

Estadísticas Ambientales

Abril 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 abril 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 abril 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 36,6 t/km²/mes lo que equivale a 7,32 veces de lo recomendado por la OMS y 23,9 t/km²/mes equivalente a 4,78 veces el valor de la OMS, respectivamente.

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

Núcleos principales	2012	2013	Variación % respecto a similar mes del año anterior
	Abril	Abril	
Lima Centro Este (El Agustino)	25,3	36,6	44,7
Lima Norte (Independencia)	24,2	23,9	-1,2
Lima Sur Este (Pachacámac)	20,2	18,7	-7,4
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	19,0	17,3	-8,9
Promedio mensual (T/km²/mes)	12,9	14,9	15,5

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. Anibal 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

1.2 Presencia de material particulado (PM₁₀)

En el mes de abril de 2013, el máximo valor obtenido de PM₁₀ se registró en los distritos de Villa María del Triunfo, Ate y Santa Anita, cuyos valores alcanzaron 213,2 ug/m³,

154,5 ug/m³ y 133,0 ug/m³ respectivamente. En los distritos de San Borja y Jesús María la presencia de material particulado fue 66,6 ug/m³ y 56,8 ug/m³ respectivamente.

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		
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	...	12,8
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	...	10,4
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	9,7	15,0
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	43,8	14,2
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	51,6	-1,2

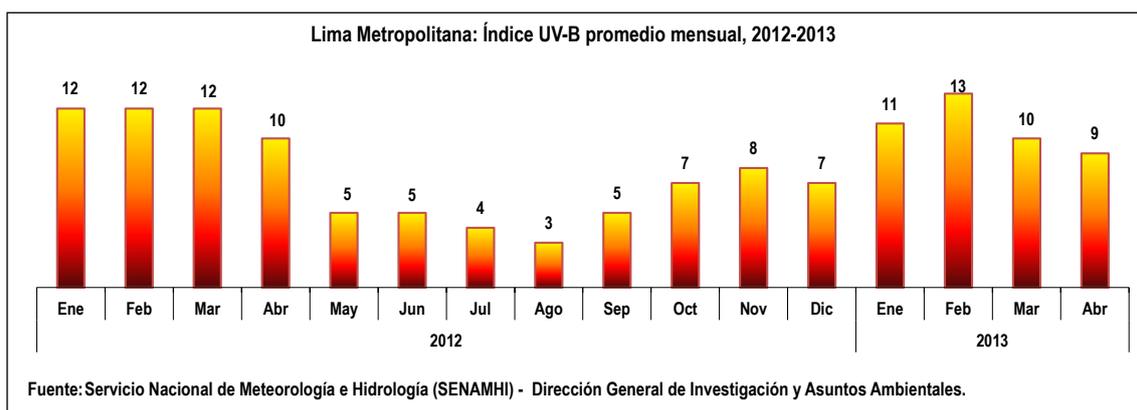
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

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 marzo de 2013, comparado con similar mes del año 2012 se

incrementó en 259,4% en hierro, 129,2% en aluminio, 123,4% en plomo y 121,4% en cadmio.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac

marzo, 2012-2013

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2012				
Marzo	11,1200	0,0640	0,0028	11,2960
2013				
Marzo	39,9600	0,1430	0,0062	25,8930
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	259,4	123,4	121,4	129,2

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 marzo de 2013, el hierro registró un incremento de 2,0%,

respecto a similar mes del año anterior, mientras que el Cadmio, Plomo y Aluminio disminuyeron en 33,3%, 16,7% y 0,6% respectivamente.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, marzo, 2012-2013

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2012				
Marzo	0,0490	0,0060	0,0012	0,0835
2013				
Marzo	0,0500	0,0050	0,0008	0,0830
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	2,0	-16,7	-33,3	-0,6

Bocatoma de la Atarjea.

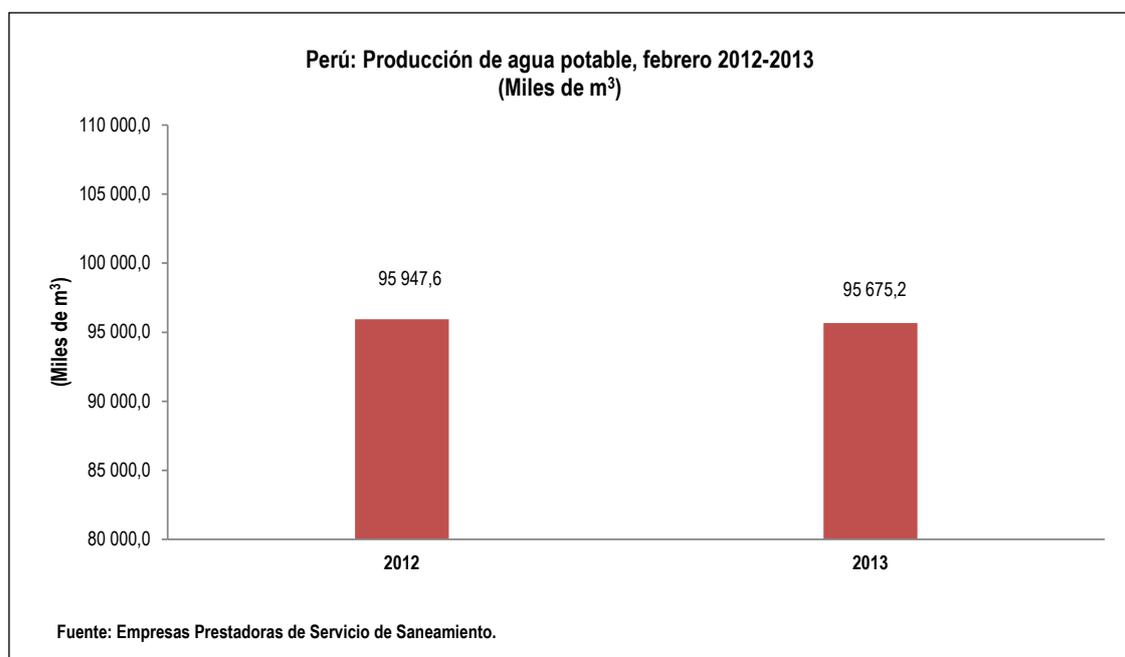
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

La producción nacional de agua potable en el mes de febrero 2013, alcanzó los 95 millones 675 mil 200 metros cúbicos,

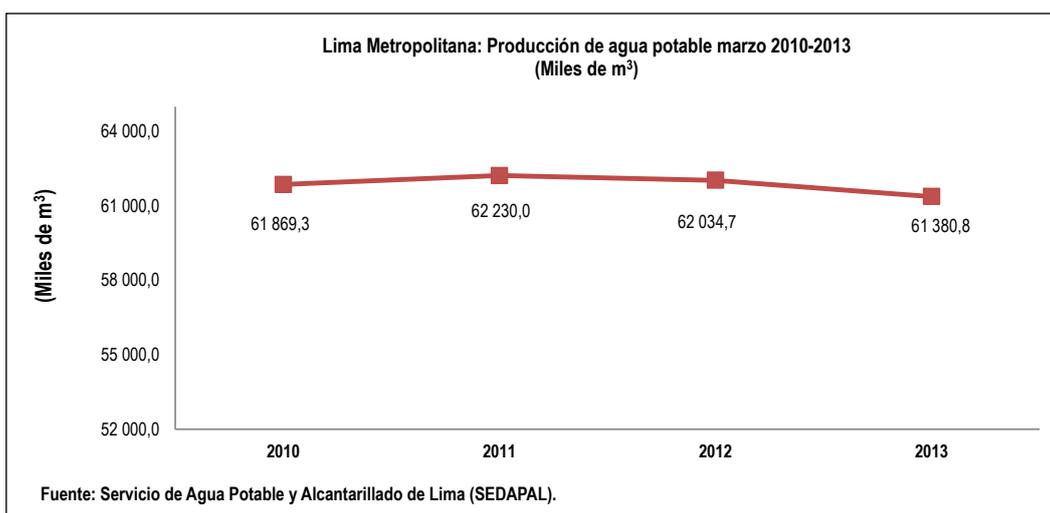
cifra inferior en 0,3% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2012.



3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en marzo 2013, alcanzó 61 millones 380 mil 800 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 (febrero 2013), creció en 9,9%.



3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de marzo de 2013, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 92,4 m³/s, lo que representa un incremento de 34,5% respecto a marzo de 2012 y en 44,1% en comparación con el promedio histórico.

En el caso del río Chillón, su caudal promedio alcanzó a 18,3 m³/s, lo cual representa un incremento de 28,0%, respecto a lo observado en marzo de 2012 y en 60,5% en comparación a su promedio histórico.

Lima Metropolitana: Caudal promedio de los ríos Rímac y Chillón: marzo 2011-2013
(m³/s)

Ríos	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013 P/	Variación porcentual	
					2013/2012	Media 2013/ Promedio histórico
Río Rímac	64,1	55,6	68,7	92,4	34,5	44,1
Río Chillón	11,4	14,1	14,3	18,3	28,0	60,5

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 marzo de 2013 alcanzó 135,43 m³/s, lo cual representa una disminución de 59,39%, respecto a lo registrado en marzo de 2012 y en 30,11% respecto al promedio histórico (193,77 m³/s).

El cual representa un incremento de 33,33%, respecto a lo reportado en marzo de 2012 y en 46,61%, respecto al promedio histórico (37,74 m³/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 55,33 m³/s

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico en marzo de 2013 registró 171,90 m³/s, cifra inferior en 24,82%, respecto a marzo de 2012, mientras que aumentó en 48,43% comparado a su promedio histórico (115,81 m³/s).

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico,
marzo 2011-2013
(m³/s)

Zonas	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013 P/	Variación porcentual	
					2013/2012	Media 2013/ Promedio histórico
Zona norte	193,77	72,34	333,45	135,43	-59,39	-30,11
Zona centro	37,74	34,85	41,50	55,33	33,33	46,61
Zona sur	115,81	159,70	228,65	171,90	-24,82	48,43

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

Estadísticas Ambientales

Abril 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 abril de 2013, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable – PAS ($\Phi < 100$ micrómetros) llegó a un promedio de 14,9 t/km²/mes, siendo superior en 15,5% a lo registrado en similar mes del año anterior que fue 12,9 t/km²/mes y en 2,98 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 El Agustino donde alcanzó 36,6 t/km²/mes, es decir en 7,32 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 2,4 t/km²/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales, en el mes de abril 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 36,6 t/km²/mes, es decir, fue 7,32 veces lo recomendado por la OMS. Cifra inferior en 5,4% a lo registrado en el mes anterior, mientras que aumentó en 44,7% 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 23,9 t/km²/mes cifra que representó una disminución de 1,6% en relación al mes anterior, igualmente, decreció en 1,2% respecto a similar mes del año anterior, no obstante, este valor fue de 4,78 veces el valor guía de la OMS

La zona de Lima Sur Este en el distrito de Pachacamac, el contaminante alcanzó 18,7 t/km²/mes, siendo 3,74 veces el valor guía establecido por la OMS, mientras que disminuyó en 2,1% comparado al mes anterior (marzo 2013), y en 7,4% al compararlo con similar mes del año anterior.

En Lima Sur, en el distrito de Villa María del Triunfo este valor alcanzó 17,3 t/km²/mes cifra superior en 8,8% respecto al mes anterior (marzo 2013), mientras que disminuyó en 8,9% en relación a similar mes del año anterior. Este valor equivale a 3,46 veces de lo establecido como guía por la Organización Mundial de la Salud.

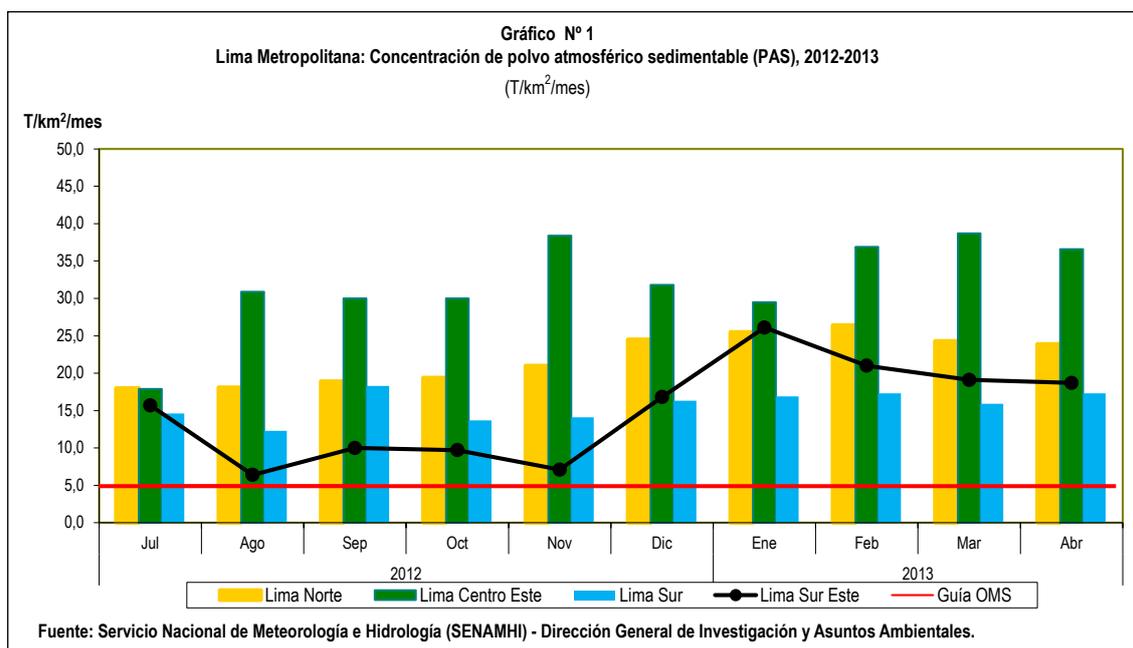
^{1/}El Polvo Atmosférico Sedimentable – PAS ($\Phi < 100$ micrómetros) tiene un diámetro menor a 100 micrómetros y un micrómetro equivale a la millonésima parte de un metro, como referencia se puede decir que el diámetro de un cabello humano mide aproximadamente 60 micrómetros. Por su tamaño el PAS 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	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
Septiembre	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
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior										
Respecto a similar mes del año anterior	-1,6	-5,4	-2,1	8,8	5,7	...	...	...	...	...

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 (SO₂) es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación, contribuye a la acidez de las precipitaciones. Los efectos nocivos en la salud de las personas están relacionados con alteraciones respiratorias y en los pulmones, pudiendo causar bronquitis y procesos asmáticos.

En el mes de abril 2013, en el distrito de Ate el valor mensual de dióxido de azufre reportado por el SENAMHI fue de 11,6 ppb que comparado con el mes anterior (marzo 2013) significó un incremento de 61,1%.

En la estación de Limatambo en el distrito de San Borja este contaminante registró 4,3 ppb con un incremento de 26,5% respecto a lo obtenido en el mes de marzo 2013.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de Jesús María se midió 8,3 ppb, superior en 130,6% al compararlo con el valor del mes anterior y en 53,7% 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 abril del año en curso registró que el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 18,4 ppb con un incremento de 15,7% respecto al mes anterior.

En la estación de Villa María del Triunfo el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 4,1 ppb habiendo disminuido en 5,1% respecto al mes anterior.

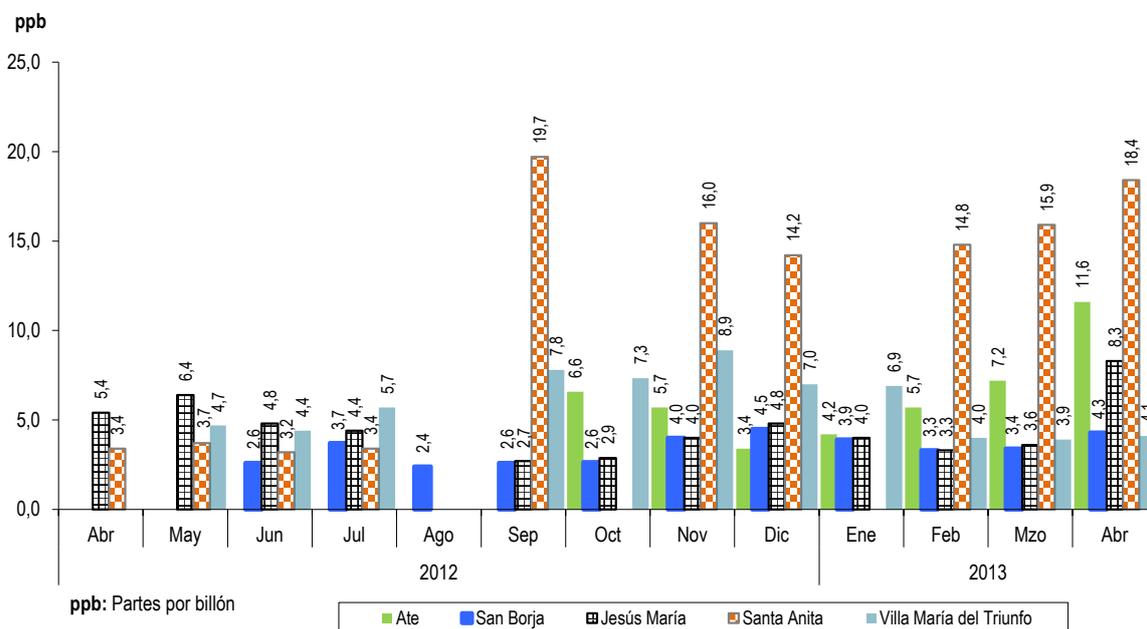
Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, 2011-2013
(ppb)

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
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	61,1	26,5	130,6	15,7	5,1
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	53,7	441,2	...

