INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

RESUMEN EJECUTIVO

Estadísticas Ambientales

Febrero 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 febrero 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 febrero 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 36,9 t/km^2/mes lo que equivale a 7,38 veces de lo recomendado por la OMS y 26,4 t/km^2/mes equivalente a 5,28 veces el valor de la OMS, respectivamente.

Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), febrero 2012-2013
(T/km^2/mes)

Núcleos principales	2012 Febrero	2013 Febrero	Variación % respecto a similar mes del año anterior
Lima Centro Este (El Agustino)	26,2	36,9	40,8
Lima Sur Este (Pachacámac)	21,8	21,0	-3,7
Lima Norte (Independencia)	26,5	26,4	-0,4
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	19,2	17,3	-9,9
Promedio mensual (T/km^2/mes)	13,7	15,9	16,1

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

Jefe del INEI
Dr. Alejandro Vilchez De los Ríos

Subjefe del INEI
Dr. Aníbal Sánchez

Director Técnico
José Luis Robles

Director Adjunto
Máximo Fajardo

Directora Ejecutiva
Judith Samaniego

Investigadora
Eliana Quispe

Para mayor información ver Página Web:

www.inei.gob.pe

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

1.2 Presencia de material particulado (PM_{10})

En el mes de febrero de 2013, el máximo valor obtenido de PM_{10} se registró en los distritos de Villa María del Triunfo y Ate, cuyos valores alcanzaron 189,4 ug/m^3 y 117,8 ug/m^3 respectivamente. En los distritos de Santa Anita y San Borja la presencia de material particulado fue 91,0 ug/m^3 y 52,5 ug/m^3 respectivamente. En el distrito de Jesús María se registró 40,1 ug/m^3 este mes. Respecto a similar mes del año anterior el distrito de Villa María del Triunfo tuvo un incremento de 43,1%. Comparado con el mes anterior este contaminante aumentó en los distritos de Villa María del Triunfo (26,7%), Santa Anita (25,3%), Jesús María (12,0%), Ate (11,0%) y San Borja (9,8%).

Lima Metropolitana: Valor mensual de PM_{10}, 2012-2013

(ug/m^3)

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		
Ate	135,1	...	...	...	143,2	104,1	125,8	166,1	100,1	106,8	107,8	103,6	106,1	117,8	...	11,0
San Borja	52,1	48,9	...	...	...	50,4	67,3	102,3	45,4	48,1	47,1	46,8	47,8	52,5	7,4	9,8
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	...	12,0
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	-1,8	25,3
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	43,1	26,7

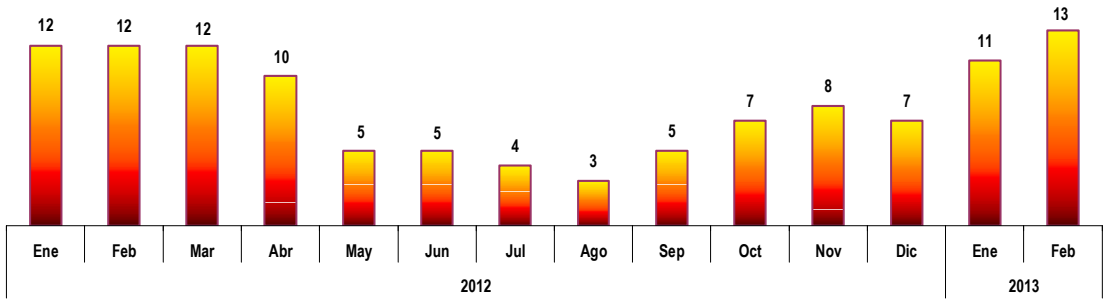
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

1.3 Radiación solar Índice UV-B

El monitoreo realizado por el SENAMHI en febrero de 2013 en Lima Metropolitana presentó un índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzó una intensidad de 13 que corresponde a un nivel de riesgo muy alto para la salud, el cual se incrementó en 8,3% respecto a similar mes del año anterior.

Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2012-2013



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

II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL, sobre la presencia de minerales en el río Rímac, en el mes de enero de 2013, comparado con similar mes del año 2012 se incrementó en 47,3% en hierro, en 36,1% en plomo y en 22,2% en aluminio; mientras que en cadmio disminuyó en 4,2%.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac enero, 2012-2013

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2012				
Enero	2,4500	0,0360	0,0024	1,8940
2013				
Enero	3,6100	0,0490	0,0023	2,3150
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	47,3	36,1	-4,2	22,2

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 enero de 2013, respecto a similar mes del año anterior, se registró una disminución de 25,0% en Cadmio y 10,2% en Hierro; mientras que aumentó en 43,4% en Aluminio y en 20,0% en Plomo.

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

(Miligramos por litro)

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2012				
Enero	0,0490	0,0050	0,0012	0,0645
2013				
Enero	0,0440	0,0060	0,0009	0,0925
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-10,2	20,0	-25,0	43,4

Bocatoma de la Atarjea.

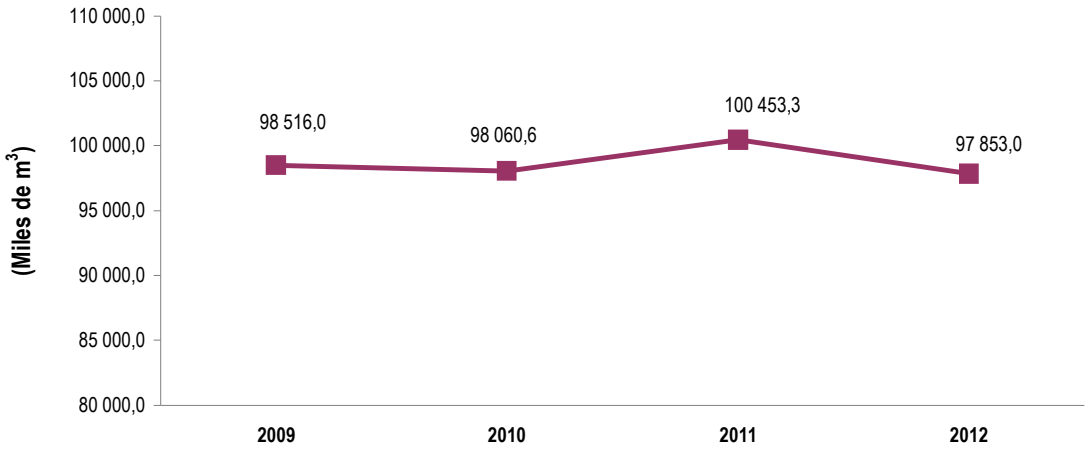
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

III. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

La producción nacional de agua potable en el mes de diciembre de 2012, alcanzó los 97 millones 853 mil metros cúbicos, cifra inferior en 2,6% respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2011.

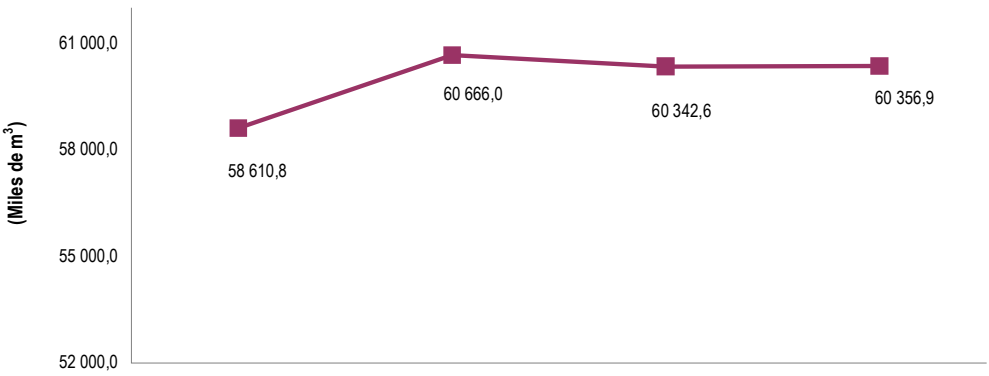
Perú: Producción de agua potable, diciembre 2009-2012
(Miles de m^3)



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en enero 2013, alcanzó 60 millones 356 mil 900 metros cúbicos, lo cual no representó variación significativa, respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2012. Pero, el volumen de producción con respecto al mes anterior (diciembre 2012), creció en 4,6%.



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

3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de enero de 2013, el caudal promedio del río Rímac alcanzó 44,4 m^3/s, lo que representa un incremento de 31,0% respecto a enero de 2012 y en 3,0%, en comparación con el promedio histórico.

En el caso del río Chillón, su caudal promedio alcanzó a 10,4 m^3/s, lo cual representa un incremento de 18,2%, respecto a lo observado en enero de 2012 y en 33,3% en comparación con a su promedio histórico.

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

(m^3/s)

Ríos	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013 P/	Variación porcentual	
					2013/2012	Media 2013/ Promedio histórico
Río Rímac	43,1	40,2	33,9	44,4	31,0	3,0
Río Chillón	7,8	13,3	8,8	10,4	18,2	33,3

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 enero de 2013 alcanzó 68,81 m^3/s, lo cual representa una disminución de 53,44%, respecto a lo registrado en enero de 2012 y en 18,13% respecto al promedio histórico (58,25 m^3/s).

Los ríos de la zona centro de la vertiente del Pacífico registraron un caudal promedio que alcanzó 27,43 m^3/s cifra superior en 28,54%, respecto a lo reportado en enero de 2012, igualmente aumentó en 7,74%, respecto al promedio histórico (25,46 m^3/s).

Por su parte, el caudal promedio en la zona sur de la vertiente del Pacífico en enero de 2013 registró 123,51 m^3/s, cifra inferior en 3,96%, respecto a enero de 2012, mientras que aumentó en 77,58% comparado a su promedio histórico (69,55 m^3/s).

