Lima, son: Producción de agua y calidad de agua.

Las variables de seguimiento para el nivel nacional están constituidas por: Volumen de producción de agua potable, caudal promedio de los ríos de las vertientes del Océano Pacífico, Atlántico y Lago Titicaca, precipitaciones en la vertiente del Atlántico. Finalmente, se incluye información referida a emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos así como heladas meteorológicas.

7. Tratamiento de la Información

Se identifica la información estadística proveniente de registros administrativos o estaciones de monitoreo, generados en las instituciones públicas, que estén disponibles, documentados y son actualizados regularmente.

Esta información es requerida oficialmente a las diversas instituciones y luego de un proceso de análisis y consistencia es presentada en cuadros, acompañados de gráficos y breves comentarios que ayuden a una mejor interpretación de las cifras.

Créditos o Entidades Informantes

Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL
Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI
Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos.
Dirección de Climatología.
Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI
Oficina de Estadística y Telemática.