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 (NO₂), es un gas de color marrón claro o amarillo, producido por la quema de combustibles a altas temperaturas, como es el caso de las termoeléctricas, plantas industriales y la combustión del parque automotor. Es un agente oxidante y contaminante del medio ambiente y genera el smog fotoquímico y la lluvia ácida. La exposición a periodos prolongados o a altas concentraciones afecta las vías respiratorias, causando graves cambios en el tejido pulmonar.

En el distrito de **Ate** el valor alcanzado fue de 21,3 ppb incrementándose en 6,0% respecto al mes anterior.

En el distrito de **Jesús María** en la estación de **Campo de Marte** el valor alcanzado fue de 11,5 ppb que comparado con el mes anterior aumentó en 42,0%, mientras que disminuyó en 8,0% 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 8,7 ppb valor que aumentó en 2,4% respecto al mes anterior, pero disminuyó en 23,0% en relación a similar mes del año anterior.

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

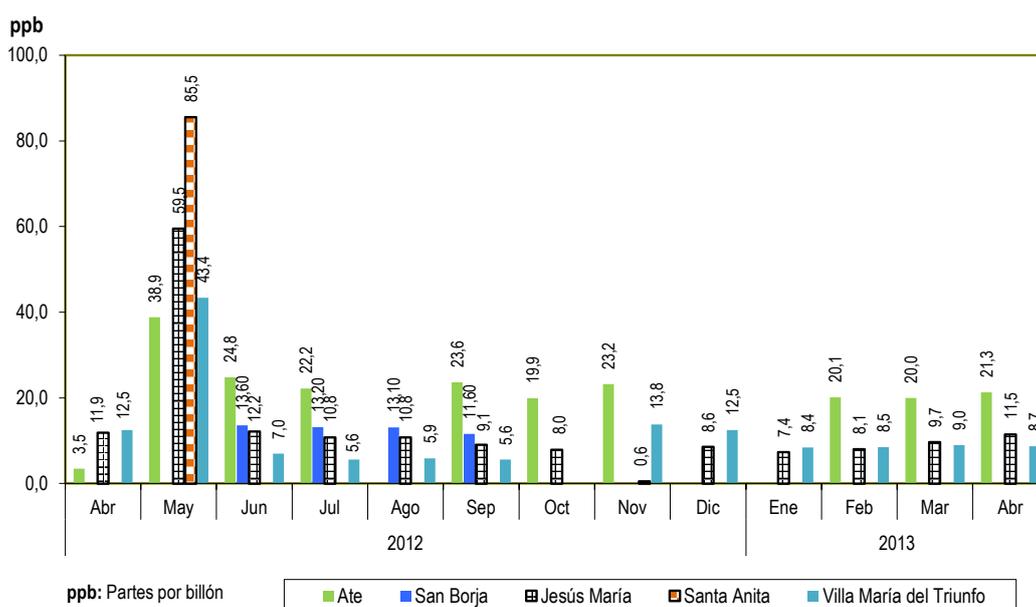
Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011-2013
(ppb)

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
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	6,0	...	42,0	...	2,4
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	-8,0	...	-23,0

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 154,5 ug/m³ (microgramos por metro cúbico), cifra superior en 12,8% con respecto al mes anterior.

En el distrito de **San Borja** alcanzó 66,6 ug/m³, cifra superior en 10,4% respecto al mes anterior.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María** la concentración promedio de PM₁₀ registró 56,8 ug/m³, valor mensual que aumentó en 15,0% respecto al mes anterior y en 9,7% respecto a similar mes del año anterior.

La estación de **Santa Anita** reportó 133,0 ug/m³, cifra superior en 14,2% respecto al mes anterior y en 43,8% en relación a abril de 2012.

En el distrito de **Villa María del Triunfo**, el valor mensual para este contaminante alcanzó 213,2 ug/m³, cifra inferior en 1,2% en relación al mes anterior, mientras que aumentó en 51,6% respecto a similar mes del año anterior.

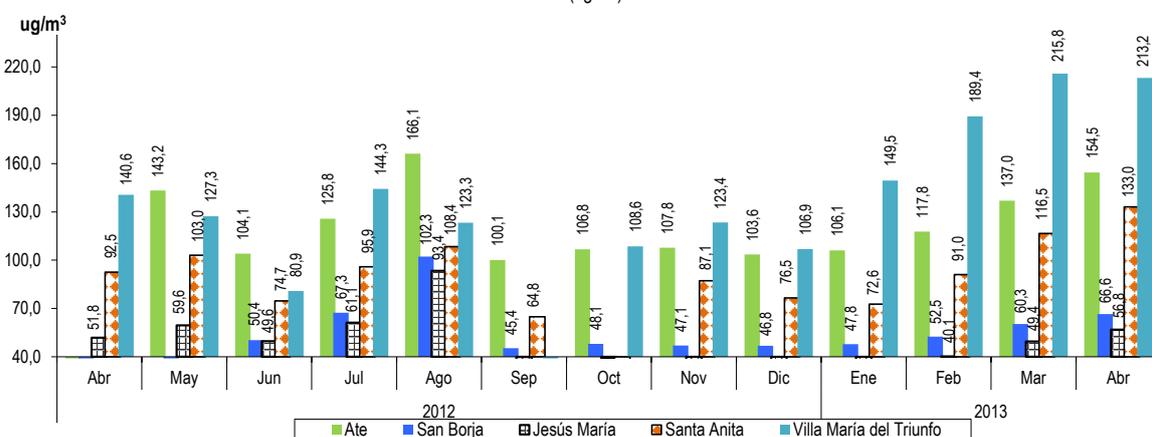
Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2011-2013
(ug/m³)

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
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	12,8	10,4	15,0	14,2	-1,2
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	9,7	43,8	51,6

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 (O₃) que realizó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología en el mes de abril de 2013 en el distrito de **Ate**, fue 9,0 ppb (partes por billón) siendo inferior en 2,2% respecto al mes anterior.

En el distrito de **San Borja**, la concentración promedio de O₃ alcanzó 5,2 ppb valor mensual que disminuyó en 2,0% respecto al mes anterior.

En el distrito de **Jesús María**, en la estación del Campo de Marte, presentó 7,9 ppb, siendo superior en 9,7% respecto al mes anterior y en 11,3% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de **Santa Anita** obtuvo 6,1 ppb, cifra inferior en 6,2% en relación al mes anterior y en 16,4% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de **Villa María del Triunfo** no se realizó monitoreo para este contaminante.

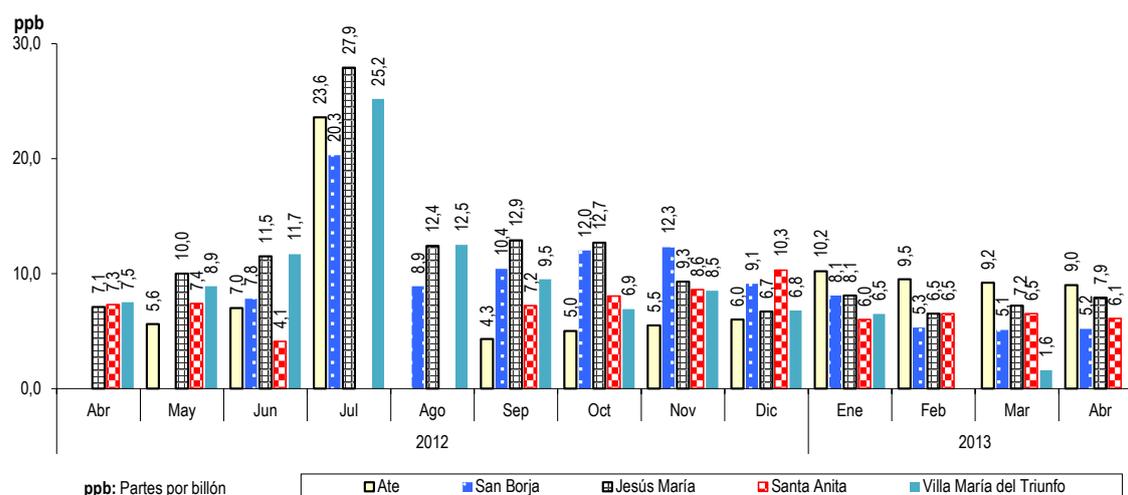
Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Valor mensual de Ozono Troposférico (O₃), 2011-2013
(ppb)

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	...
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-2,2	2,0	9,7	-6,2	...
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	11,3	-16,4	...

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico Nº 5
Lima Metropolitana: Valor mensual de Ozono Troposférico (O₃), por estaciones de medición, 2012-2013
 (ppb)



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.

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

1.4 Radiación solar

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.

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 Eritemática 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:

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 y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos.

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.

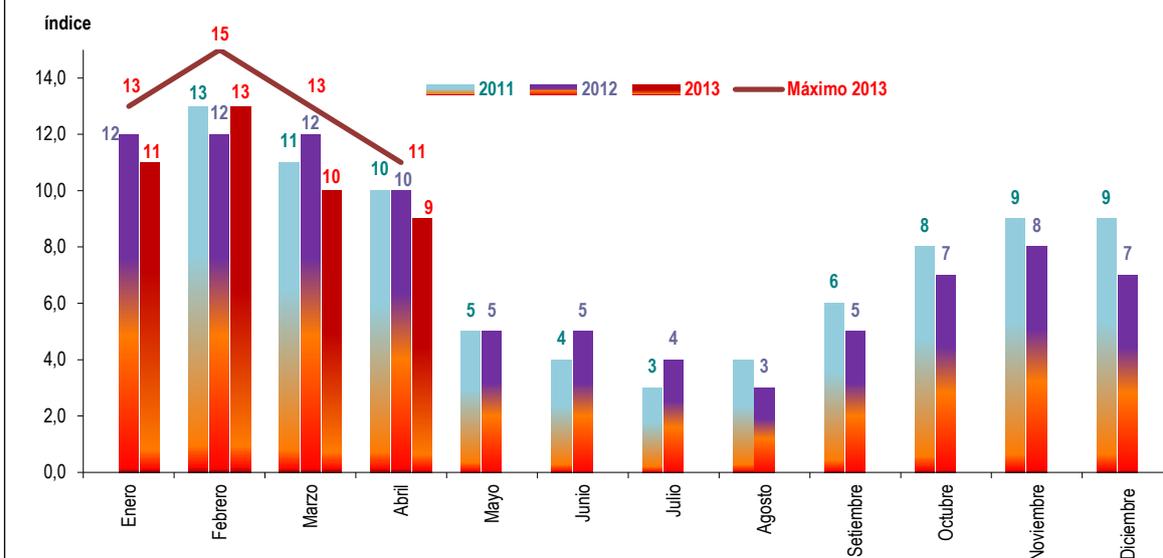
El nivel máximo del índice UV-B durante el mes de abril alcanzó una intensidad de 11; equivalente a tener un nivel de riesgo alto.

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 protector 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.

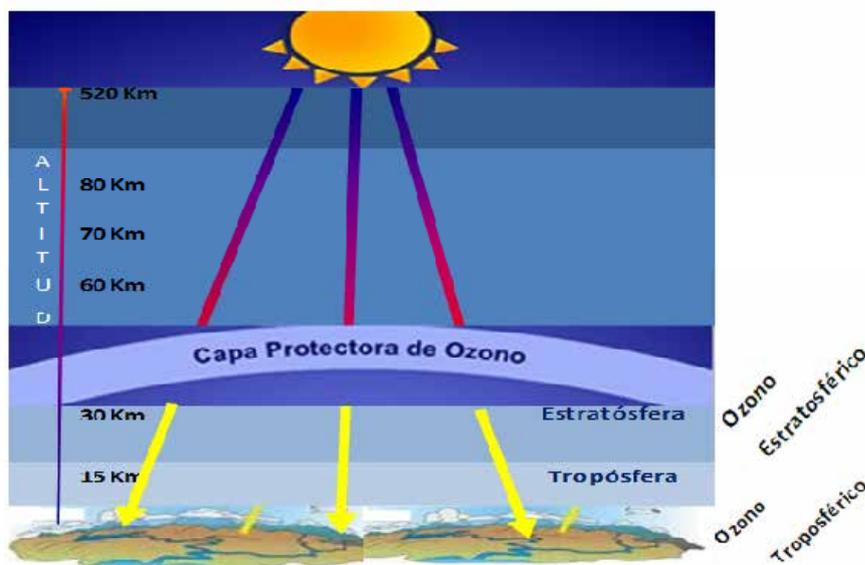
A continuación se tiene la estratósfera donde se ubica la capa de ozono allí se genera la mayor parte de ozono de la atmósfera. La temperatura en esta capa no permanece estable. La separación de esta capa con la siguiente, la Mesósfera, se denomina Mesopausa.

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.

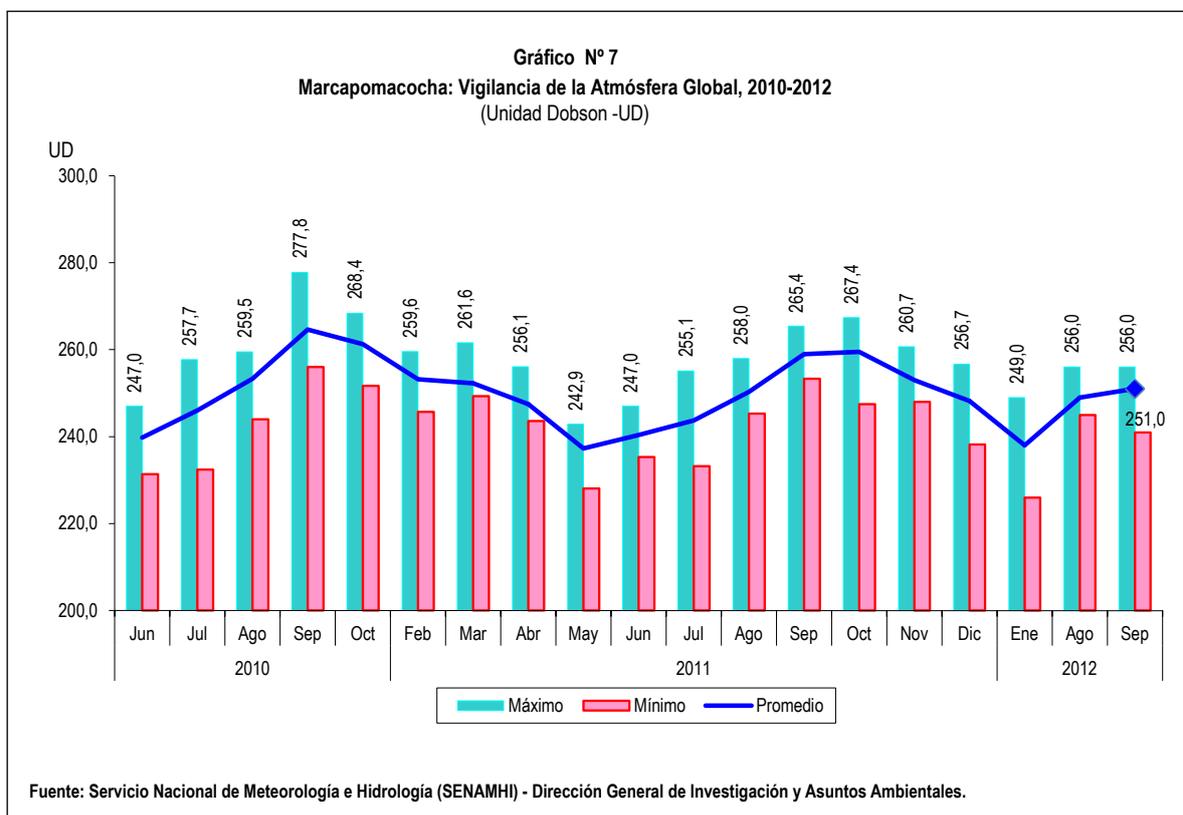
El valor promedio medido en Marcapomacocha en el mes de setiembre de 2012 alcanzó a 251,0 Unidades Dobson (UD) que, al compararlo con el mes anterior (agosto 2012) aumentó en 0,8%, pero disminuyó en 3,1% en referencia a similar mes del año anterior. Se observó que el valor máximo fue de 256,0 UD y su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



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 marzo de 2013, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 185,63 miligramos por litro, lo que representó un incremento de 175,0%, en

relación a lo reportado en marzo de 2012 que alcanzó 67,49 miligramos por litro. Asimismo se incrementó en 65,5% con respecto a febrero 2013 (112,14 miligramos por litro).

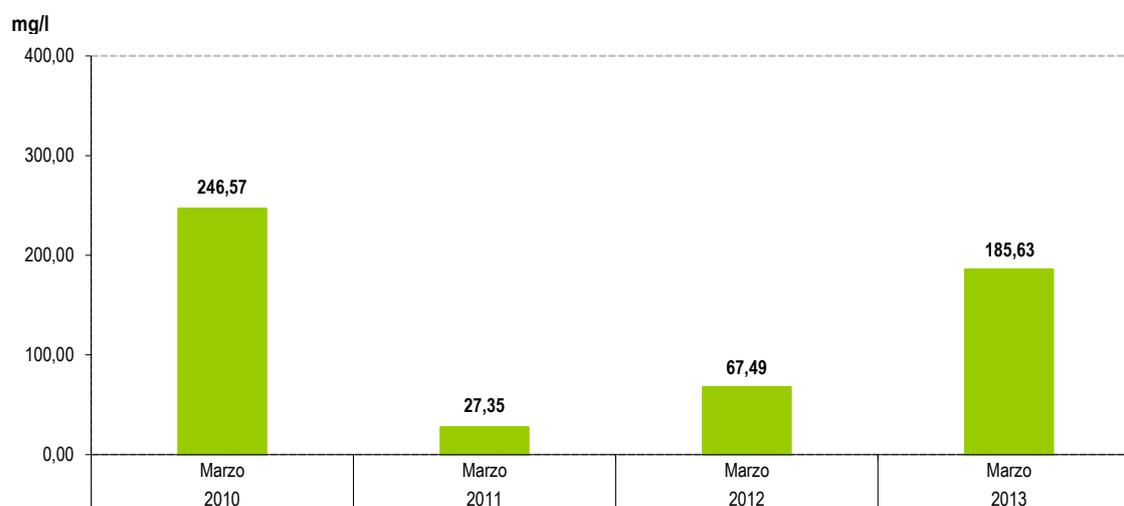
Cuadro N° 8
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 marzo 2013 fue de 39,96 miligramos por litro, cifra superior en 259,4%,

respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2012 (11,12 miligramos por litro). Asimismo, respecto del mes anterior (febrero 2013) se observó un incremento de 92,4%.