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico, enero 2011-2013

(m^3/s)

Zonas	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012	Media 2013 P/	Variación porcentual	
					2013/2012	Media 2013/ Promedio histórico
Zona norte	58,25	57,90	147,80	68,81	-53,44	18,13
Zona centro	25,46	26,75	21,34	27,43	28,54	7,74
Zona sur	69,55	72,20	128,60	123,51	-3,96	77,58

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

Estadísticas Ambientales

Febrero 2012

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)

Según información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), durante el mes de febrero de 2013, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable – PAS (Φ<100 micrómetros) llegó a un promedio de 15,9 t/km^2/mes, siendo superior en 16,1% a lo registrado en similar mes del año anterior que fue 13,7 t/km^2/mes y en 3,18 veces el valor considerado como tolerable por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

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

La zona crítica con nivel máximo de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en Lurigancho donde alcanzó 46,5 t/km^2/mes, es decir en 9,3 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 4,5 t/km^2/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales, en el mes de febrero 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 36,9 t/km^2/mes, es decir, fue 7,38 veces lo recomendado por la OMS. Cifra superior en 25,1% a lo registrado en el mes anterior y en 40,8% en relación a similar mes del año anterior.

La zona de Lima Sur Este en el distrito de Pachacamác, el contaminante alcanzó 21,0 t/km^2/mes, siendo 4,2 veces el valor guía establecido por la OMS, mientras que se disminuyó en 19,5% comparado al mes anterior (enero 2013), y en 3,7% al compararlo con 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 26,4 t/km^2/mes cifra que representó un aumento en 3,5% en relación al mes anterior y una disminución de 0,4% respecto a similar mes del año anterior, no obstante, este valor fue de 5,28 veces el valor guía de la OMS.

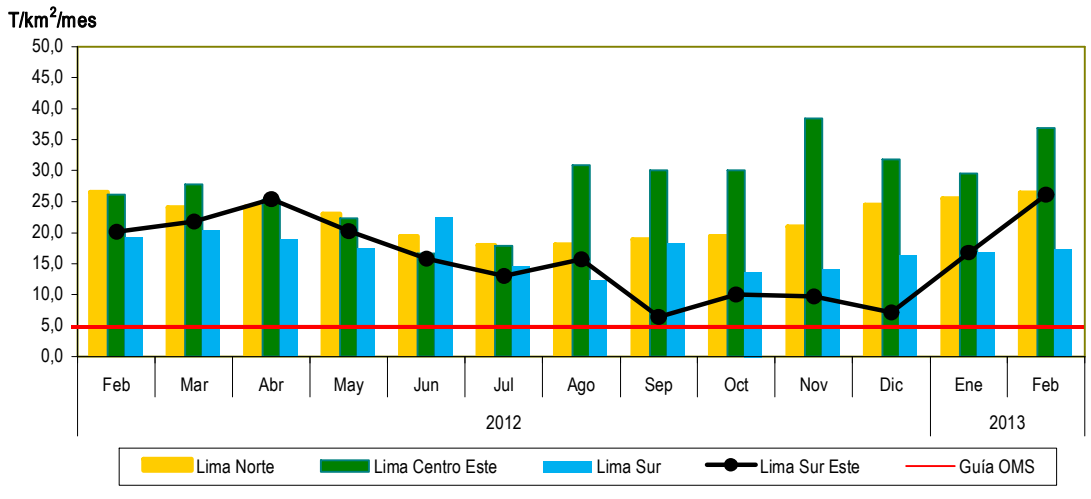
En Lima Sur, en el distrito de Villa María del Triunfo este valor alcanzó 17,3 t/km^2/mes cifra superior en 2,4% respecto al mes anterior (enero 2013) pero decreció en 9,9% en relación a similar mes del año anterior. Este valor equivale a 3,46 veces de lo establecido como guía por la Organización Mundial de la Salud.

Cuadro N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), según núcleos principales (puntuales y promedios), 2010-2013
(T/km^2/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	Lurigancho y 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
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	3,5	25,1	-19,5	2,4	4,6		21,1		125,0	
Respecto a similar mes del año anterior	-0,4	40,8	-3,7	-9,9	16,1		...		...	

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

Gráfico Nº 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), 2012-2013
(T/km^2/mes)



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

1.2 Concentraciones de Contaminantes Gaseosos

El SENAMHI monitorea las concentraciones de contaminantes gaseosos del aire en cinco estaciones ubicadas en los distritos de: Ate, San Borja (Limatambo), Jesús María (Campo de Marte), Santa Anita y Villa María del Triunfo.

1.2.1 Dióxido de azufre

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

En el mes de febrero 2013, en el distrito de **Ate** el valor mensual de dióxido de azufre reportado por el SENAMHI fue de 5,7 ppb que comparado con el mes anterior (enero 2013) significó un incremento de 35,7%.

En la estación de Limatambo en el distrito de **San Borja** este contaminante registró 3,3 ppb con una disminución de 15,4% respecto a lo obtenido en el mes de enero 2013, pero se incrementó en 43,5% respecto a similar mes del año anterior.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María** se midió 3,3 ppb, inferior en 17,5% al compararlo con el valor del mes anterior.

En el distrito de **Santa Anita** el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en el mes de febrero del año en curso registró que el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 14,8 ppb con un incrementó en 120,9% respecto a similar mes del año anterior.

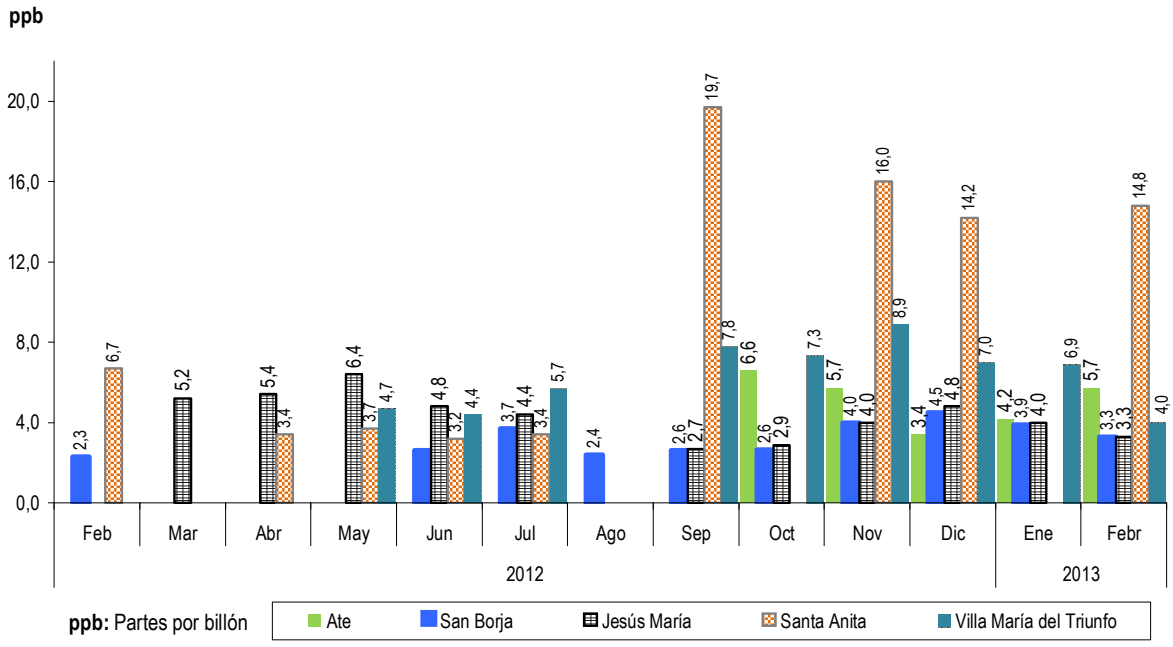
En la estación de **Villa María del Triunfo** el valor mensual de dióxido de azufre alcanzó 4,0 ppb habiendo disminuido en 42,0% respecto al mes anterior.

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
		Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	35,7	-15,4	-17,5	...	-42,0
Respecto a similar mes del año anterior	...	43,5	...	120,9	...

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

Gráfico Nº 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, por estaciones de medición, 2012-2013
(ppb)



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

1.2.2 Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno (NO_2), es un gas de color marrón claro o amarillo, producido por la quema de combustibles a altas temperaturas, como es el caso de las termoeléctricas, plantas industriales y la combustión del parque automotor. Es un agente oxidante y contaminante del medio ambiente y genera el smog fotoquímico y la lluvia ácida. La exposición a periodos prolongados o a altas concentraciones afecta las vías respiratorias, causando graves cambios en el tejido pulmonar.

En el distrito de **Jesús María en la estación de Campo de Marte** el valor alcanzado fue de 8,1 ppb que comparado con el mes anterior aumentó en 9,5%.

Por su parte en la estación de **Villa María del Triunfo** el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 8,5 ppb valor que aumentó en 1,2% respecto al mes anterior, pero disminuyó en 29,2% en relación a similar mes del año anterior.

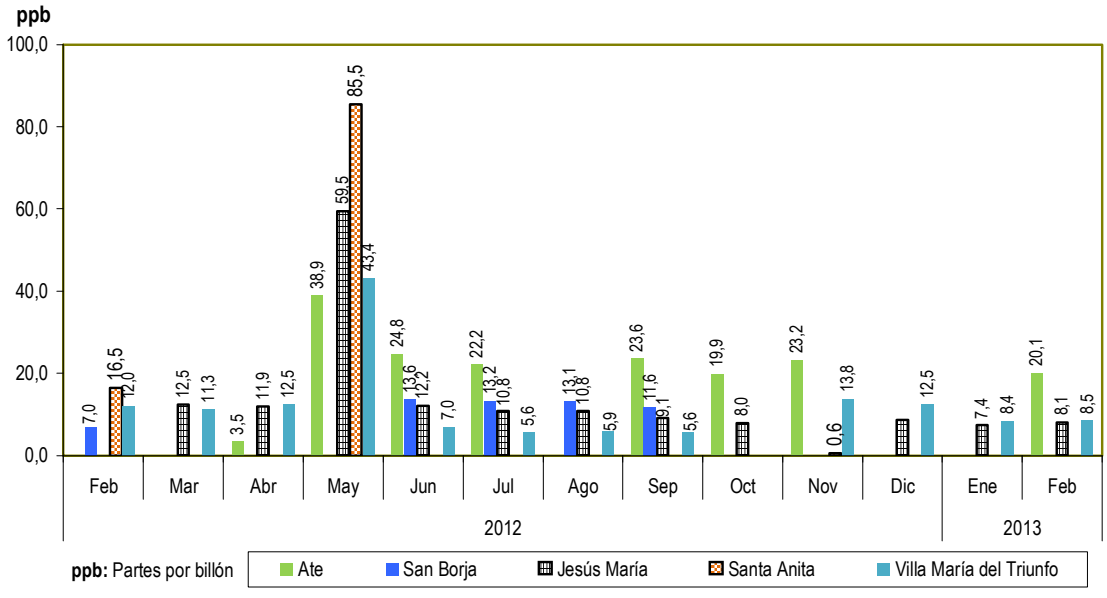
En el distrito de **Ate** el valor alcanzado fue de 20,1 ppb. En los distritos de **San Borja** y **Santa Anita** no se realizaron monitoreos.

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
		Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	...	...	9,5	...	1,2
Respecto a similar mes del año anterior	...	...	...	...	-29,2

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

Gráfico Nº 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 PM_{10}

Las partículas PM_{10} 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 117,8 ug/m^3 (microgramos por metro cúbico), cifra superior en 11,0% con respecto al mes anterior.

En el distrito de **San Borja** alcanzó 52,5 ug/m^3, cifra superior en 9,8% respecto al mes anterior, pero disminuyó en 7,4% respecto a similar mes del año anterior.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María** la concentración promedio de PM_{10} registró 40,1 ug/m^3, valor mensual que aumentó en 12,0% respecto al mes anterior.

La estación de **Santa Anita** reportó 91,0 ug/m^3, cifra superior en 25,3% respecto al mes anterior y disminuyó en 1,8% en relación a febrero de 2012.

En el distrito de **Villa María del Triunfo**, el valor mensual para este contaminante alcanzó 189,4 ug/m^3, cifra superior en 26,7% en relación al mes anterior y en 43,1% respecto a similar mes del año anterior.

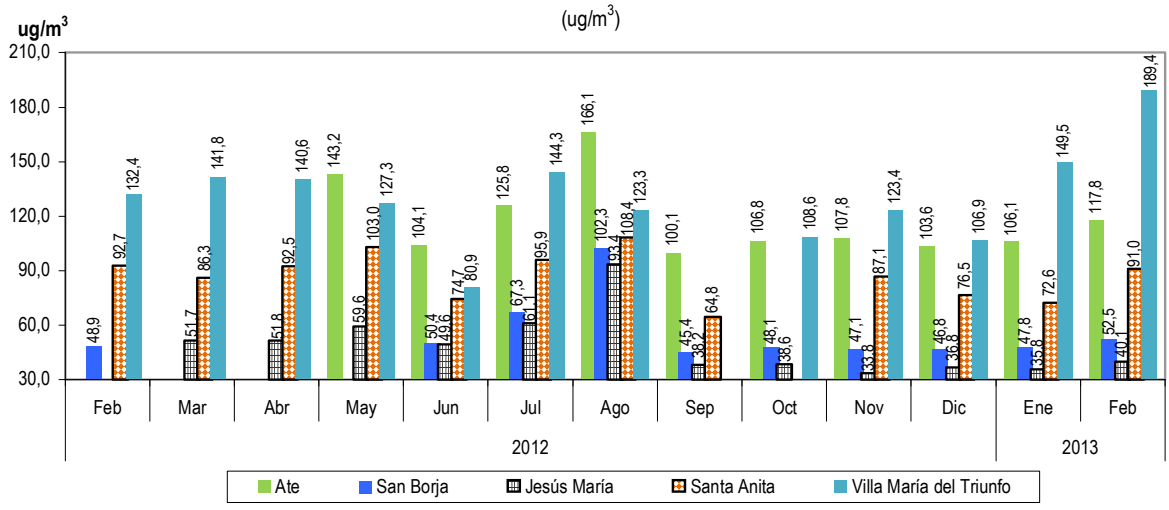
Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM_{10}, 2011-2013
(ug/m^3)

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
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	11,0	9,8	12,0	25,3	26,7
Respecto a similar mes del año anterior	...	7,4	...	-1,8	43,1

ug/m^3: Microgramo por metro cúbico.

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

Gráfico Nº 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM_{10}, por estaciones de medición, 2012-2013
(ug/m^3)



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

1.3 Ozono Troposférico

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

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

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

La medición de ozono troposférico (O_3) que realizó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología en el mes de febrero de 2013 en el distrito de **Ate**, fue 9,5 ppb (partes por billón) siendo inferior en 6,9% respecto al mes anterior.

En el distrito de **San Borja**, la concentración promedio de O_3 alcanzó 5,3 ppb valor mensual que disminuyó en 34,6% respecto a enero 2012, mientras que aumentó en 35,9% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de **Jesús María,** en la estación del Campo de Marte, presentó 6,5 ppb, siendo inferior en 19,8% respecto al mes anterior.

En el distrito de **Santa Anita** obtuvo 6,5 ppb, cifra superior en 8,3% en relación al mes anterior y en 4,8% comparado con similar mes del año anterior.

En el distrito de **Villa María del Triunfo** no se realizaron monitoreos.

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

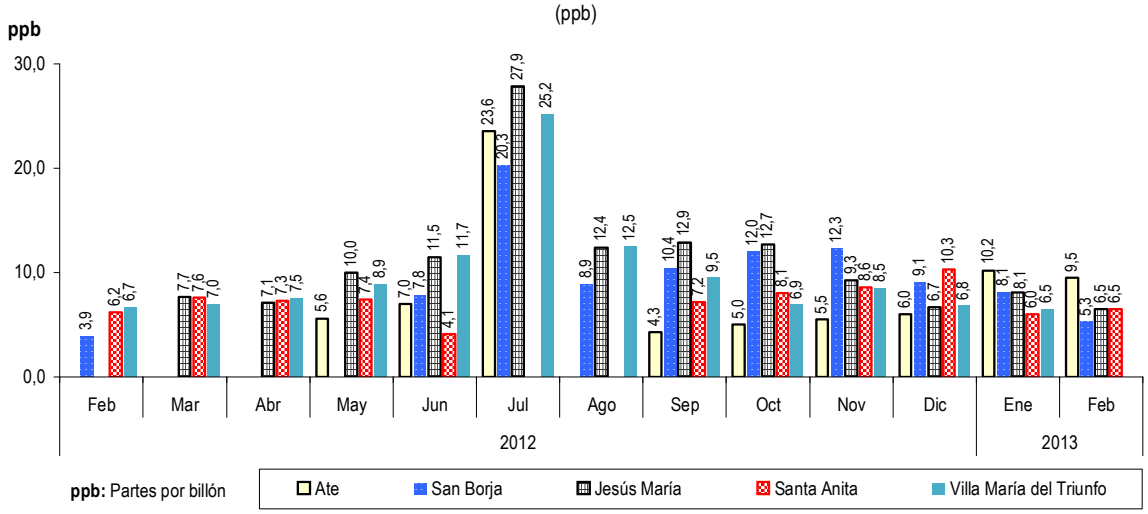
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita	Villa María del Triunfo
2011					
Enero	7,8	6,6	9,2	…	…
Febrero	…	6,5	…	…	…
Marzo	8,2	5,8	5,6	…	…
Abril	7,9	6,2	6,5	…	…
Mayo	7,5	6,6	7,6	…	…
Junio	6,8	7,4	8,2	4,4	…
Julio	3,8	6,1	9,9	3,9	…
Agosto	3,8	6,3	10,9	4,8	…
Setiembre	5,5	8,4	12,5	6,5	…
Octubre	4,7	9,7	11,7	7,7	…
Noviembre	3,9	8,4	9,4	6,5	…
Diciembre	4,8	9,4	6,7	6,7	7,1
2012					
Enero	4,4	4,5	5,9	7,7	7,1
Febrero	…	3,9	…	6,2	6,7
Marzo	…	…	7,7	7,6	7,0
Abril	…	…	7,1	7,3	7,5
Mayo	5,6	…	10,0	7,4	8,9
Junio	7,0	7,8	11,5	4,1	11,7
Julio	23,6	20,3	27,9	…	25,2
Agosto	…	8,9	12,4	…	12,5
Setiembre	4,3	10,4	12,9	7,2	9,5
Octubre	5,0	12,0	12,7	8,1	6,9
Noviembre	5,5	12,3	9,3	8,6	8,5
Diciembre	6,0	9,1	6,7	10,3	6,8
2013					
Enero	10,2	8,1	8,1	6,0	6,5
Febrero	9,5	5,3	6,5	6,5	…
		Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	-6,9	-34,6	-19,8	8,3	…
Respecto a similar mes del año anterior	…	35,9	…	4,8	…

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 (O_3), 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.

En este documento se presenta las radiaciones de UV-B, banda de los 280 a los 320 nm. Esta 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, 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.

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:

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 febrero de 2013 tuvo un nivel 13 de intensidad, es decir, un nivel de riesgo muy alto para la salud que comparado con similar mes del año anterior aumentó en 8,3% y en 18,2% respecto al mes anterior. 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 febrero alcanzó una intensidad de 15; equivalente a tener un nivel de riesgo extremo.