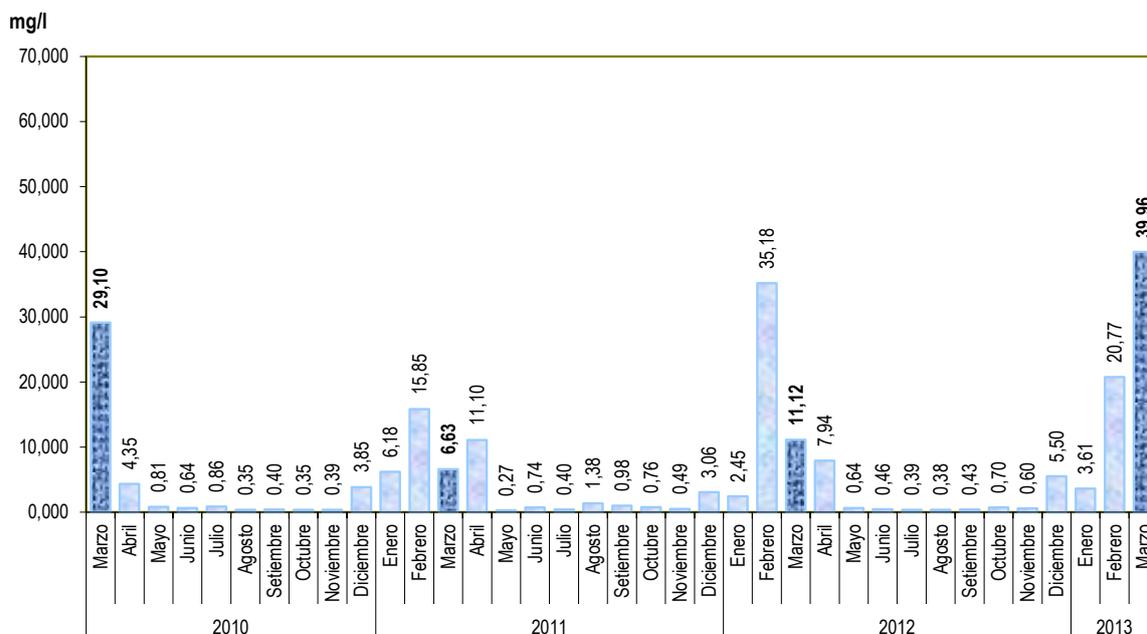
Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2010-2013
 (Miligramos por litro)

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			
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 marzo 2013 alcanzó a 0,15 miligramos por litro, cifra superior en 50,0% respecto a similar mes del año anterior. Asimismo, se incrementó en 87,5% en relación al mes anterior y disminuyó en 50,0% con relación al límite permisible, 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)

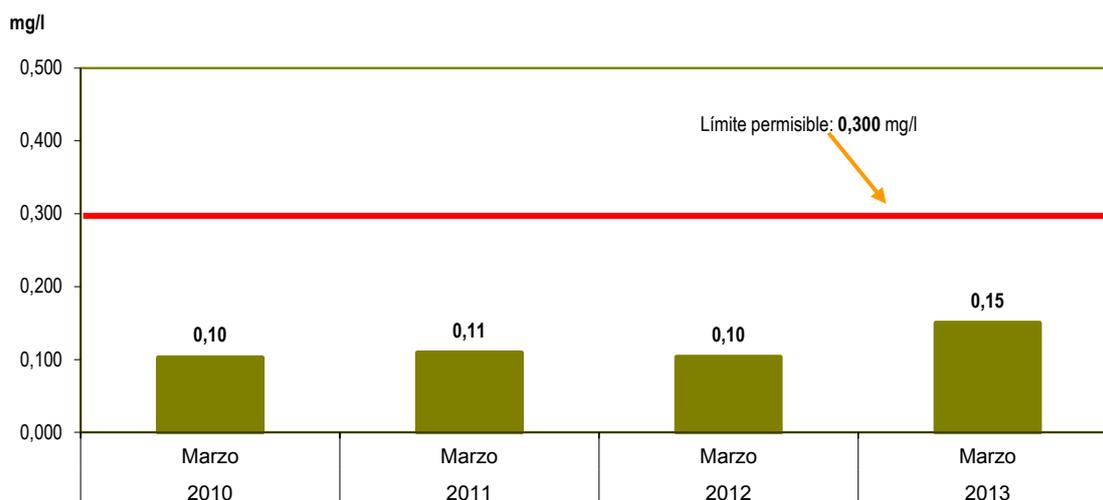
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,16	0,12	0,14	0,17	21,4	88,9	-43,3
Febrero	0,13	0,13	0,11	0,08	-27,3	-52,9	-73,3
Marzo	0,10	0,11	0,10	0,15	50,0	87,5	-50,0
Abril	0,16	0,16	0,13				
Mayo	0,09	0,13	0,14				
Junio	0,12	0,14	0,10				
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, marzo 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 marzo de 2013, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,050 miligramos por litro, cifra superior en 2,0% respecto a similar mes del año anterior; asimismo aumento en 42,9% respecto

a lo registrado en febrero 2013 y disminuyendo en 83,3% al comparar con el límite permisible², 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)

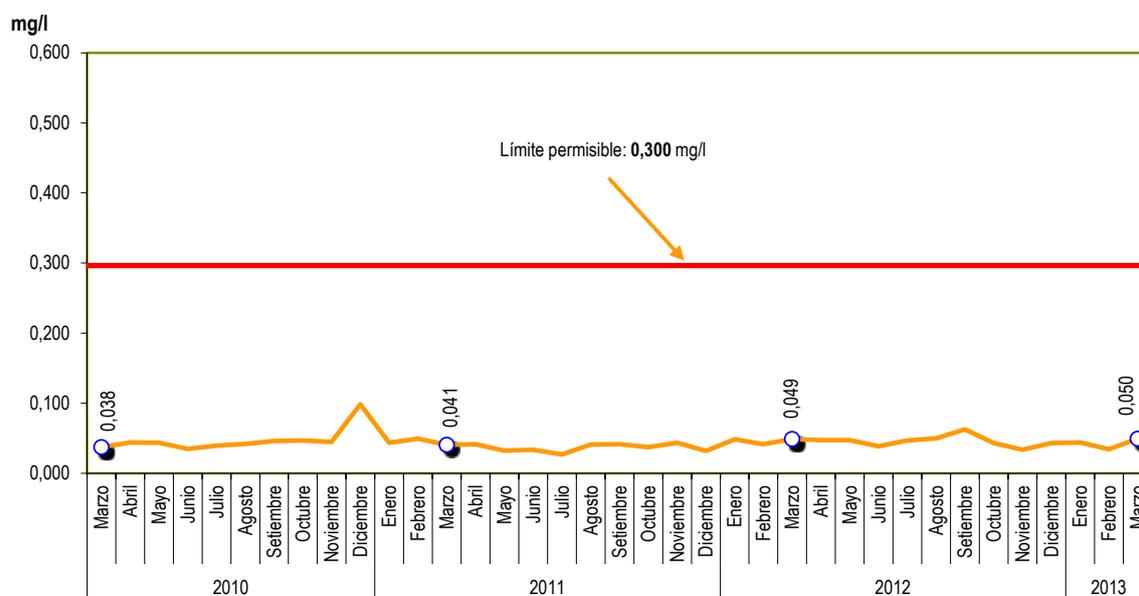
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,041	0,044	0,049	0,044	-10,2	2,3	-85,3
Febrero	0,041	0,050	0,042	0,035	-16,7	-20,5	-88,3
Marzo	0,038	0,041	0,049	0,050	2,0	42,9	-83,3
Abril	0,044	0,042	0,048				
Mayo	0,044	0,033	0,048				
Junio	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).

2/ 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 marzo de 2013, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,86 miligramos por litro, cifra superior en 160,6% respecto a similar mes del año anterior y disminuyó en 70,4% en relación a lo registrado en febrero 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.

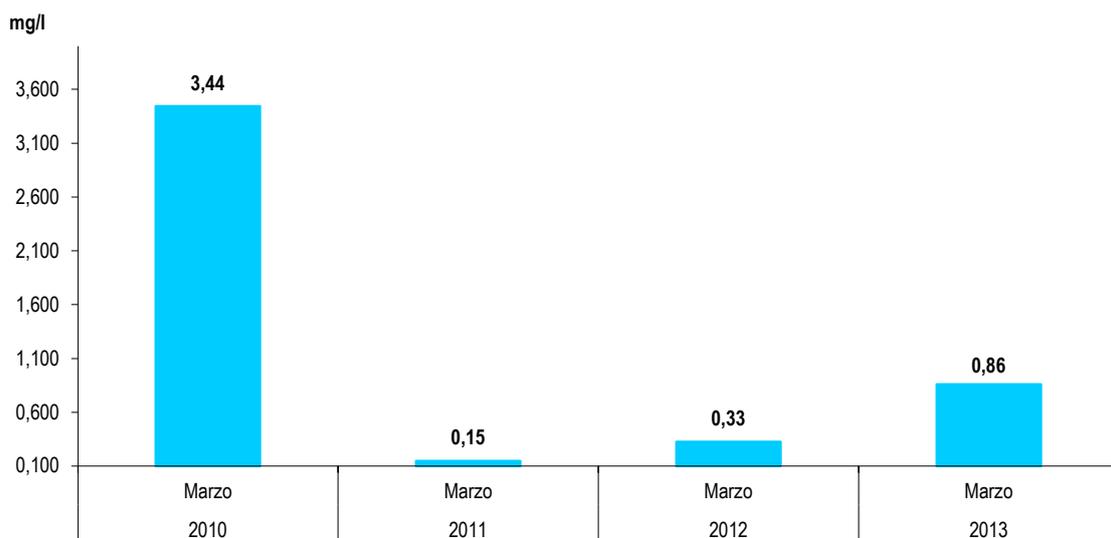
Cuadro N° 12
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 marzo de 2013 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,143 miligramos por litro, mostrando un

incremento en 123,4% respecto a lo registrado en marzo de 2012, mientras que disminuyó en 28,5% en relación a febrero 2013.

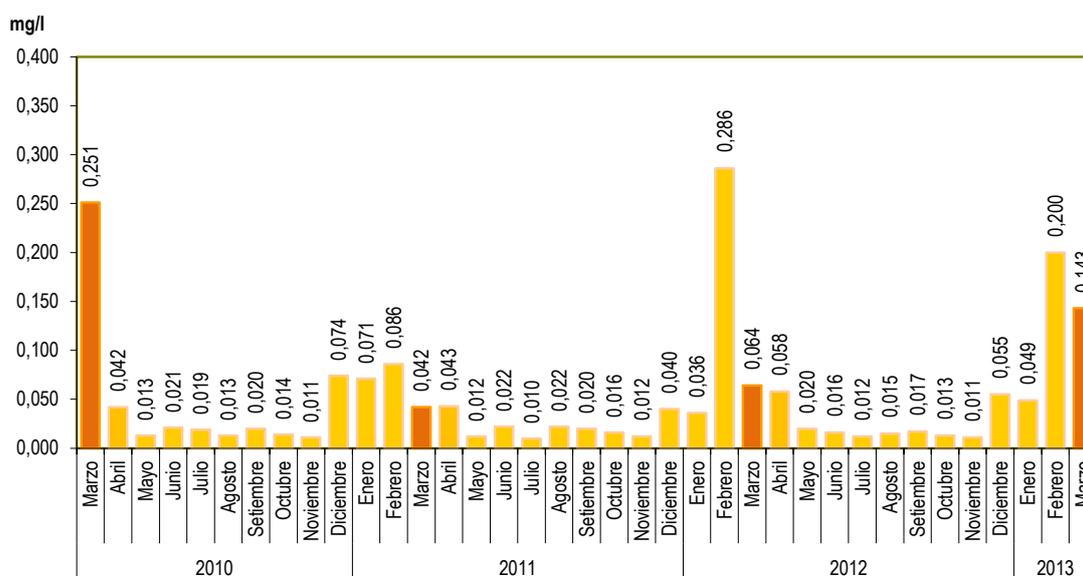
Cuadro N° 13
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, 2010-2013
 (Miligramos por litro)

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			
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 marzo de 2013 fue de 0,009 miligramos por litro, manteniéndose sin variación respecto a similar mes

del año anterior, en relación al mes anterior se incrementó en 28,6% y disminuyó en 82,0% 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)

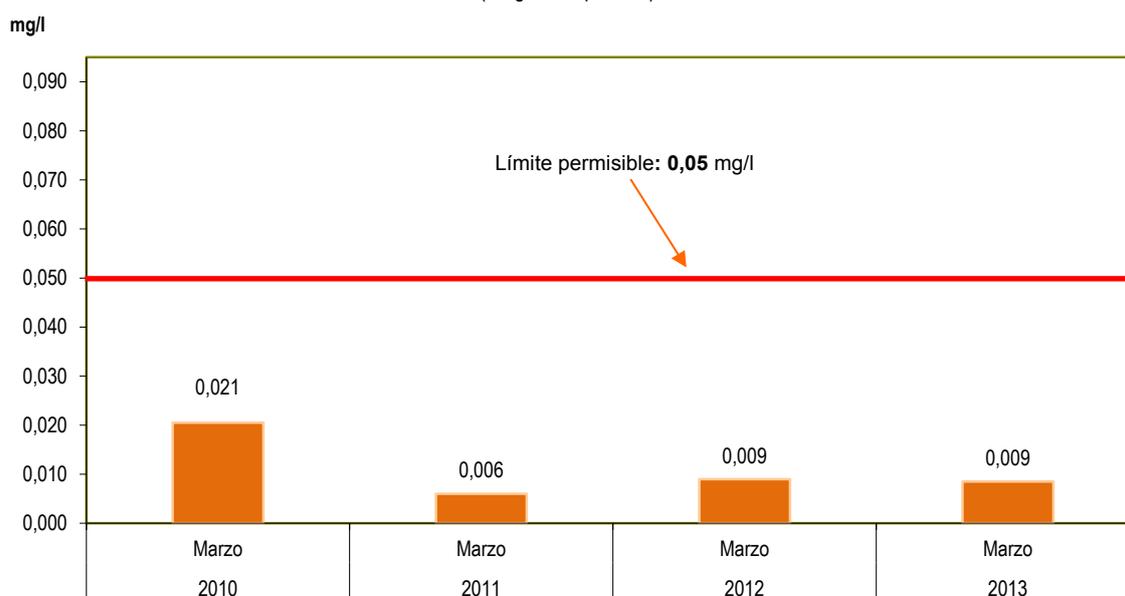
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,035	0,010	0,009	0,006	-33,3	-25,0	-88,0
Febrero	0,014	0,006	0,009	0,007	-22,2	16,7	-86,0
Marzo	0,021	0,006	0,009	0,009	0,0	28,6	-82,0
Abril	0,014	0,006	0,009				
Mayo	0,008	0,009	0,009				
Junio	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, marzo 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) alcanzo 0,005 miligramos por

litro el cual disminuyo en 16,7% respecto a similar mes del año anterior y en 90% comparado con el límite permisible (0,05 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)

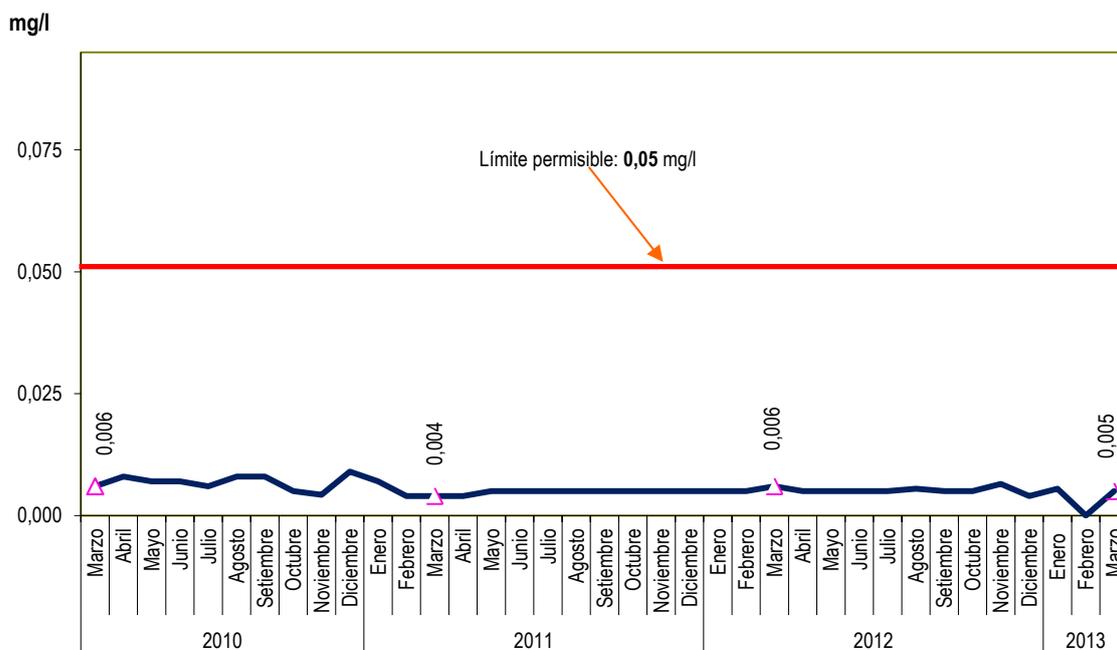
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,009	0,007	0,005	0,006	20,0	...	-88,0
Febrero	0,005	0,004	0,005	<0,005	...	...	...
Marzo	0,006	0,004	0,006	0,005	-16,7	...	-90,0
Abril	0,008	0,004	0,005				
Mayo	0,007	0,005	0,005				
Junio	0,007	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 marzo de 2013, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0193 miligramos por litro, que se incrementó en 179,7% respecto a marzo del año anterior, asimismo tuvo un incremento en 11,6% en relación a febrero 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.