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					
Abril	9,0	10,0	10,0	13,0					
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 Nº 6
Lima Metropolitana: Índice UV-B, Promedio mensual, 2011-2013

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

1.5 La atmósfera

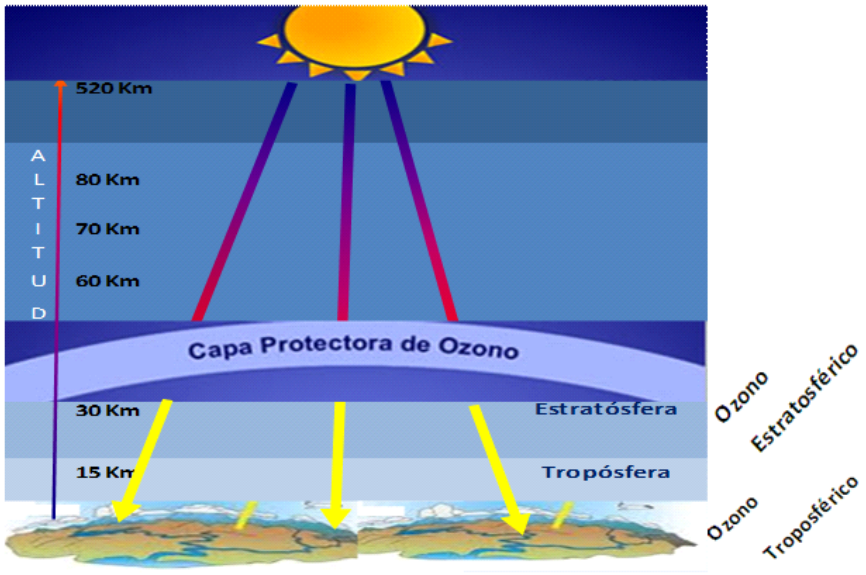
Es la capa gaseosa que rodea la tierra y un elemento primordial que mantiene la vida dentro del planeta, nos protege físicamente contra agentes externos, como los meteoritos, además de ser un regulador térmico y protegernos de las radiaciones ultravioleta.

Se pueden identificar capas como: La Tropósfera que es la capa que presenta mayores movimientos lo que hace que se mantenga la composición del aire y del cual respiramos, allí se producen y generan los fenómenos de contaminación atmosférica. En esta capa inferior se encuentra la mayor proporción de dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua que existe en la atmósfera.

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

1.5.1 Ozono Estratosférico: La capa de ozono

El ozono estratosférico es el componente de la atmósfera que permite preservar la vida sobre la tierra y actúa como escudo para protegerla de la radiación ultravioleta-B perjudicial para la vida humana, el ecosistema terrestre y marino. El ozono se encuentra esparcido en la estratósfera en altitudes entre 15 a 50 Km sobre la superficie de la tierra. La capa de ozono se encuentra en la estratósfera y es un filtro natural que nos protege de los rayos ultravioleta dañinos emitidos por el Sol, aproximadamente entre los 30 a los 50 kilómetros de altitud, a mayor altura sube la temperatura ya que el Ozono absorbe la radiación solar. Debido a que la tierra no es perfectamente esférica, sino geoide, es decir, no es absolutamente uniforme, en diferentes zonas se ha observado diferencias en las altitudes de las capas atmosféricas.



1.5.2 Vigilancia de la Atmósfera Global

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

1.5.2.1 Monitoreo de Ozono atmosférico

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

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

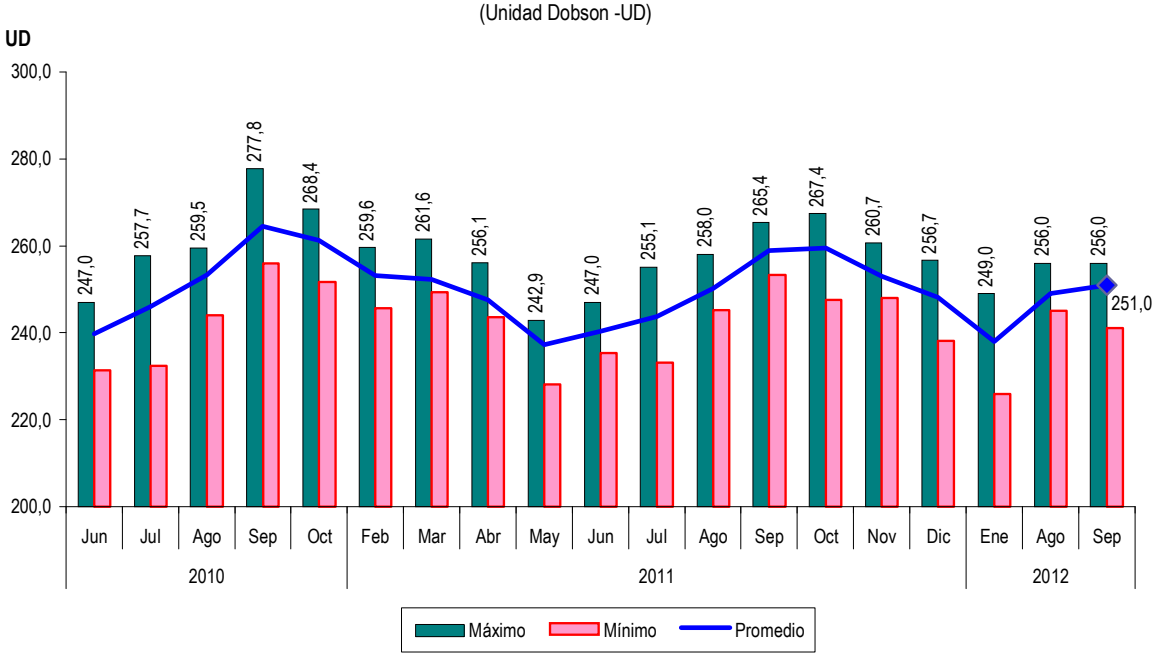
Cuadro N° 7
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2012
(Unidad Dobson - UD)

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

Nota: Ubicación - Marcapomacocha, Yauli, Junín. Latitud: 11.40°S Longitud: 76.34°W **Altitud: 4470 m.s.n.m.**

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

Gráfico Nº 7
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2012
(Unidad Dobson -UD)



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

2. Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Cabe indicar, que la calidad del agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.

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

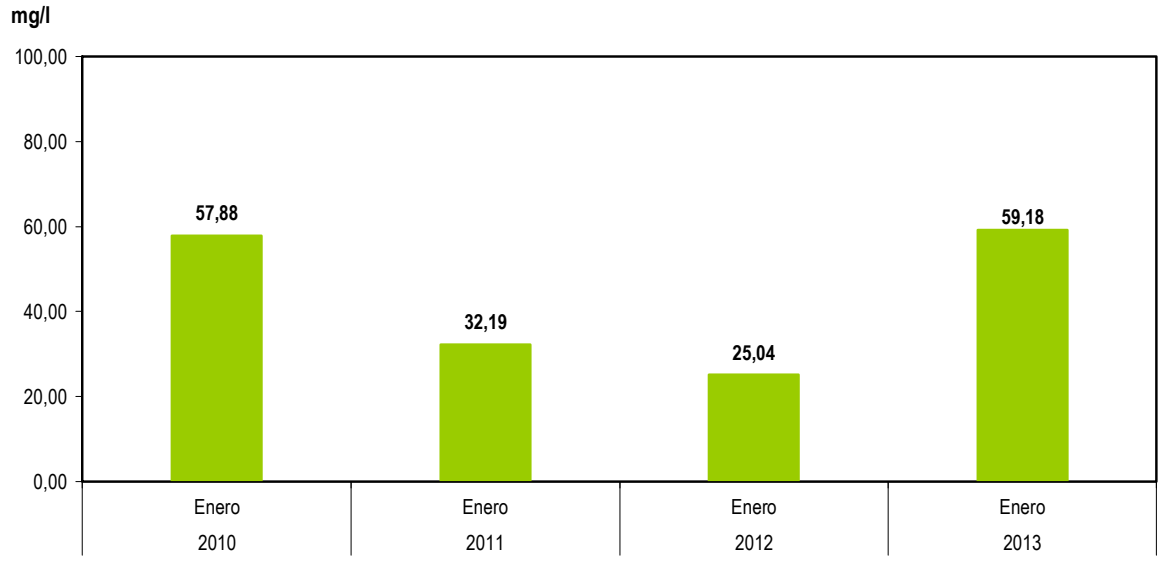
En el mes de enero de 2013, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 59,18 miligramos por litro, lo que representó un aumento de 136,3%, en relación a lo reportado en enero de 2012 que alcanzó 25,04 miligramos por litro, sin embargo, disminuyó en 36,4% con respecto a diciembre 2012 (93,06 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			
Marzo	246,57	27,35	67,49			
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 Nº 8
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, enero 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 enero de 2013 fue de 3,61 miligramos por litro, cifra superior en 47,3%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2012 (2,45 miligramos por litro), mientras que al comparar este valor con la presencia de hierro del mes anterior (diciembre 2012) se observó una disminución de 34,4%.

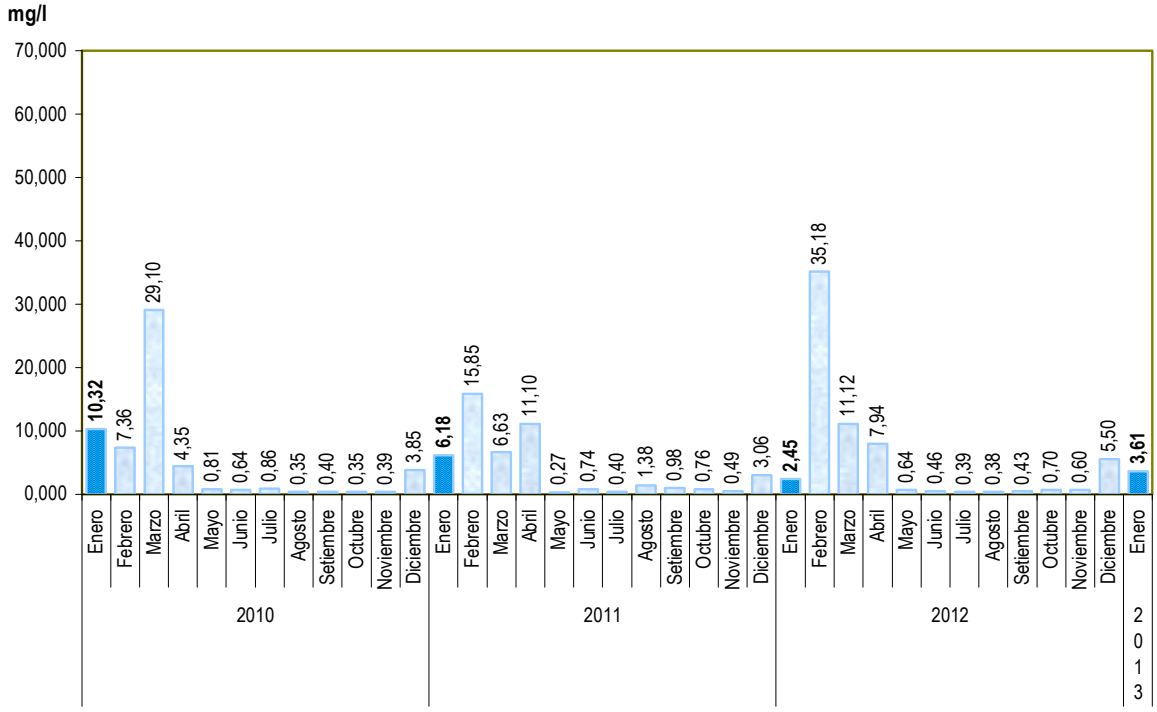
Cuadro N° 9
Lima Metropolitana: Concentración promedio mensual de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
Marzo	29,10	6,63	11,12			
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 Nº 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 enero 2013 alcanzó a 0,17 miligramos por litro, cifra superior en 21,4% respecto a similar mes del año anterior. Se observó un incremento en 88,9% en relación al mes anterior; pero disminuyó en 43,3% con relación al límite permisible[1], que es de 0,3 miligramos por litro.

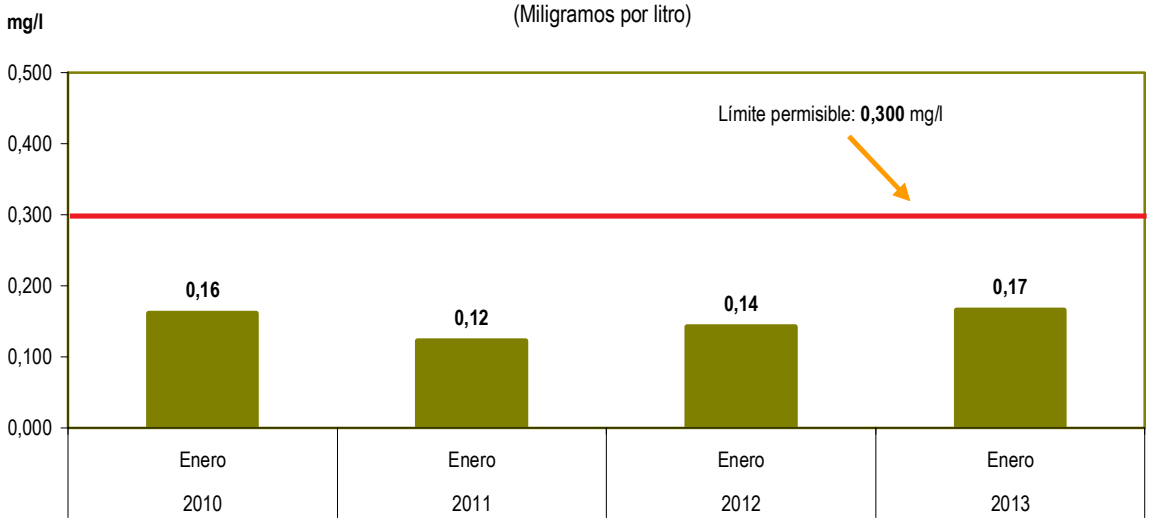
La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchas en la ropa en el momento del lavado y en casos extremos, el agua sabe a metal. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal, reside en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

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

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,16	0,12	0,14	0,17	21,4	88,9	-43,3
Febrero	0,13	0,13	0,11				
Marzo	0,10	0,11	0,10				
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 Nº 10
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, enero 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

1/ Mediante Resolución Directoral Nº 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana Nº 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

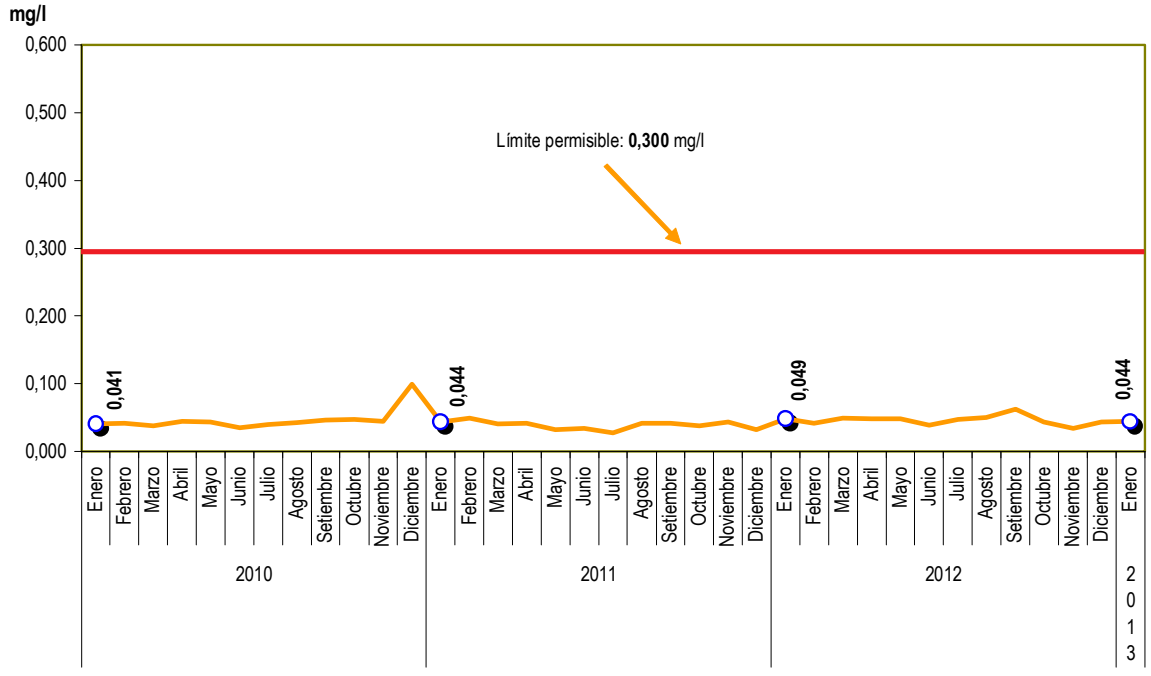
En enero de 2013, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,044 miligramos por litro, cifra inferior en 10,2% respecto a similar mes del año anterior; mientras que aumentó en 2,3% en relación al mes anterior, pero disminuyó en 85,3% al comparar con el límite permisible[2], 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				
Marzo	0,038	0,041	0,049				
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 Nº 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 Nº 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana Nº 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 enero de 2013, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,51 miligramos por litro, cifra superior en 75,9% respecto a similar mes del año anterior; mientras que, disminuyó en 45,2% en relación a lo registrado en diciembre de 2012.

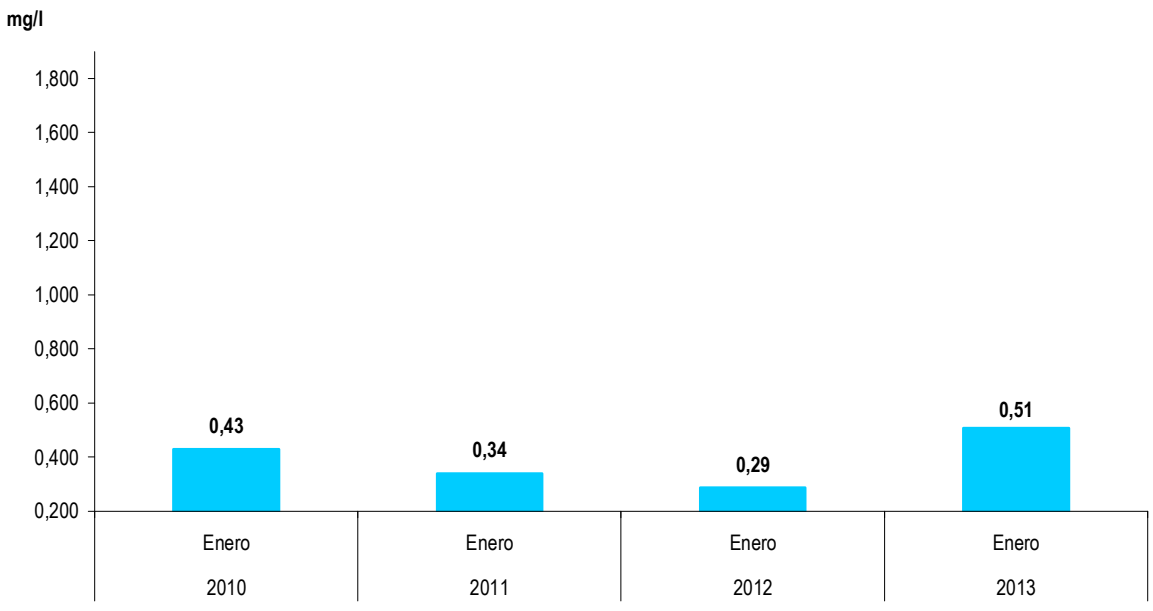
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva, 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			
Marzo	3,44	0,15	0,33			
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 Nº 12
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en el río Rímac, enero 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