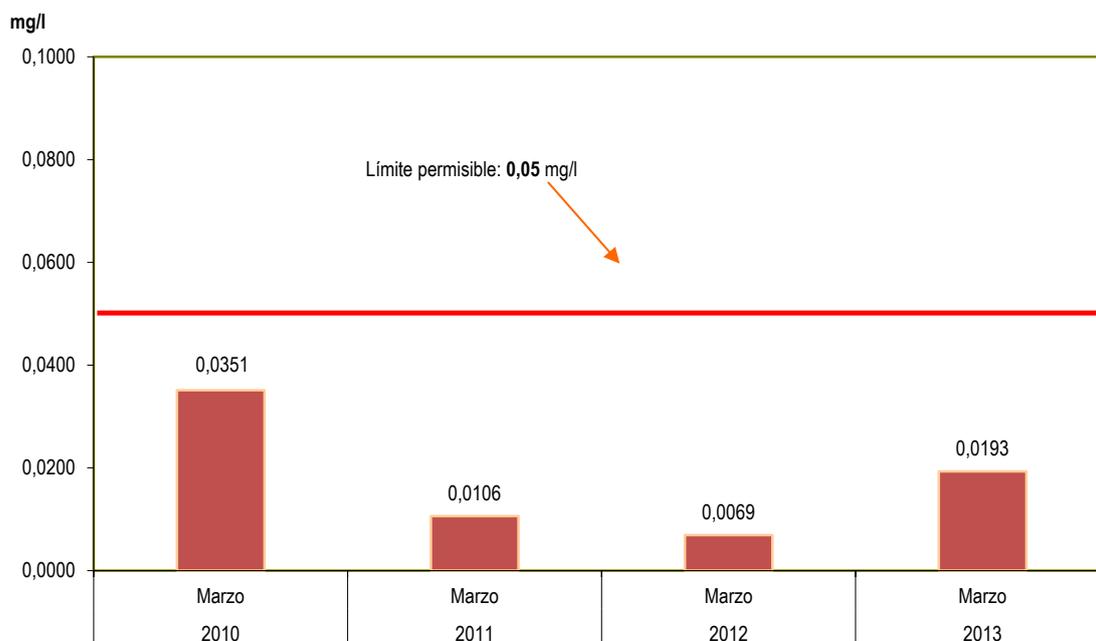
Cuadro N° 16
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 0,0062 miligramos por litro, cifra superior en 121,4% respecto al

mes de marzo 2012, asimismo aumentó en 19,2% en relación al mes anterior.

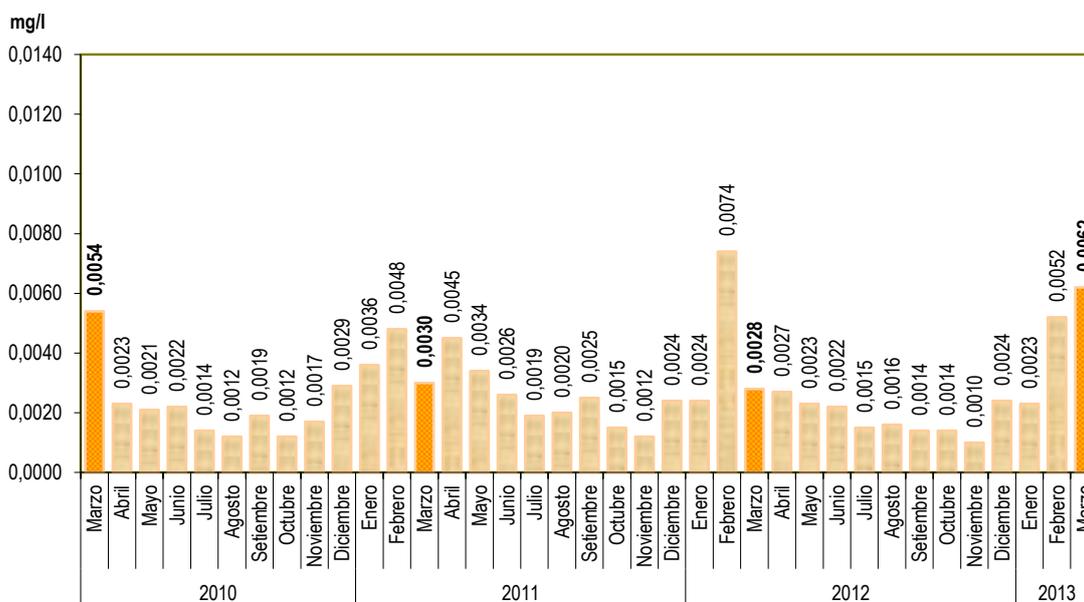
Cuadro N° 17
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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 marzo de 2013 fue de 0,0014 miligramos por litro, cifra inferior en 30,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2012,

asimismo disminuyó en 17,6% en relación a febrero 2013 y en 72,0% al compararlo con el límite permisible que es de 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)

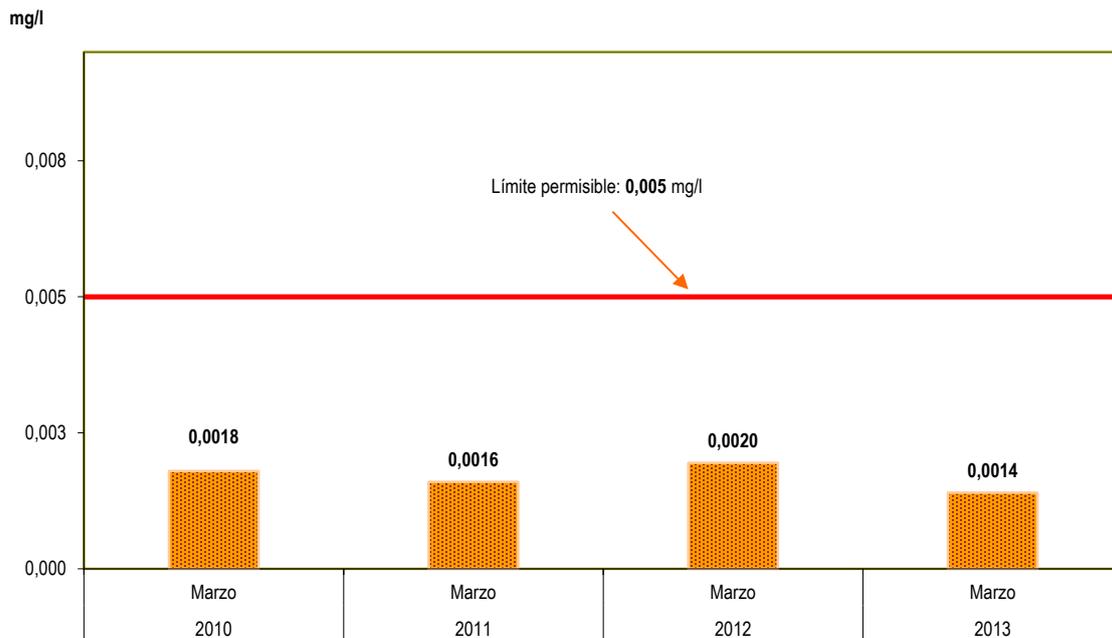
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0016	0,0023	0,0025	0,0016	-36,0	33,3	-68,0
Febrero	0,0023	0,0019	0,0023	0,0017	-26,1	6,3	-66,0
Marzo	0,0018	0,0016	0,0020	0,0014	-30,0	-17,6	-72,0
Abril	0,0018	0,0027	0,0019				
Mayo	0,0025	0,0025	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, marzo 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 marzo 2013 fue 0,0008 miligramos por litro, disminuyendo en 33,3% en referencia

a marzo de 2012, asimismo disminuyó en 27,3% respecto a lo registrado en febrero 2013 y en 84,0% 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)

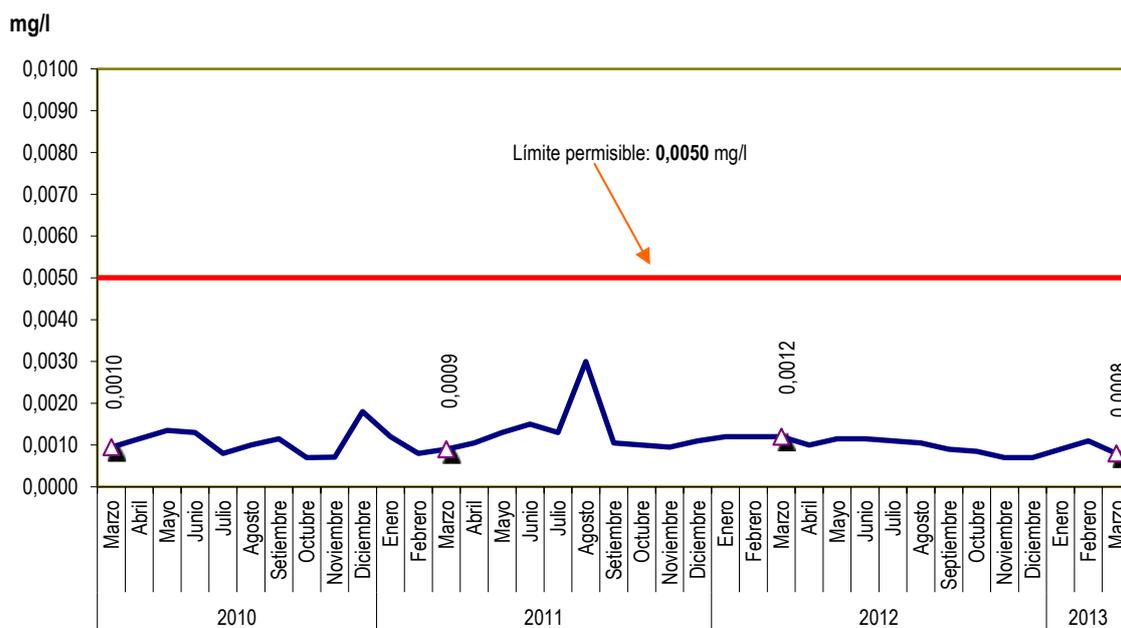
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0010	0,0012	0,0012	0,0009	-25,0	28,6	-82,0
Febrero	0,0011	0,0008	0,0012	0,0011	-8,3	22,2	-78,0
Marzo	0,0010	0,0009	0,0012	0,0008	-33,3	-27,3	-84,0
Abril	0,0012	0,0011	0,0010				
Mayo	0,0014	0,0013	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 marzo de 2013 registró una concentración máxima de 129,50 miligramos por litro (mg/l) que representó un incremento de 28,2% respecto a lo reportado en marzo de 2012. Asimismo aumentó en 39,4% en relación a febrero 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.

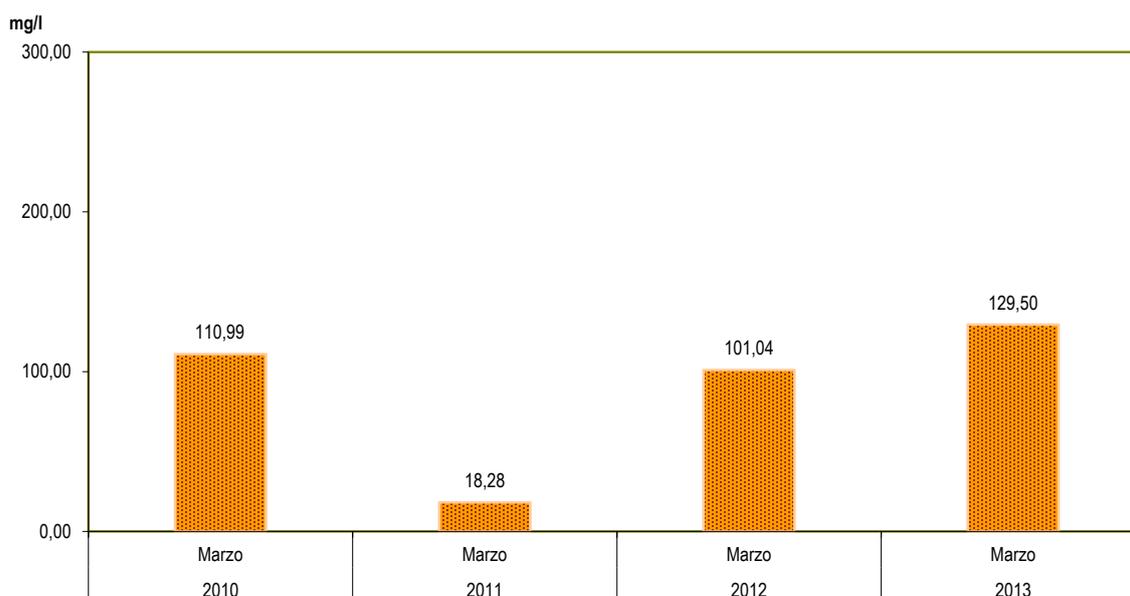
Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 25,893 miligramos por litro (mg/l), representando en términos

porcentuales un incremento de 129,2%, respecto a lo registrado en similar mes de 2012, asimismo aumentó en 76,3% en relación a lo reportado en febrero 2013.

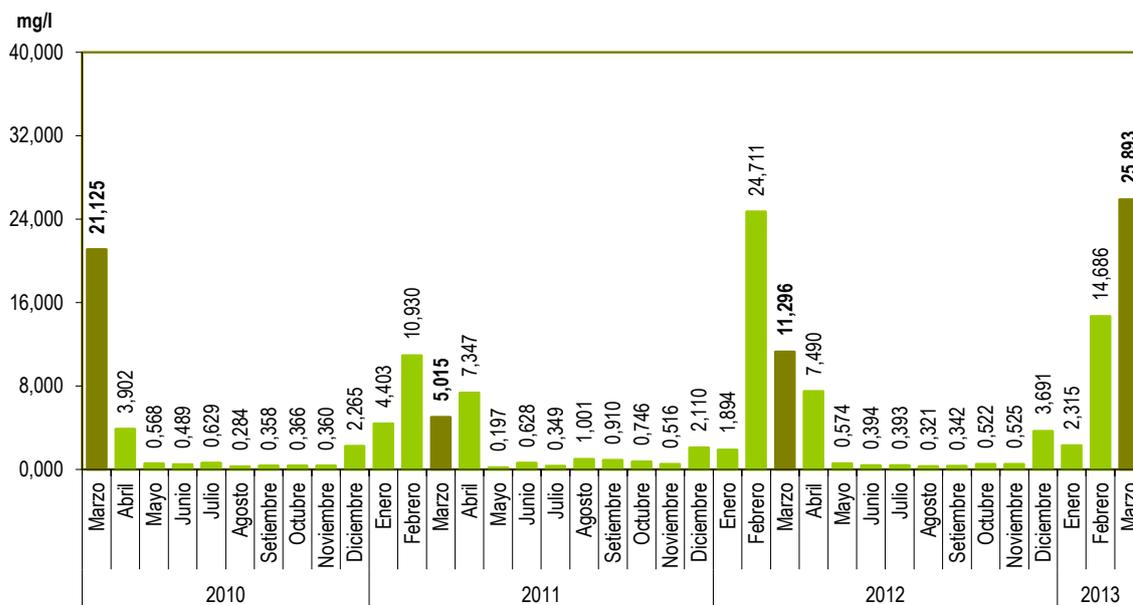
Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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: Bocatomá 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 marzo de 2013, la concentración máxima de aluminio fue de 0,1715 mg/l comparado con igual mes de 2012 se incrementó en 44,1%,

asimismo creció en 9,6% en relación al mes anterior, pero disminuyó en 14,3% 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)

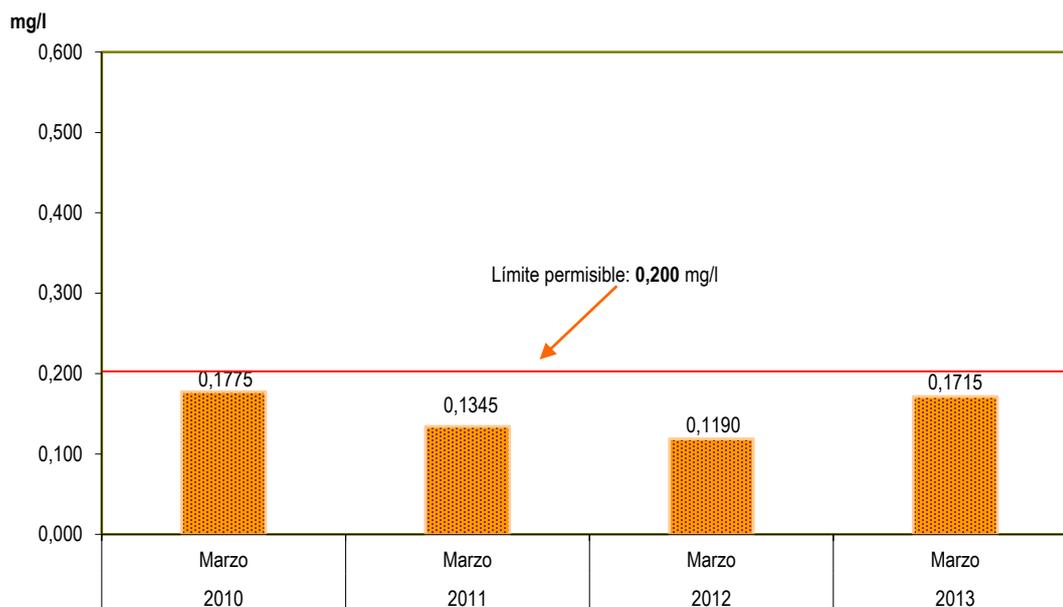
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,1725	0,1420	0,1125	0,1460	29,8	-4,3	-27,0
Febrero	0,1560	0,1310	0,1735	0,1565	-9,8	7,2	-21,8
Marzo	0,1775	0,1345	0,1190	0,1715	44,1	9,6	-14,3
Abril	0,1105	0,1430	0,1385				
Mayo	0,1410	0,1110	0,1285				
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, marzo 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 marzo alcanzó 0,0830 mg/l, siendo menor en 0,6% respecto a similar mes

de 2012, mientras que aumento en 1,8% en relación a febrero 2013 y disminuyo en 58,5% 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)