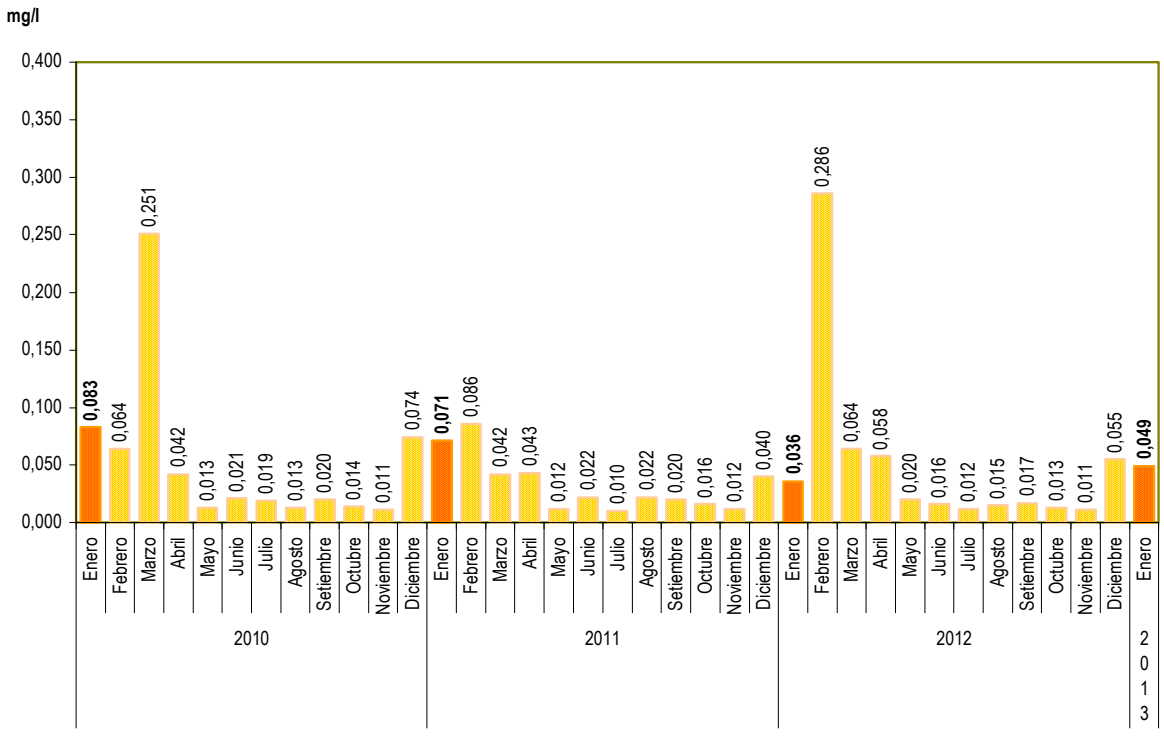
SEDAPAL, reportó en el mes de enero de 2013 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,049 miligramos por litro, aumentando en 36,1% respecto a lo registrado en enero de 2012, mientras que disminuyó en 10,9% en relación a diciembre 2012.

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			
Marzo	0,251	0,042	0,064			
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 Nº 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

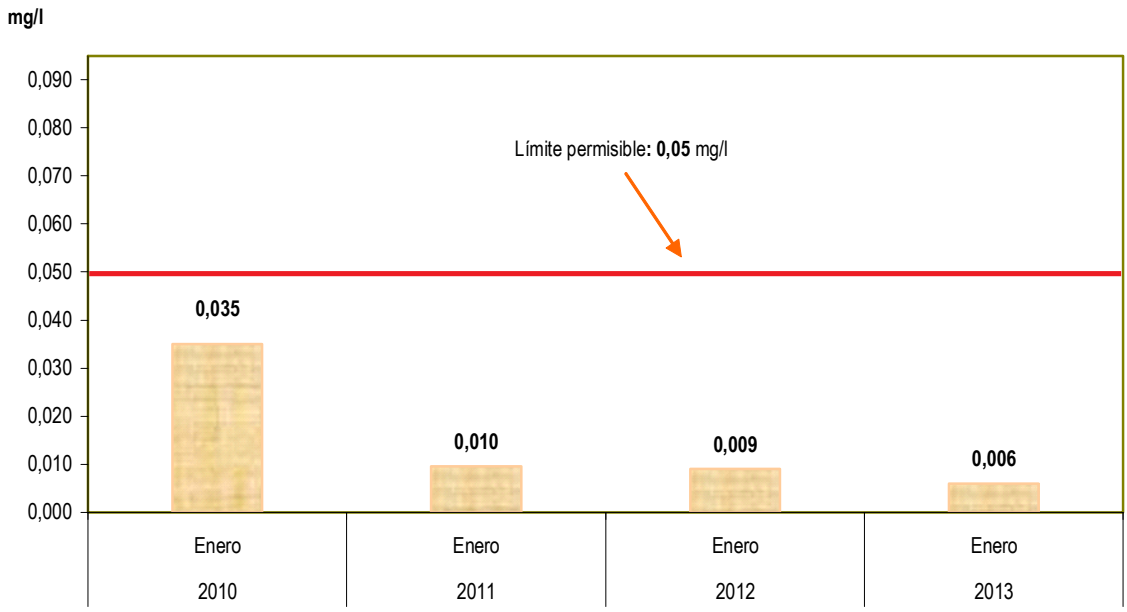
Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en enero de 2013 fue de 0,006 miligramos por litro, disminuyendo en 33,3% respecto a similar mes del año anterior y en 25,0% respecto a lo registrado en el mes anterior. Asimismo, disminuyó en 88,0% 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				
Marzo	0,021	0,006	0,009				
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 Nº 14
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, enero 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) fue 0,006 miligramos por litro, cifra superior en 20,0% respecto a similar mes del año anterior, pero inferior en 88,0% en relación al límite permisible.

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)

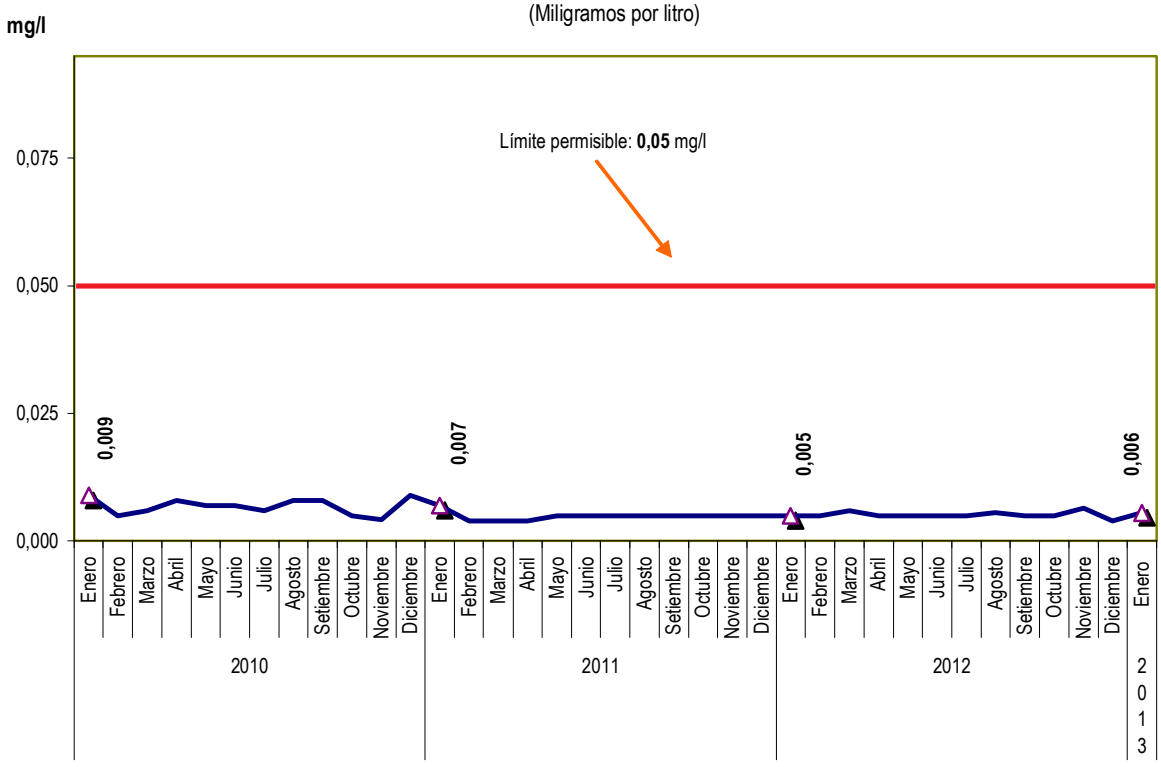
Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,009	0,007	0,005	0,006	20,0	...	-88,0
Febrero	0,005	0,004	0,005				
Marzo	0,006	0,004	0,006				
Abril	0,008	0,004	0,005				
Mayo	0,007	0,005	0,005				
Junio	0,007	0,005	0,005				
Julio	0,006	0,005	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 Nº 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 enero de 2013, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0051 miligramos por litro, disminuyendo en 28,2% respecto a enero de 2012 y en 80,2% en relación a diciembre 2012.

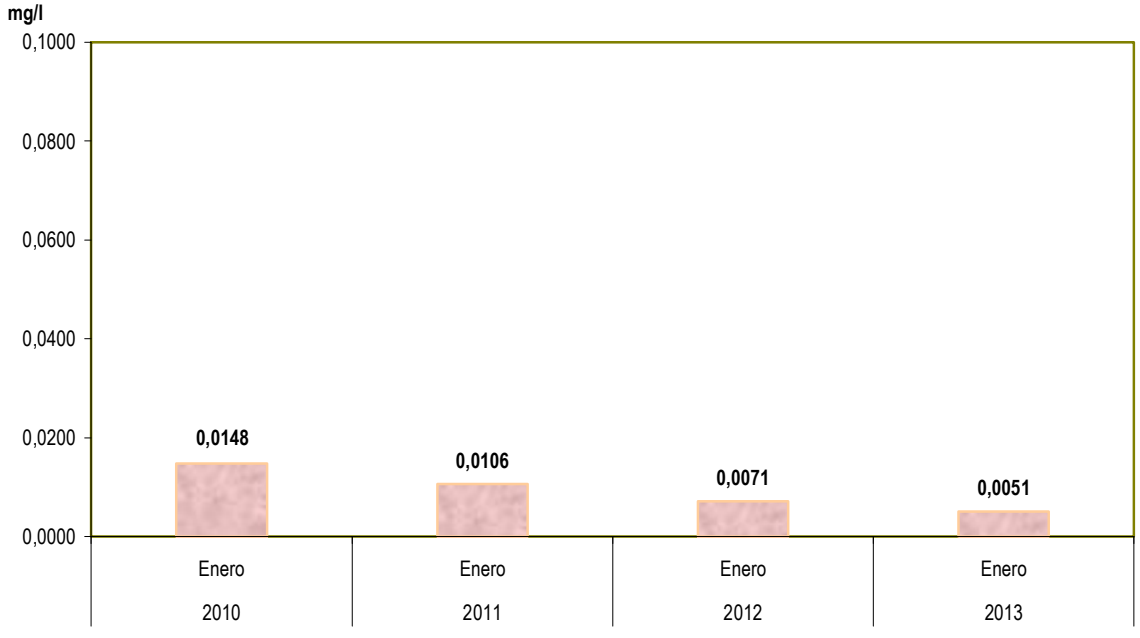
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produciendo vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis altas ocasiona la muerte.

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			
Marzo	0,0351	0,0106	0,0069			
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 Nº 16
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en el río Rímac, enero 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

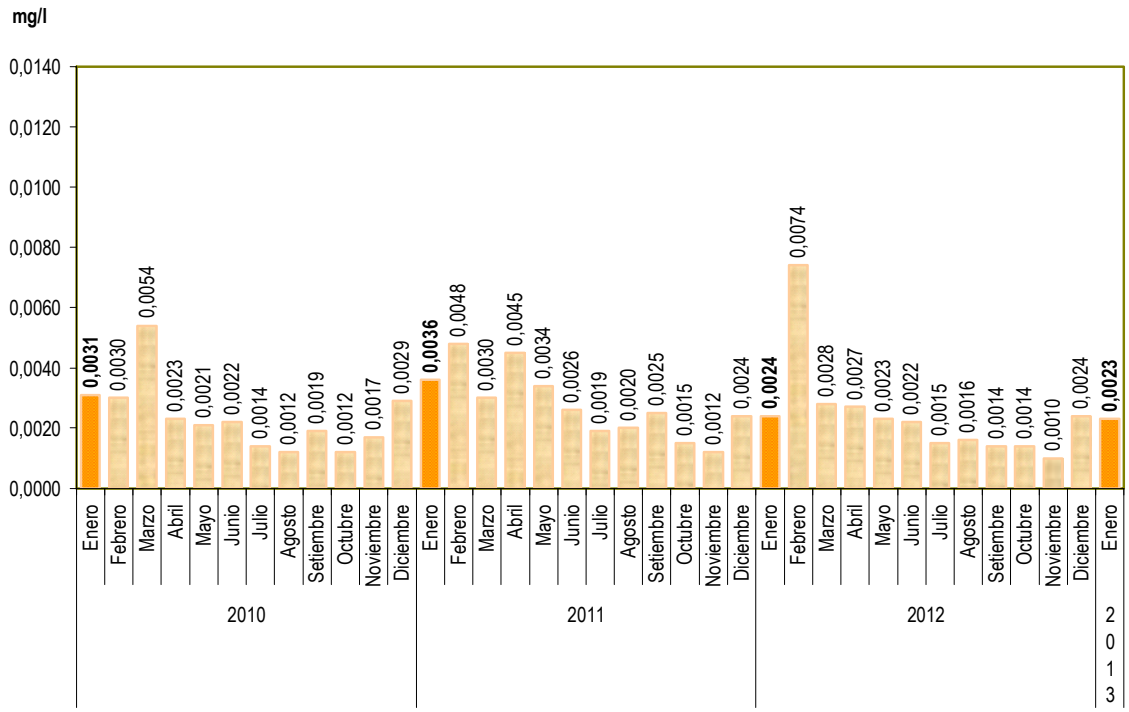
El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0023 miligramos por litro, cifra inferior en 4,2% respecto al mes de enero 2012 y en relación al mes anterior, en ambos casos.

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			
Marzo	0,0054	0,0030	0,0028			
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 Nº 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

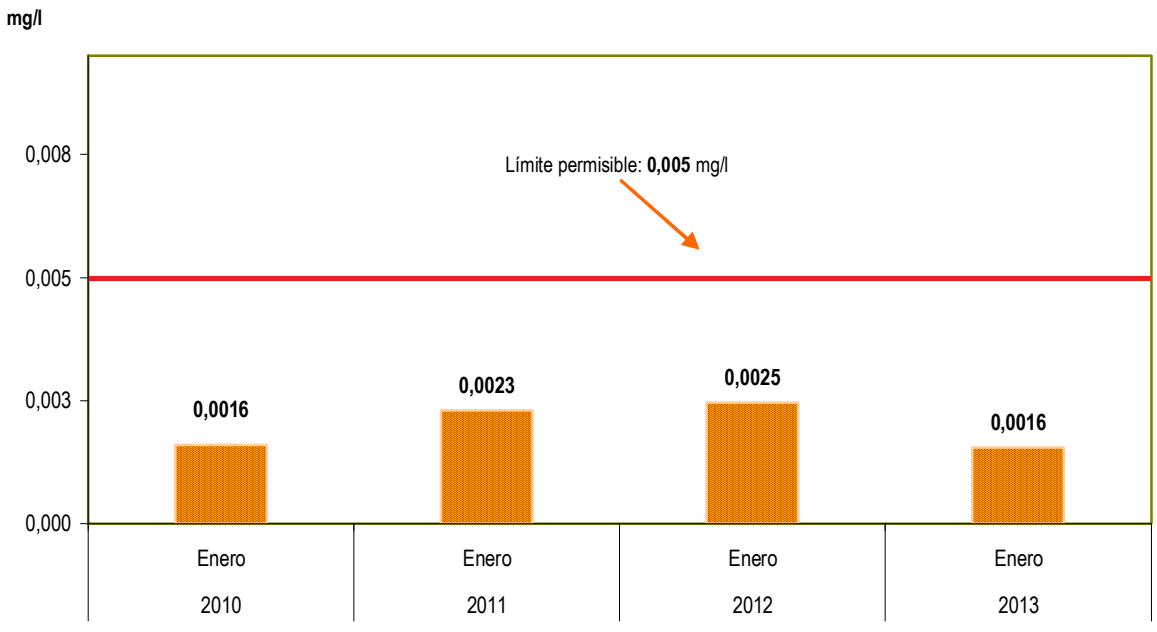
La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en enero de 2013 fue de 0,0016 miligramos por litro, disminuyendo en 36,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2012, mientras que aumentó en 33,3% en relación al mes anterior diciembre de 2012, pero decreció en 68,0% 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				
Marzo	0,0018	0,0016	0,0020				
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 Nº 18
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, enero 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

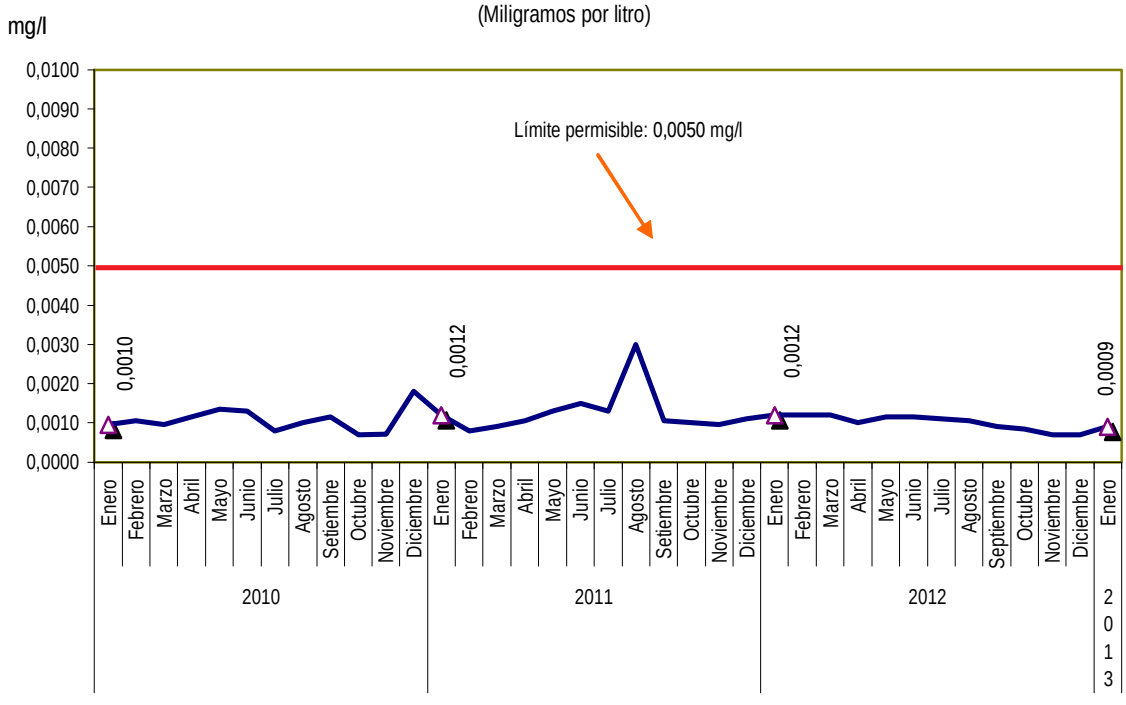
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en enero 2013 fue de 0,0009 miligramos por litro, disminuyendo en 25,0% en referencia a enero de 2012, pero disminuyó en 28,6% respecto a lo registrado en diciembre de 2012. Pero, disminuyó en 82,0% respecto al límite 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				
Marzo	0,0010	0,0009	0,0012				
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 Nº 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 enero de 2013 registró una concentración máxima de 28,88 miligramos por litro (mg/l) que representó un aumento de 61,3% respecto a lo reportado en enero de 2012. Mientras que disminuyó en 44,9% en relación a diciembre 2012.