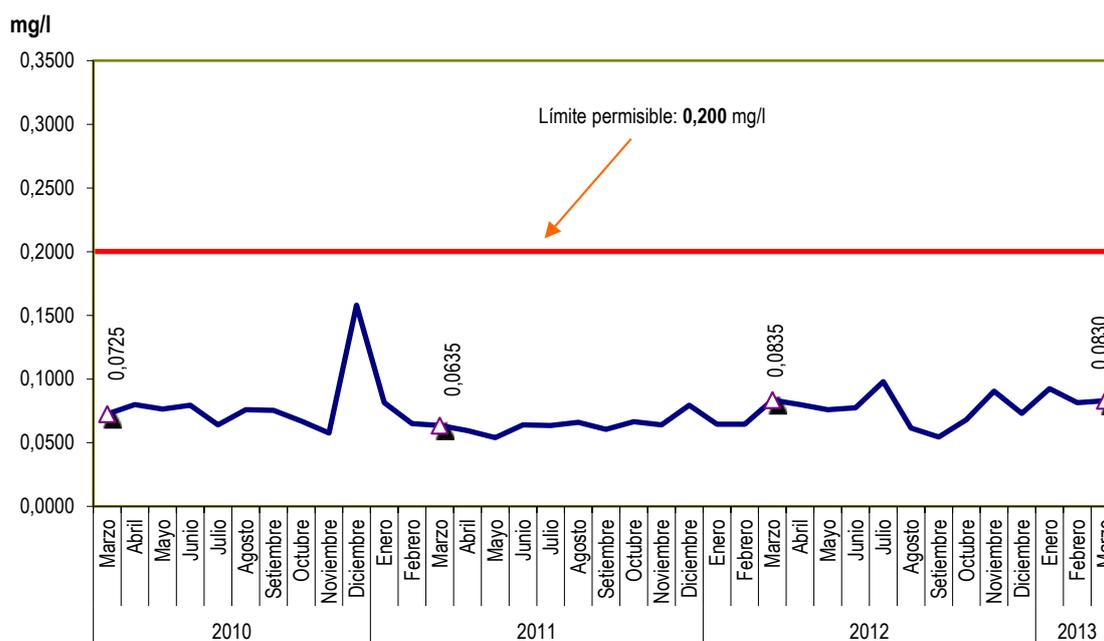
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0865	0,0815	0,0645	0,0925	43,4	26,7	-53,8
Febrero	0,0815	0,0650	0,0645	0,0815	26,4	-11,9	-59,3
Marzo	0,0725	0,0635	0,0835	0,0830	-0,6	1,8	-58,5
Abril	0,0800	0,0595	0,0800				
Mayo	0,0765	0,0540	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 marzo de 2013, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,8 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 8,6% respecto al mes de marzo de 2012, mientras que disminuyó en 83,9% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de febrero 2013 que alcanzó 23,60 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.

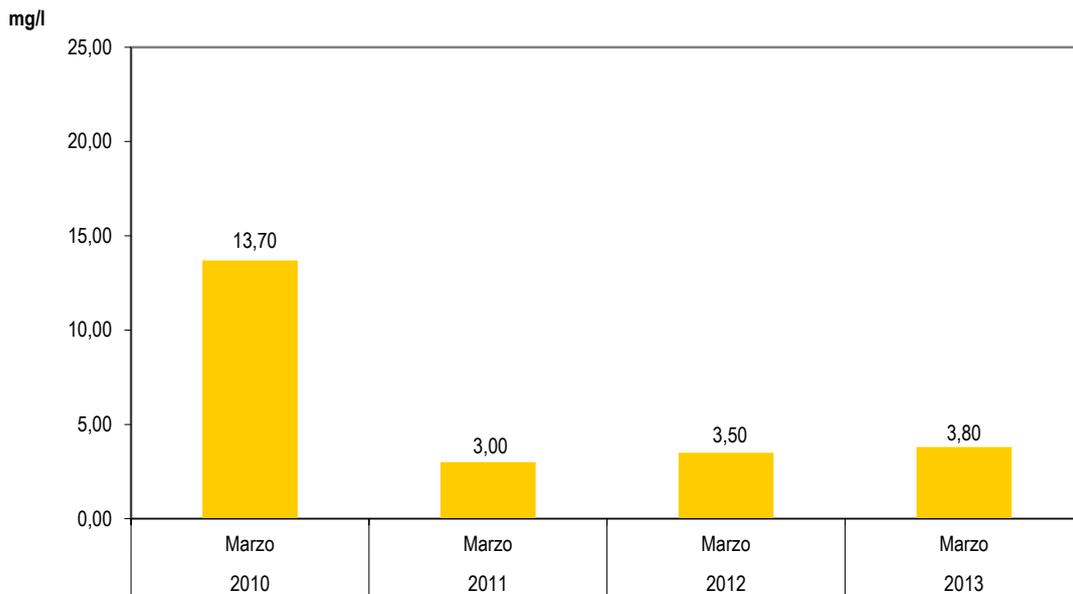
Cuadro N° 24
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 marzo 2013, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,04 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 26,7% respecto a

lo observado en el mismo mes de 2012 mientras que disminuyó en 41,5% en relación a febrero 2013.

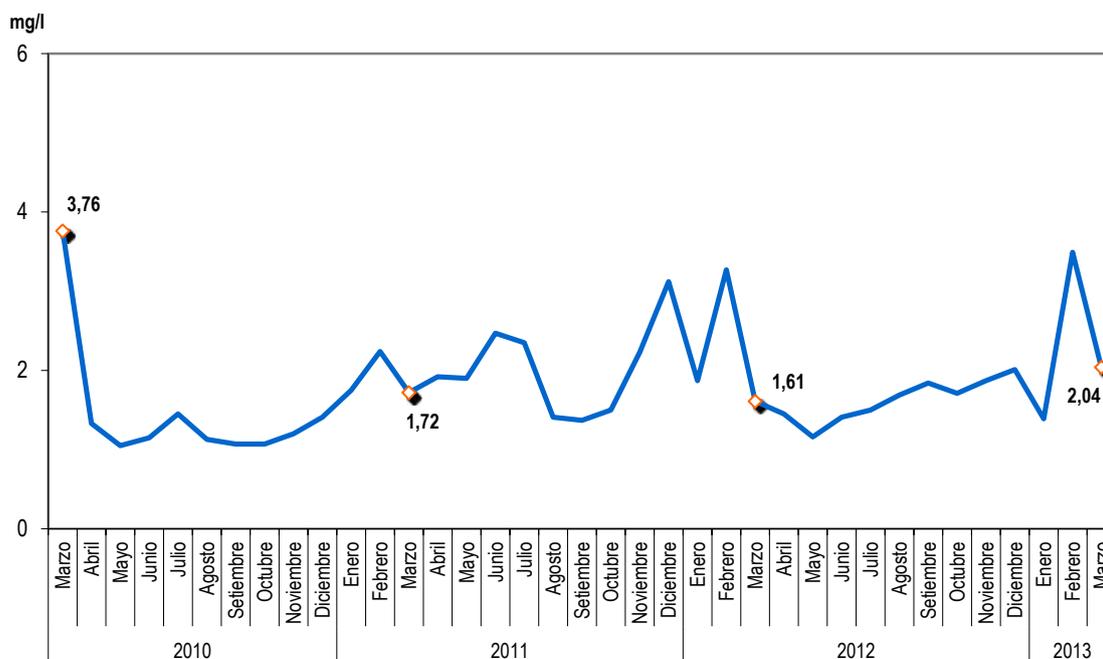
Cuadro N° 25
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en el río Rímac, 2010-2013
 (Miligramos por litro)

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			
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 marzo 2013, se observó que la concentración máxima de materia

orgánica fue de 1,81 miligramos por litro (mg/l), presentando un incremento de 28,4% con respecto a marzo de 2012 y 0,6% en relación al mes anterior.

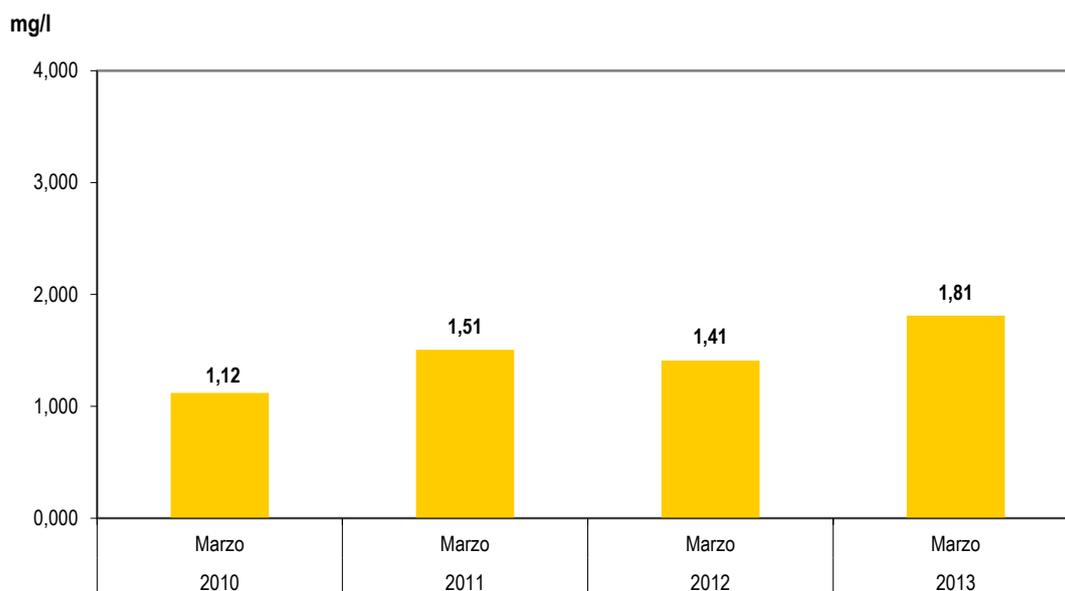
Cuadro N° 26
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
 (Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 marzo de 2013, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,03 miligramos por litro (mg/l), cifra superior

en 6,2% en relación a lo obtenido en marzo de 2012, mientras que disminuyó en 8,8% respecto al mes de febrero 2013.

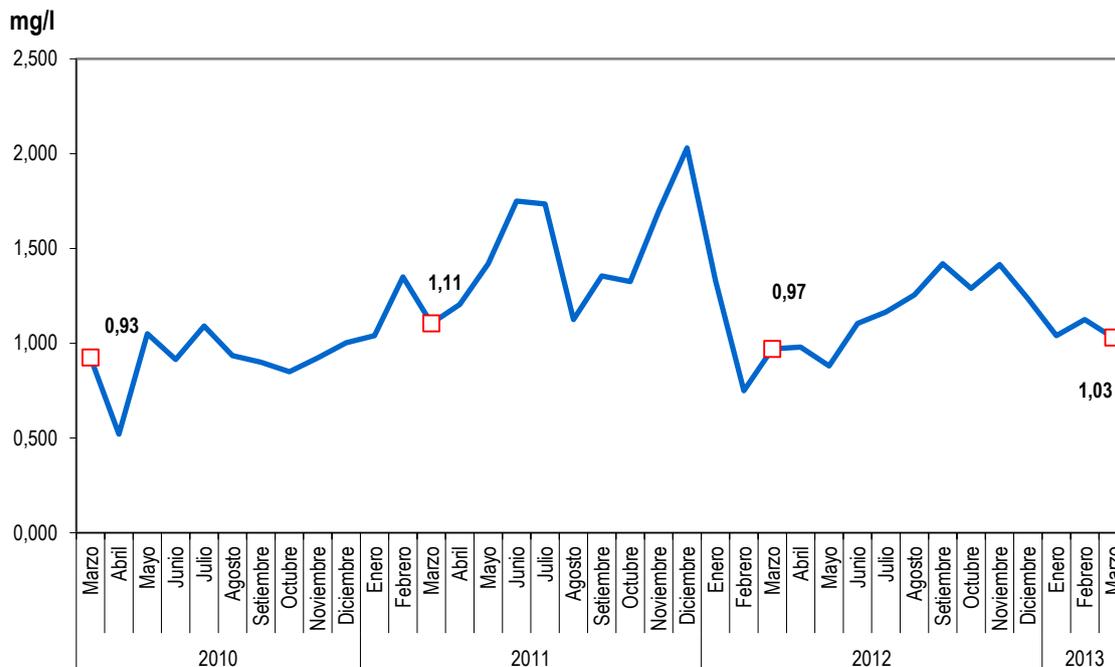
Cuadro N° 27
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2010-2013
 (Miligramos por litro)

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			
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 marzo de 2013, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 2,81 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 11,6%, respecto al mes de marzo de 2012 y 35,7% en relación a lo observado en febrero 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).

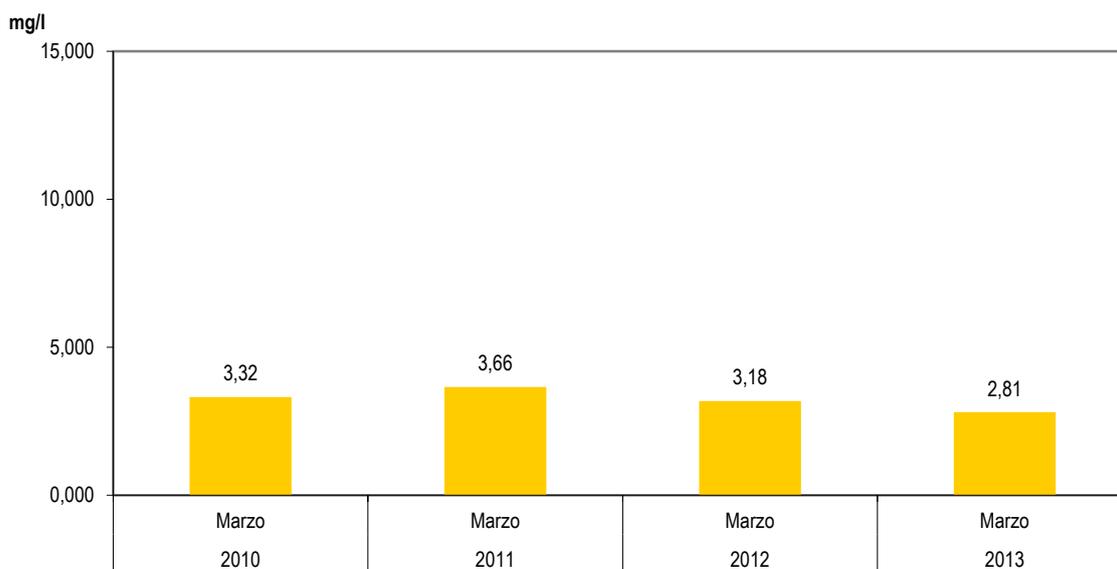
Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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, marzo 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 marzo de 2013 fue 2,24 miligramos por litro, cifra que

disminuyó en 8,6% respecto a similar mes de 2012 y en 26,1% en relación a febrero 2013.

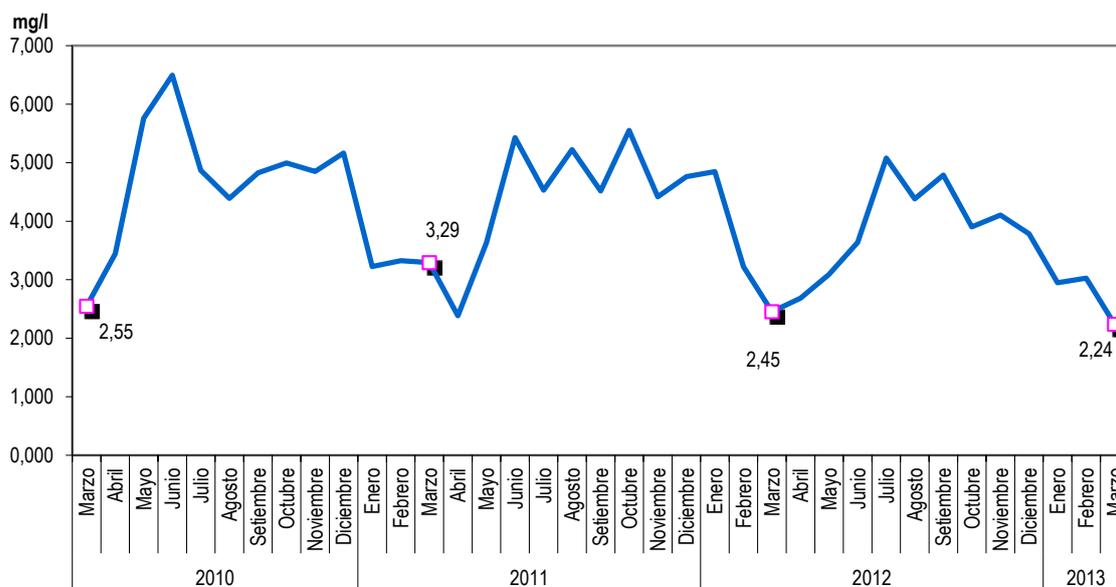
Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de nitratos en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
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 2,97 mg/l en el mes de marzo de 2013, cifra inferior en 16,1%, respecto a igual mes de 2012,

igualmente disminuyó en 40,0% en relación al mes anterior (febrero 2013) y en 93,4% 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)

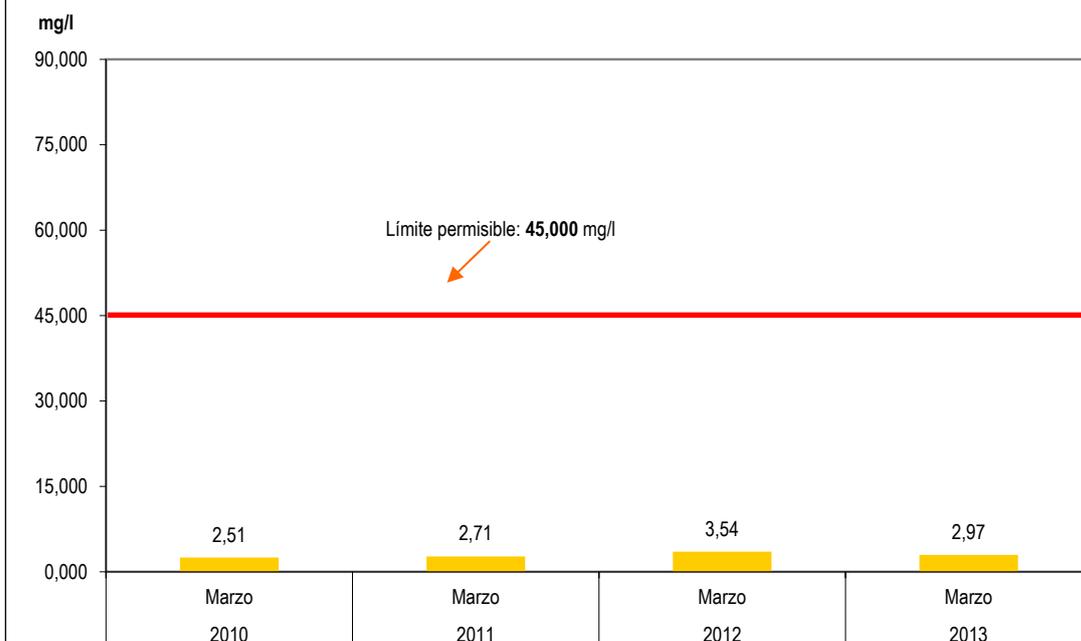
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	3,87	3,81	5,04	4,45	-11,7	-28,2	-90,1
Febrero	3,53	2,74	3,79	4,95	30,6	11,2	-89,0
Marzo	2,51	2,71	3,54	2,97	-16,1	-40,0	-93,4
Abril	3,92	3,51	3,35				
Mayo	5,09	4,18	4,47				
Junio	5,45	5,09	6,03				
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, Marzo 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 2,35 mg/l en el mes de marzo de 2013, disminuyendo en 18,7% en relación a lo obtenido en marzo

de 2012, asimismo disminuyó en 31,9% respecto a febrero 2013 y en 94,8% 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)

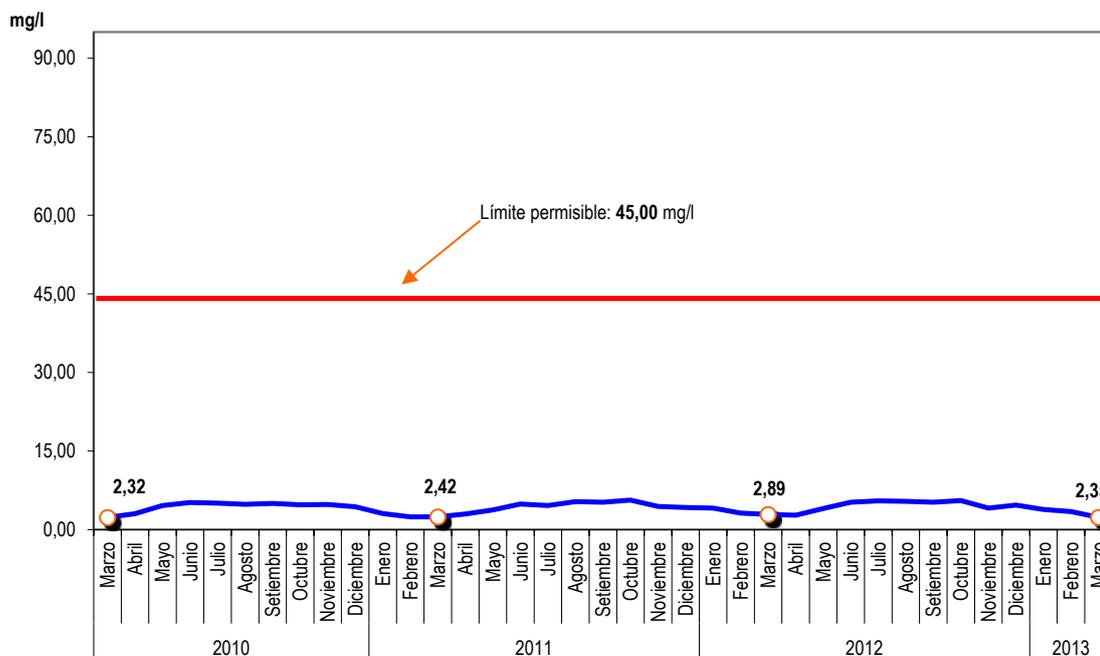
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	3,05	3,08	4,12	3,85	-6,6	-17,9	-91,4
Febrero	2,97	2,43	3,16	3,45	9,2	-10,4	-92,3
Marzo	2,32	2,42	2,89	2,35	-18,7	-31,9	-94,8
Abril	3,04	3,00	2,75				
Mayo	4,60	3,76	4,03				
Junio	5,17	4,89	5,22				
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 marzo de 2013, fue 5086.4 UNT, cifra inferior en 37,1% respecto al mes de

marzo de 2012, mientras que creció en 59,7% en relación a lo observado en febrero 2013.

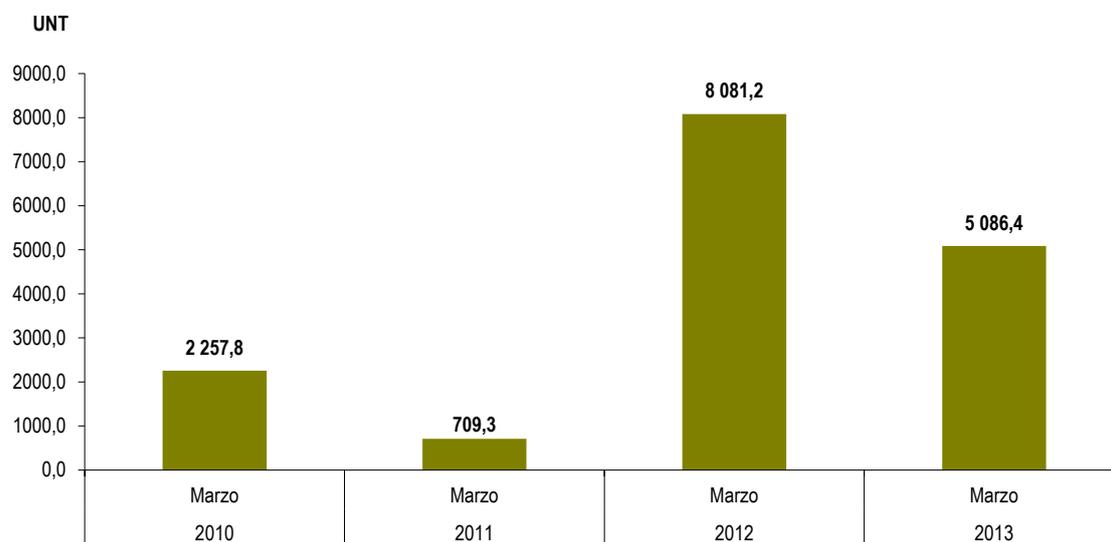
Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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			
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, marzo 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 marzo de 2013 el nivel mínimo de turbiedad registró 26,5 UNT, cifra que disminuyó en 37,1% respecto al

mes de marzo de 2012 y en 17,4% en relación a lo observado en febrero 2013.

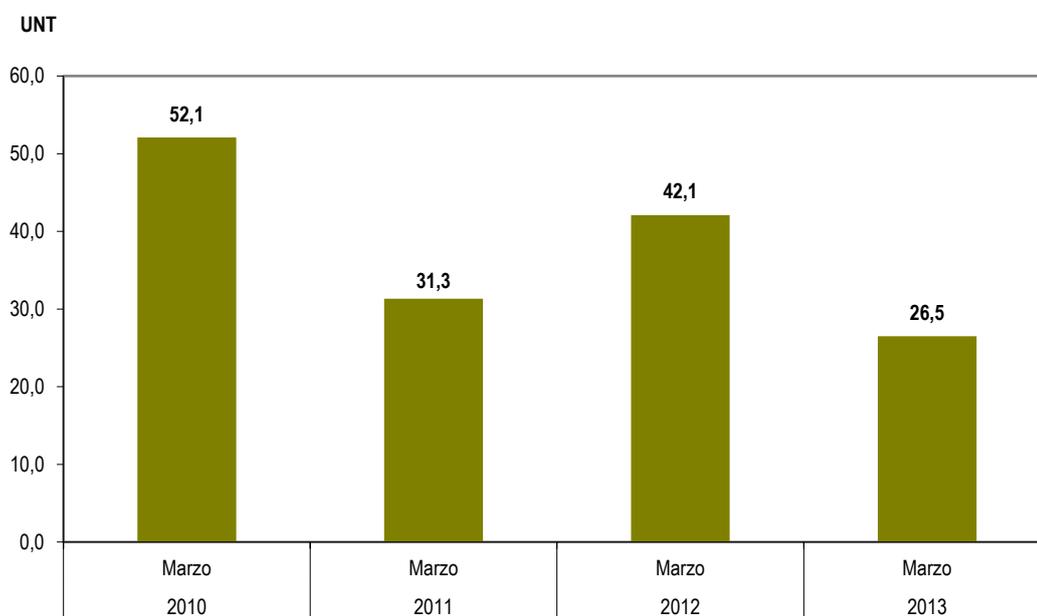
Cuadro N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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			
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, marzo 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 marzo de 2013, el nivel de turbiedad promedio en el río Rímac fue de 811,1 UNT, cifra superior en 12,5%

respecto a similar mes del año anterior y en 82,1% respecto a lo observado en febrero de 2013.

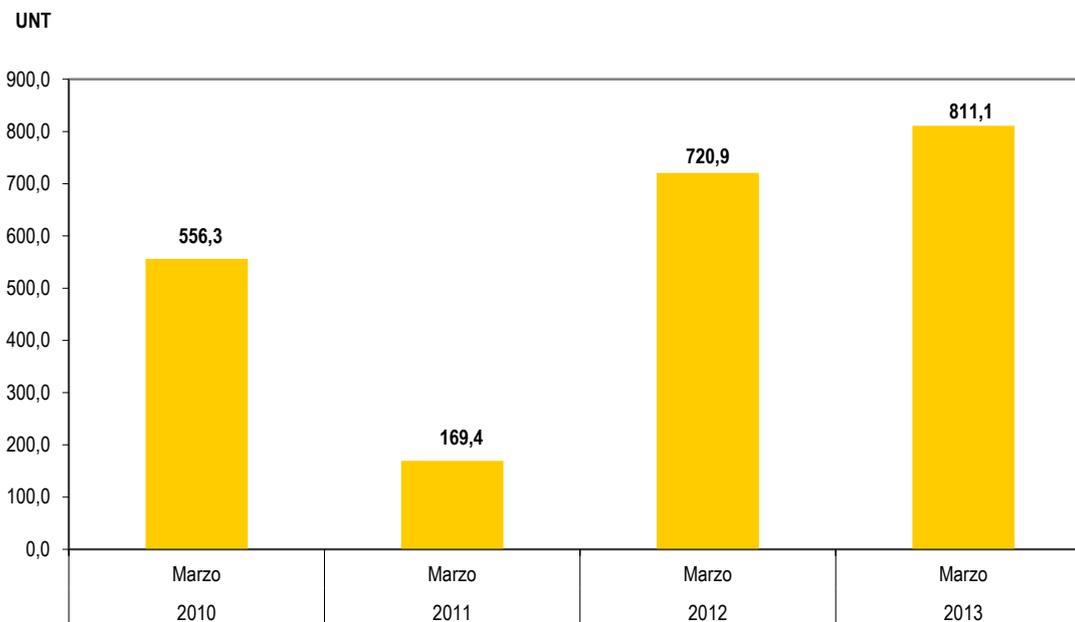
Cuadro N° 34
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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			
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, marzo 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 febrero 2013, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 95 millones 675 mil 200 metros cúbicos, representando en

términos porcentuales una disminución de 0,3% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2012 y en 6,9% respecto al mes de anterior.

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

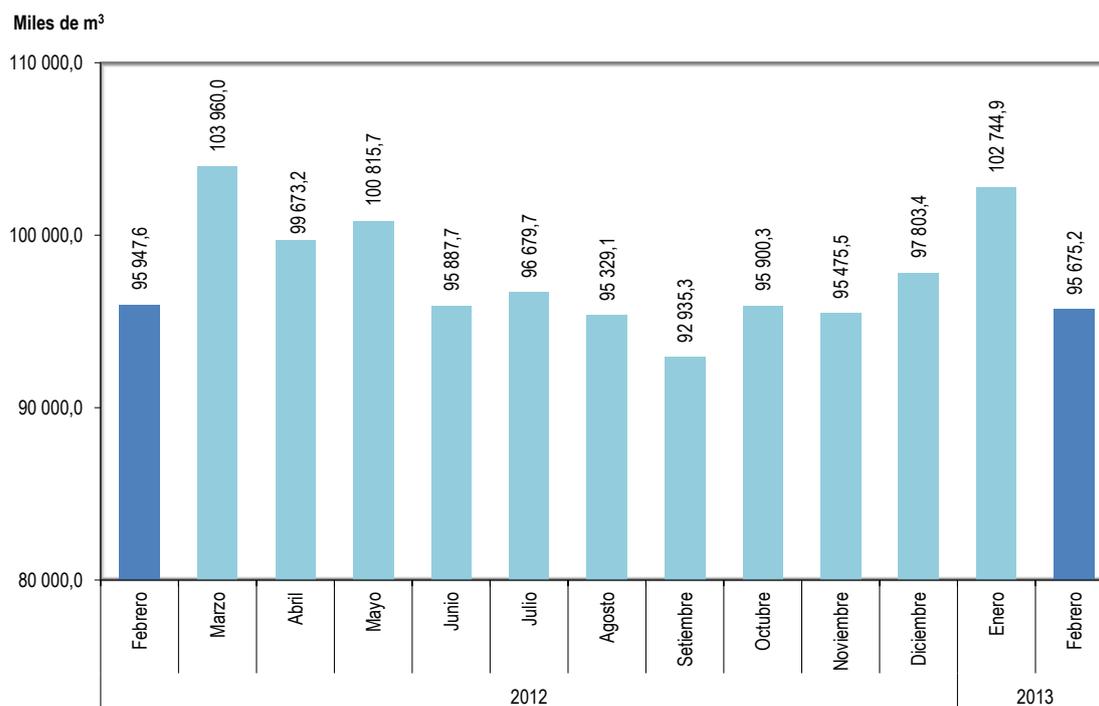
Mes	2012 P/	2013 P/	Variación %	Respecto al mes anterior
			2013/2012	
Enero	102 094,0	102 744,9	0,6	5,1
Febrero	95 947,6	95 675,2	-0,3	-6,9
Marzo	103 960,0			
Abril	99 673,2			
Mayo	100 815,7			
Junio	95 887,7			
Julio	96 679,7			
Agosto	95 329,1			
Setiembre	92 935,3			
Octubre	95 900,3			
Noviembre	95 475,5			
Diciembre	97 803,4			

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 marzo de 2013, alcanzó 61 millones 380 mil 800 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó una disminución de 1,1% en relación al volumen observado

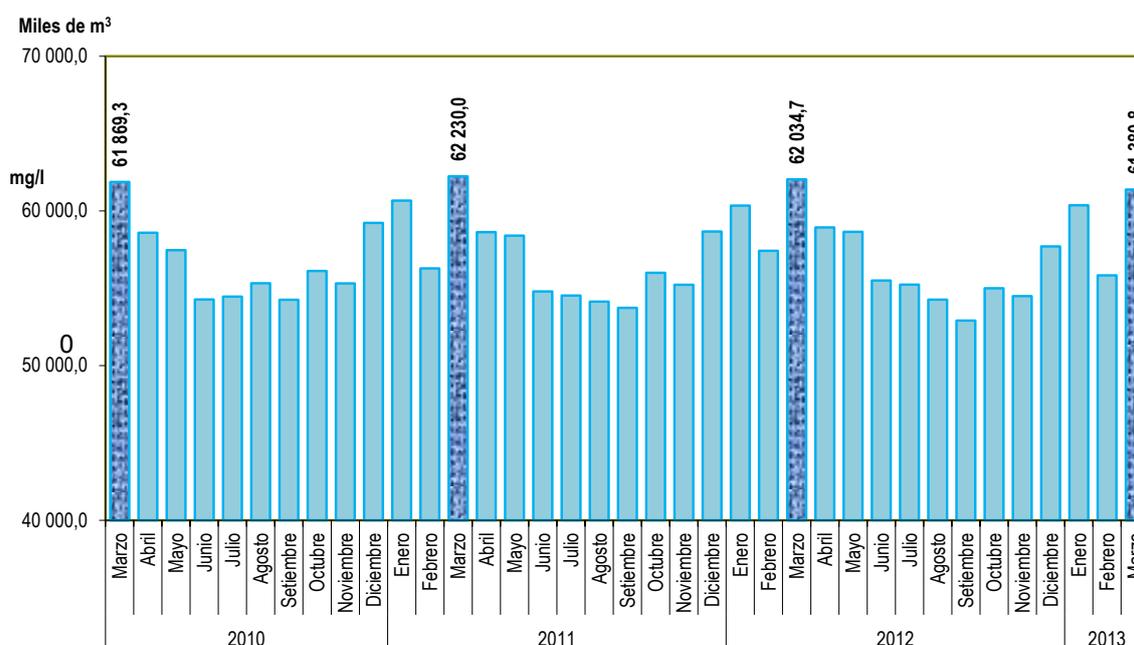
en el mismo mes de 2012, que fue de 62 millones 34 mil 700 metros cúbicos. Mientras que se incrementó en 9,9% respecto al mes anterior.

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			
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 marzo de 2013 alcanzó 92,4 metros cúbicos por segundo (m³/s), cifra que aumentó en 34,5% respecto a similar mes del año

anterior. Igualmente, se incrementó en 29,8% al compararlo con el mes anterior y en 44,1% en relación a su promedio histórico.

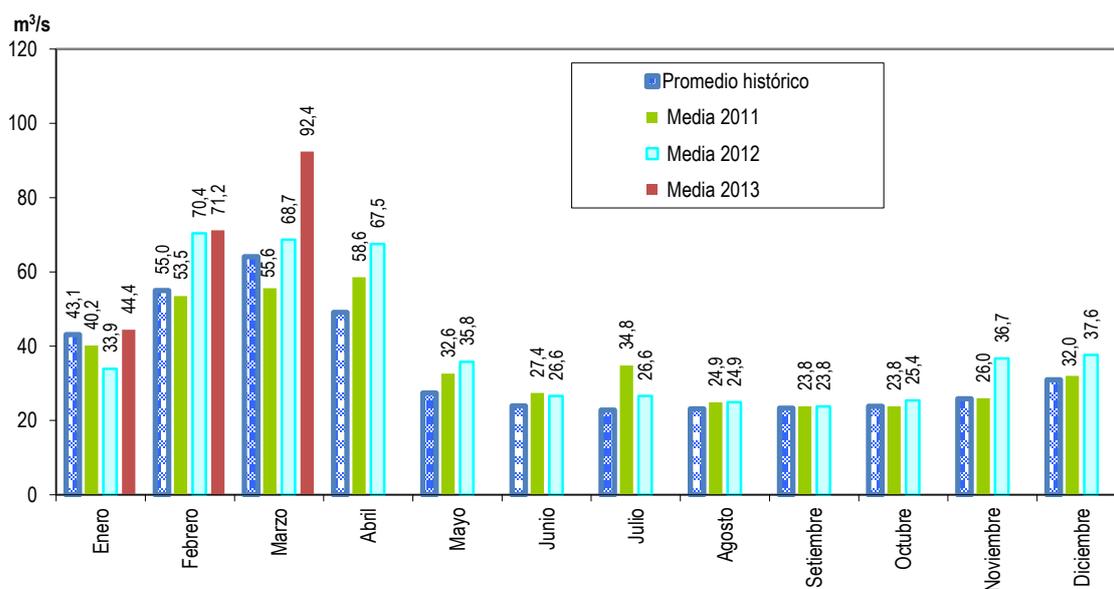
Cuadro N° 37
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2011-2013
(m³/s)

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	P/	29,8	44,1
Abril	49,1	58,6	67,5				
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 marzo de 2013 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 18,3 metros cúbicos por segundo (m³/s), lo que en términos porcentuales representó

un incremento de 28.0% respecto a lo observado en marzo de 2012. Asimismo, creció en 44,1% respecto al mes anterior y en 60,5% 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 P/	28,0	44,1	60,5
Abril	7,4	13,7	14,6				
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 marzo de 2013 alcanzó 135,43 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución de

59,39%, respecto a lo registrado en similar mes del año anterior; mientras que, aumentó en 17,69% al comparar con lo obtenido en el mes anterior y disminuyó en 30,11% respecto al promedio histórico de los meses de marzo.

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)

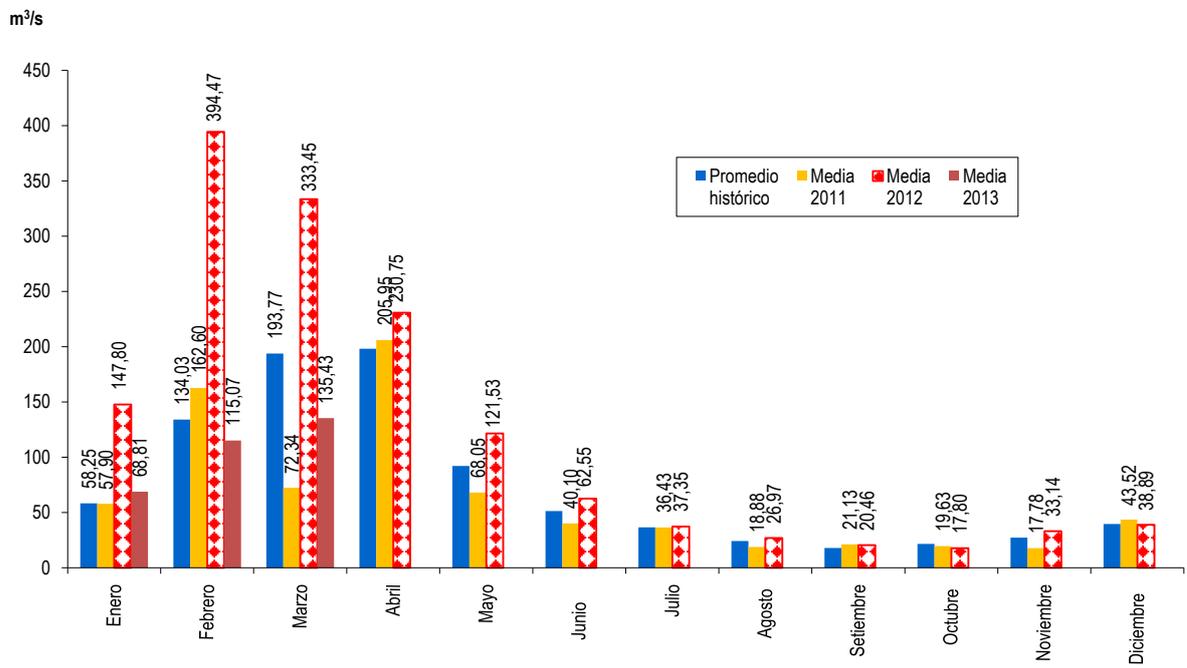
Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Media 2013	Variación %		
						2013/2012	Respecto al mes anterior	Media 2013/ Promedio histórico
Enero	58,25	46,20	57,90	147,80	68,81	-53,44	76,93	18,13
Febrero	134,03	114,91	162,60	394,47	115,07	-70,83	67,23	-14,15
Marzo	193,77	161,15	72,34	333,45	135,43 P/	-59,39	17,69	-30,11
Abril	198,17	146,78	205,95	230,75				
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 marzo de 2013, alcanzó 55,33 m³/s, cifra superior

en 33,33% a lo reportado en similar mes del año anterior. Asimismo, aumentó en 31,83 en relación al mes anterior y en 46,61% 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

(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	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 P/	33,33	31,83	46,61
Abril	28,25	26,26	36,15	41,05				
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 marzo de 2013 registró 171,90 m³/s, cifra inferior en 24,82% respecto a marzo de 2012. Mientras que dicho

caudal aumentó en 16,85% respecto al mes de febrero 2013 y en 48,43% 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

(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	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 P/	-24,82	16,85	48,43
Abril	57,45	41,60	167,80	235,55				
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 incluye el caudal del río 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	45,90	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.).

Comprende el río: Amazonas.

P/ Preliminar.

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

4.2.2.2 Zona centro

En el mes de febrero 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	6,21	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	19,24				
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	4,53				
Noviembre	7,05	5,46	5,17	6,07				
Diciembre	6,79	6,40	6,27	6,39				

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros (m).

Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, 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 llave) en marzo de 2013 alcanzó 134,04 m³/seg, cifra inferior

en 25,3% respecto a marzo de 2012. Asimismo disminuyó en 43,5% en relación a lo registrado en el mes anterior, mientras que se incrementó en 17,0% 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 P/	-25,3	-43,5	17,0
Abril	86,37	37,65	97,40	111,60				
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				

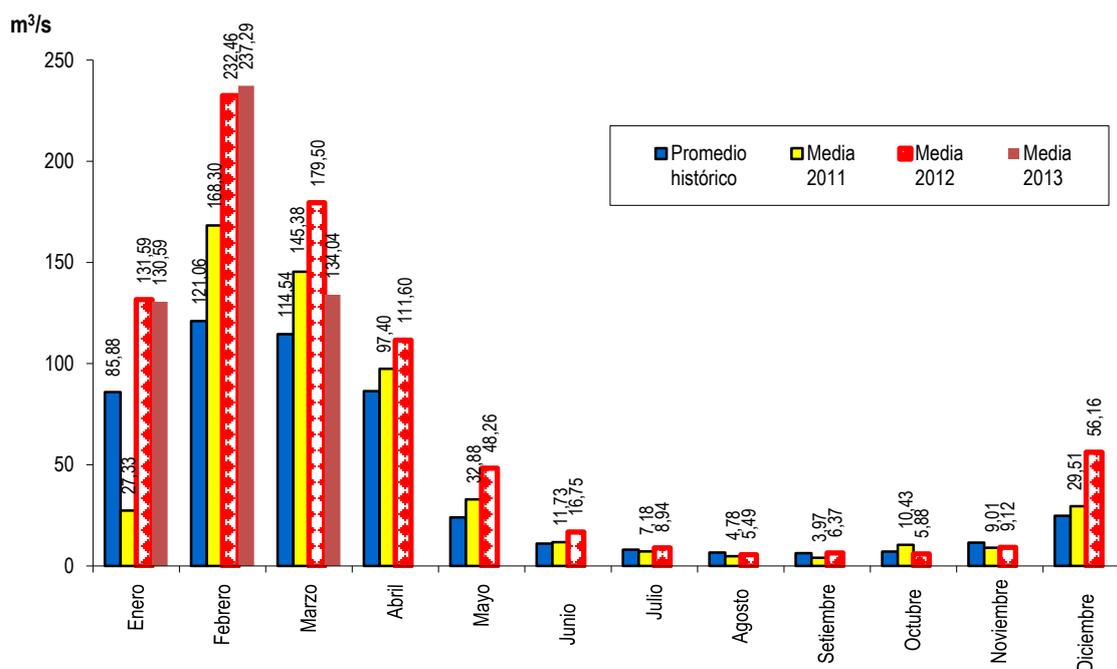
Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata y a partir de diciembre de 2011 la información no incluye llave.

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

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 marzo 2013, registraron 219,45 milímetros, cifra inferior en 0,74% con respecto a similar mes

del año anterior. Mientras que aumentó en 76,05% en relación al mes anterior asimismo aumento en 28,56% 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

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 P/	-0,74	76,05	28,56
Abril	121,98	...	142,38				
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 122,30 mm, lo cual representó una disminución de 33,57% respecto a similar mes del año anterior, asimismo disminuyó

en 40,40% en relación al mes anterior y en 41,54% 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

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 P/	-33,57	-40,40	-41,54
Abril	93,80	...	124,30				
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 marzo.

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.

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 marzo 2013, registró 444,60 milímetros, cifra superior en 37,82% con respecto a similar mes del año

anterior. Igualmente, aumento en 120,43% en relación al mes anterior y en 69,95% 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 P/	37,82	120,43	69,95
Abril	301,20	...	194,80				
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 242,97 mm, lo cual representó una disminución de 37,27% respecto a similar mes del año anterior. Mientras que

aumento en 11,45% en relación a febrero 2013 y disminuyo en 3,23% comparado con el promedio histórico de los meses de marzo.

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 P/	-37,27	11,45	-3,23
Abril	168,08	...	221,50				
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 91,06 mm, lo cual representó un aumento de 25,39%, respecto a similar mes del año anterior. Mientras que

disminuyo en 42,19% en relación al mes anterior y aumento en 6,02% respecto al promedio histórico de los meses de marzo.

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 P/	25,39	-42,19	6,02
Abril	42,02	...	45,05				
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 marzo de 2013, las precipitaciones promedio en la Vertiente del Lago Titicaca, fueron de 102,22 mm, significando una reducción de 28,91% comparado con similar

mes del año anterior. Asimismo disminuyó en 37,22% respecto al mes anterior y en 7,29% respecto al promedio histórico de los meses de marzo.

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 P/	-28,91	-37,22	-7,29
Abril	44,90	...	55,06				
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 abril 2013 en el territorio nacional totalizaron 223 ocurrencias, las mismas

que provocaron mil 829 damnificados, mil 135 viviendas afectadas, 221 viviendas destruidas y 17 hectáreas de cultivo destruidas.

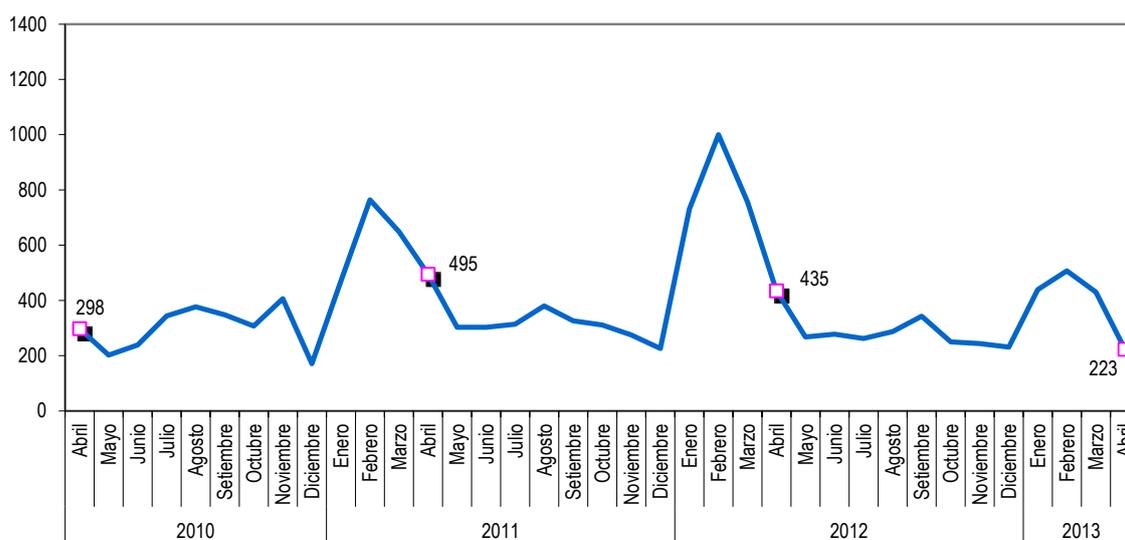
Cuadro N° 52
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, 2011-2013

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	6 186	4 191	298	1 195
Febrero	600	9 652	19 481	1 227	959
Marzo	563	15 838	9 398	820	8 636
Abril	236	1 933	1 138	223	17
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	-58,1	-87,8	-87,9	-72,8	-99,8
Respecto a similar mes del año anterior	-45,7	-85,4	-85,3	-55,5	-97,1

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 marzo el INDECI registró 16 personas fallecidas, 6 personas desaparecidas, una persona heridas, mil 829 damnificados, 9 mil 439 personas afectada, la población con mayor número de personas afectadas se localizó en Puno (3 mil 250 personas) seguido del departamento de Piura (mil 769 personas), Cusco (mil 505 personas), Huancavelica (mil

174 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, abril 2013

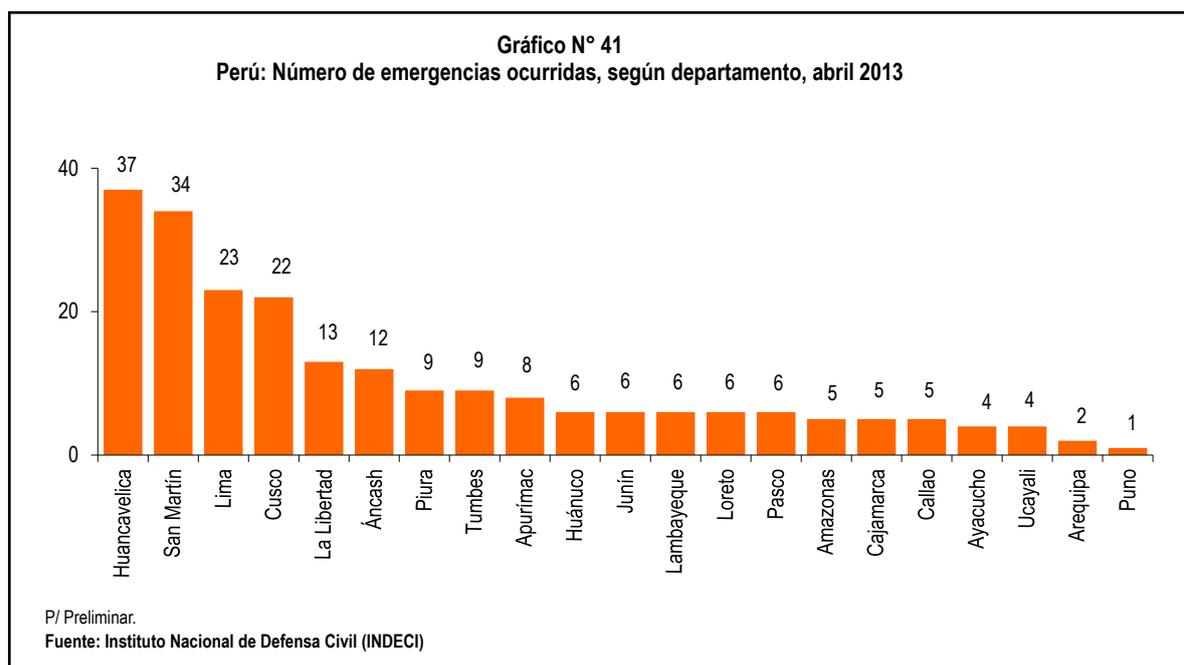
Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	223	16	6	1	1 829	9 439	1 135	221	17
Amazonas	5	-	-	-	58	31	7	-	-
Áncash	12	-	-	1	408	849	129	72	1
Apurímac	8	-	-	-	32	9	2	5	-
Arequipa	2	-	-	-	5	-	-	1	-
Ayacucho	4	-	-	-	-	70	21	-	-
Cajamarca	5	-	-	-	-	-	-	7	-
Callao	5	1	-	-	11	3	1	-	-
Cusco	22	-	-	-	226	1 505	43	25	12
Huancavelica	37	1	-	-	43	1 174	32	13	-
Huánuco	6	-	-	-	16	5	-	3	-
Junín	6	-	-	-	63	21	7	1	-
La Libertad	13	-	-	-	13	21	25	1	4
Lambayeque	6	2	-	-	166	342	58	28	-
Lima	23	2	-	-	81	8	128	7	-
Loreto	6	-	-	-	35	266	3	4	-
Pasco	6	5	-	-	16	-	-	2	-
Piura	9	3	6	-	32	1 769	2	14	-
Puno	1	-	-	-	450	3 250	650	-	-
San Martín	34	2	-	-	161	72	15	35	-
Tumbes	9	-	-	-	13	44	12	1	-
Ucayali	4	-	-	-	-	-	-	2	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Huancavelica (37), San Martín (34), Lima (23), Cusco (22), La Libertad (13) y Áncash (12). En

menor proporción se registraron en Arequipa y Puno siendo 2 y 1 respectivamente las emergencias ocurridas.



El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de abril, fueron a causa de lluvia (60) seguida de los vientos fuertes (23), granizo (14), deslizamiento (9) y entre otros.

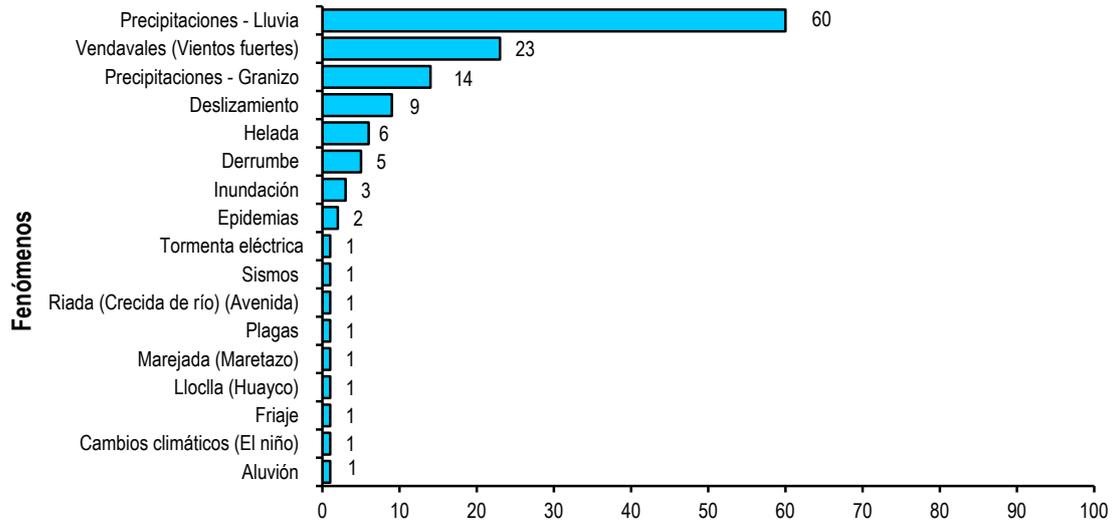
Por otro lado, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (83), colapso de viviendas (13) y otros fenómenos antrópicos (3).

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

Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	230	100,0	16	6	1	17
Fenómenos naturales	131	56,9	6	-	1	17
Precipitaciones - Lluvia	60	26,1	-	-	-	-
Vendavales (Vientos fuertes)	23	10,0	1	-	-	-
Precipitaciones - Granizo	14	6,1	-	-	1	5
Deslizamiento	9	4,0	-	-	-	12
Helada	6	2,6	-	-	-	-
Derrumbe	5	2,2	3	-	-	-
Inundación	3	1,3	-	-	-	-
Epidemias	2	1,0	2	-	-	-
Aluvión	1	0,4	-	-	-	-
Cambios climáticos (El niño)	1	0,4	-	-	-	-
Friaje	1	0,4	-	-	-	-
Llallocha (Huayco)	1	0,4	-	-	-	-
Marejada (Maretazo)	1	0,4	-	-	-	-
Plagas	1	0,4	-	-	-	-
Riada (Crecida de río) (Avenida)	1	0,4	-	-	-	-
Sismos	1	0,4	-	-	-	-
Tormenta eléctrica	1	0,4	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	99	43,1	10	6	-	-
Incendio urbano	83	36,1	10	-	-	-
Colapso de viviendas	13	5,7	-	-	-	-
Otros fenómenos antrópicos	3	1,3	-	6	-	-

P/ Preliminar.

Gráfico N° 42
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, abril 2013

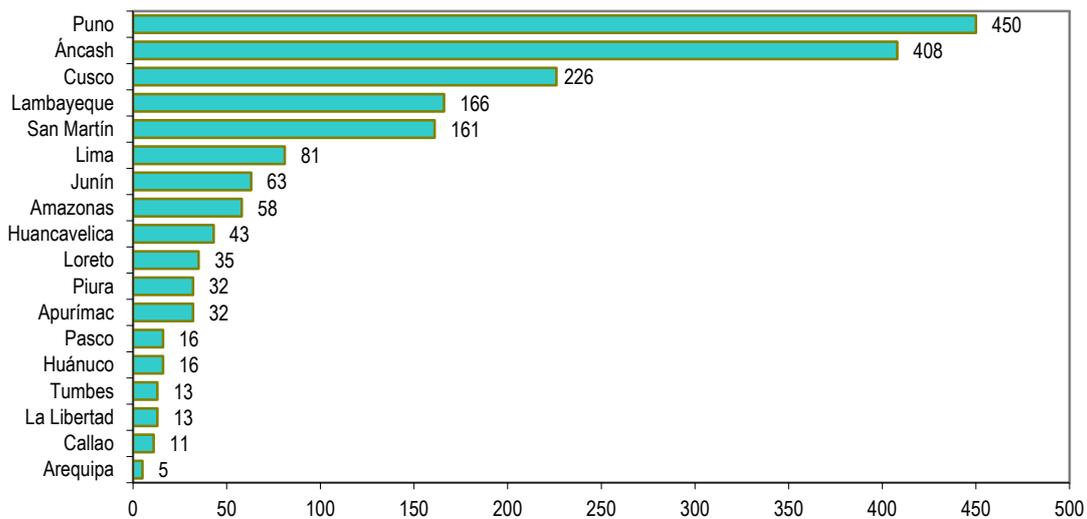


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El total de damnificados a nivel nacional fueron mil 829 personas, el mayor número de damnificados se registró en el departamento de Puno (450 personas) y representa el 24,6% del total nacional; seguido por el departamento de Áncash (408 personas) que representa el 22,3%, Cusco (226 personas) el 12,4%, Lambayeque (166 personas) el 9,1% y San Martín (161 personas) el 8,8%. 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.

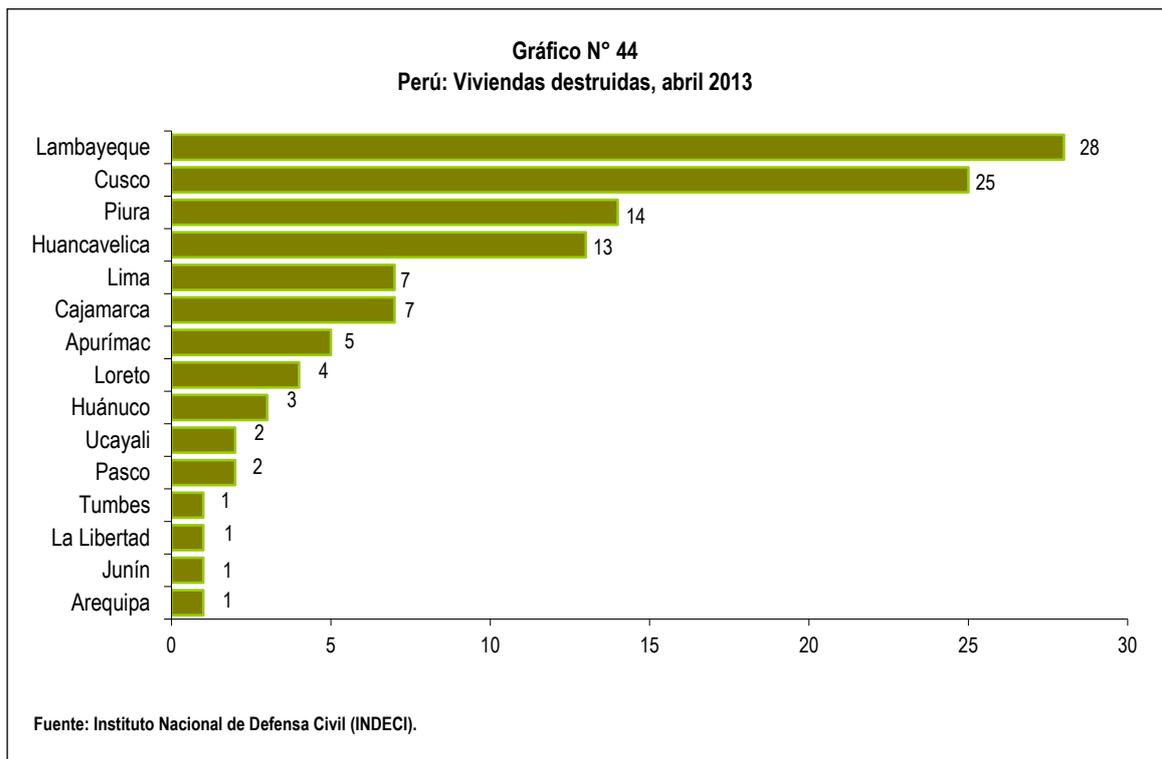
Gráfico N° 43
Perú: Población damnificada, abril 2013
 (Número de personas)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de abril 2013 el INDECI reportó 221 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas

son: Áncash (72), San Martín (35), Lambayeque (28), Cusco (25), Piura (14) y Huancavelica (13).



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 10 estaciones de monitoreo durante el mes de marzo en los departamentos de Arequipa, Puno y Tacna.

Los mayores días de heladas meteorológicas que se presentaron en el departamento de Arequipa fueron en las estaciones de Salinas, Imata y Pillones (16 días). En la estación de Caylloma se presentó 11 días de heladas.

En el departamento de Puno el mayor número de días de heladas se registró en la estación de Crucero Alto (29), seguida de las estaciones de Capazo (21), Macusani (19), Mazo Cruz (15) y Lagunillas (10).

En el departamento de Tacna la estación de Chuapalca tuvo 21 días de heladas.

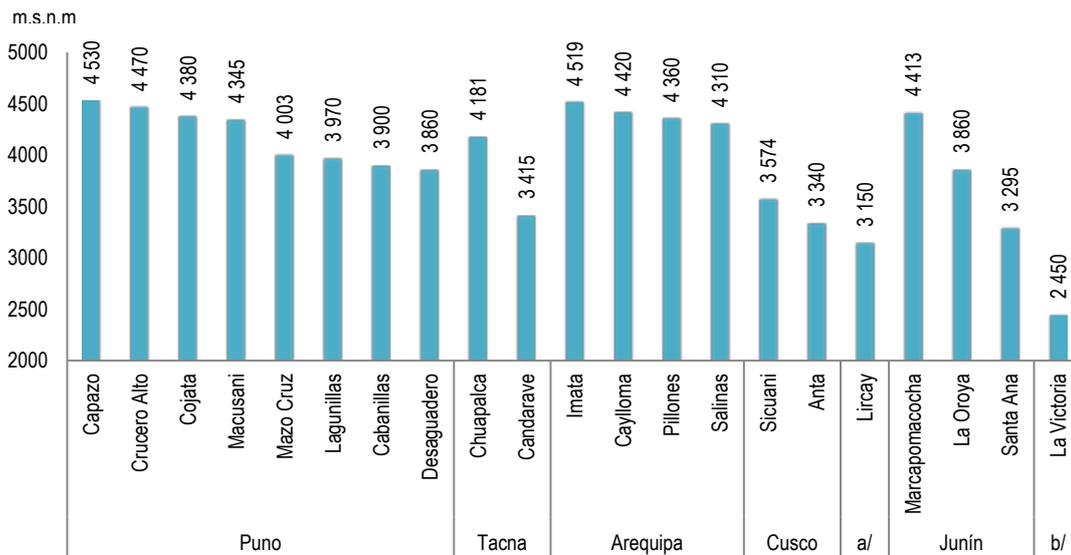
Cuadro N° 55
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, marzo 2013

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia (%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Salinas	16	51,6
Arequipa	Imata	16	51,6
Arequipa	Pillones	16	51,6
Arequipa	Caylloma	11	35,5
Tacna	Chuapalca	21	67,7
Puno	Crucero Alto	29	93,5
Puno	Capazo	21	67,7
Puno	Macusani	19	61,3
Puno	Mazo Cruz	15	48,4
Puno	Lagunillas	10	32,3

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 (-12,0 °C), Capazo (-7,8 °C), Crucero

Alto (-7,4 °C), Mazo Cruz (-7,2 °C), Pillones (-6,8 °C) e Imata (-6,6 °C).

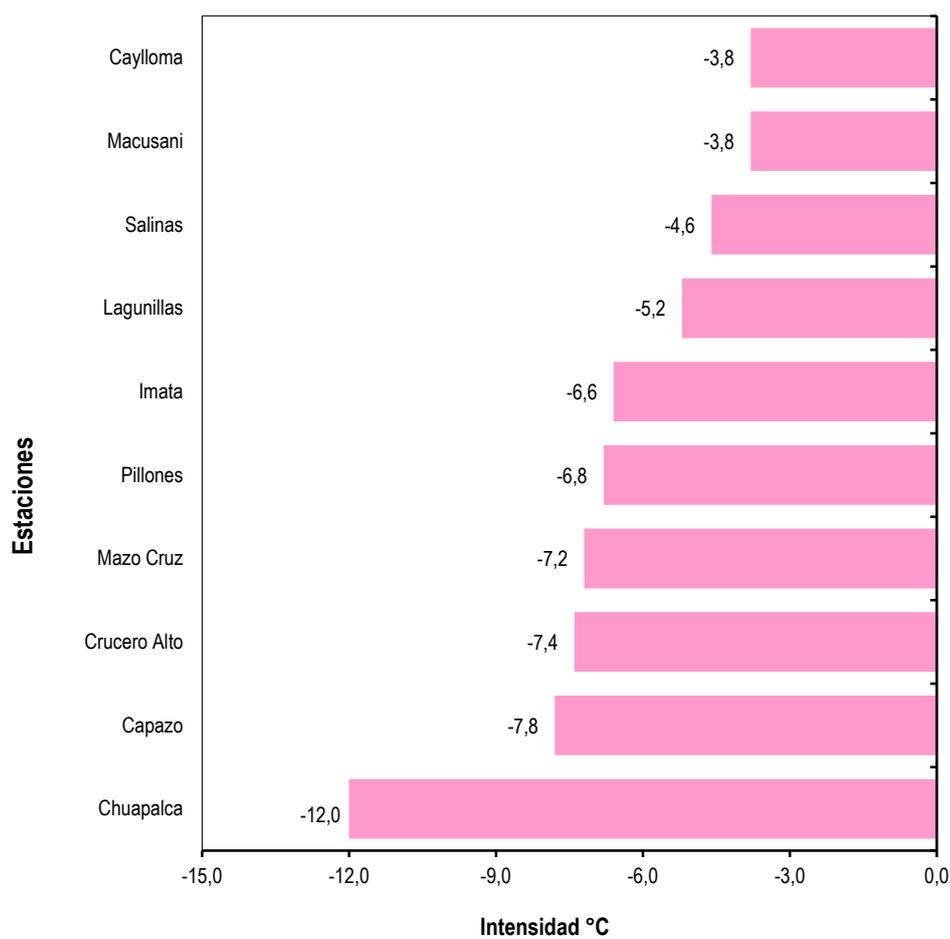
Cuadro N° 56
Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, marzo 2013
 (Temperatura bajo cero grados)

Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Tacna	Chuapalca	-12,0
Puno	Capazo	-7,8
Puno	Crucero Alto	-7,4
Puno	Mazo Cruz	-7,2
Arequipa	Pillones	-6,8
Arequipa	Imata	-6,6
Puno	Lagunillas	-5,2
Arequipa	Salinas	-4,6
Puno	Macusani	-3,8
Arequipa	Caylloma	-3,8

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 46
Perú: Intensidad de las heladas meteorológicas, marzo 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.