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			
Marzo	110,99	18,28	101,04			
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			

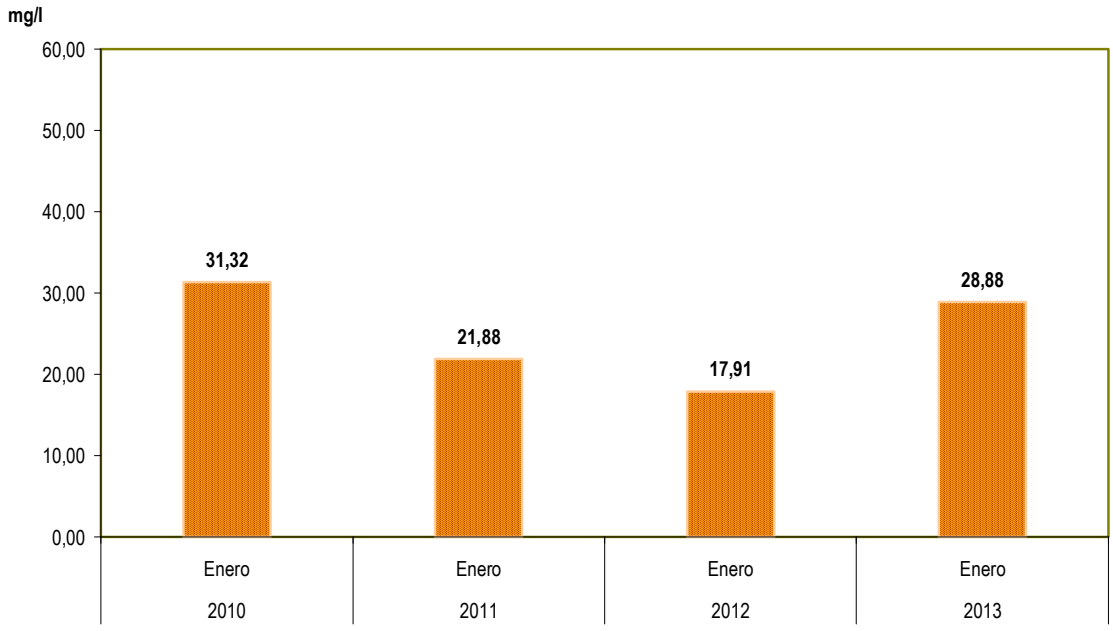
Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico Nº 20

Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en el río Rímac, enero 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

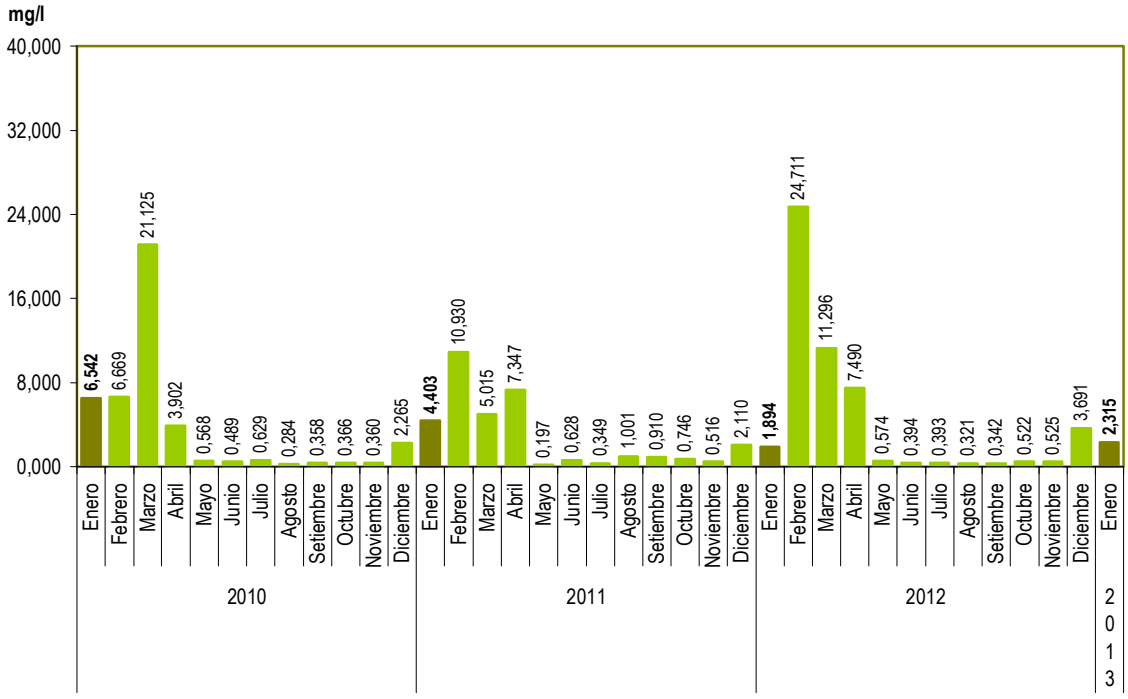
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 2,315 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales un incremento de 22,2%, respecto a lo registrado en similar mes de 2012 (1,894 mg/l), mientras que disminuyó en 37,3% en relación a lo reportado en diciembre de 2012.

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			
Marzo	21,125	5,015	11,296			
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: Bocatoma La Atarjea.
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico Nº 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

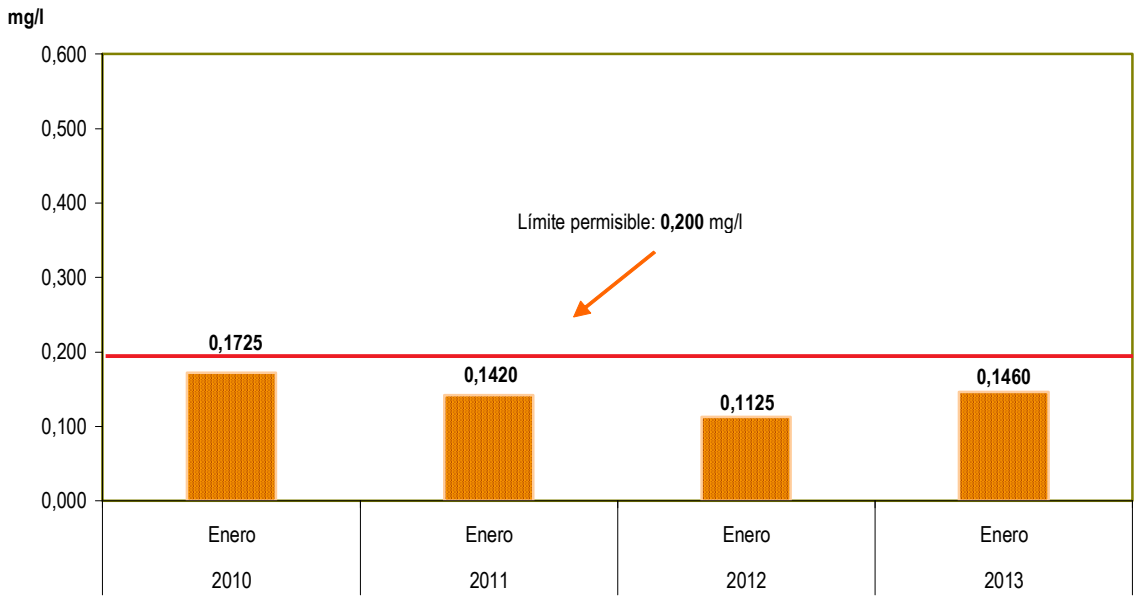
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en enero de 2013, la concentración máxima de aluminio fue de 0,1460 mg/l. Comparado con igual mes de 2012 aumentó en 29,8%, mientras que decreció en 4,3% en relación al mes anterior y en 27,0% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

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

Mes	2010	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,1725	0,1420	0,1125	0,1460	29,8	-4,3	-27,0
Febrero	0,1560	0,1310	0,1735				
Marzo	0,1775	0,1345	0,1190				
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 Nº 22
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, enero 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

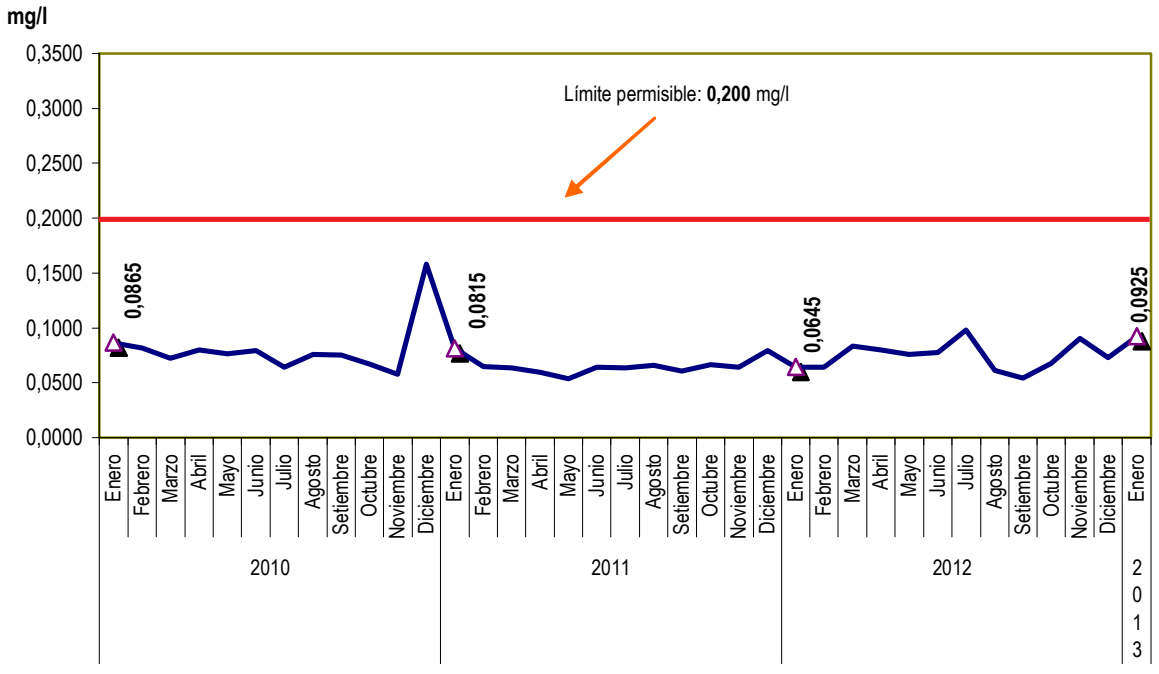
La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de enero alcanzó 0,0925 mg/l, siendo mayor en 43,4% respecto a similar mes de 2012 y en 26,7% en relación a diciembre de 2012; mientras que, disminuyó en 53,8% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos 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				
Marzo	0,0725	0,0635	0,0835				
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 Nº 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 enero de 2013, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,73 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 80,0% respecto al mes de enero de 2012, también disminuyó en 84,8% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de diciembre 2012.

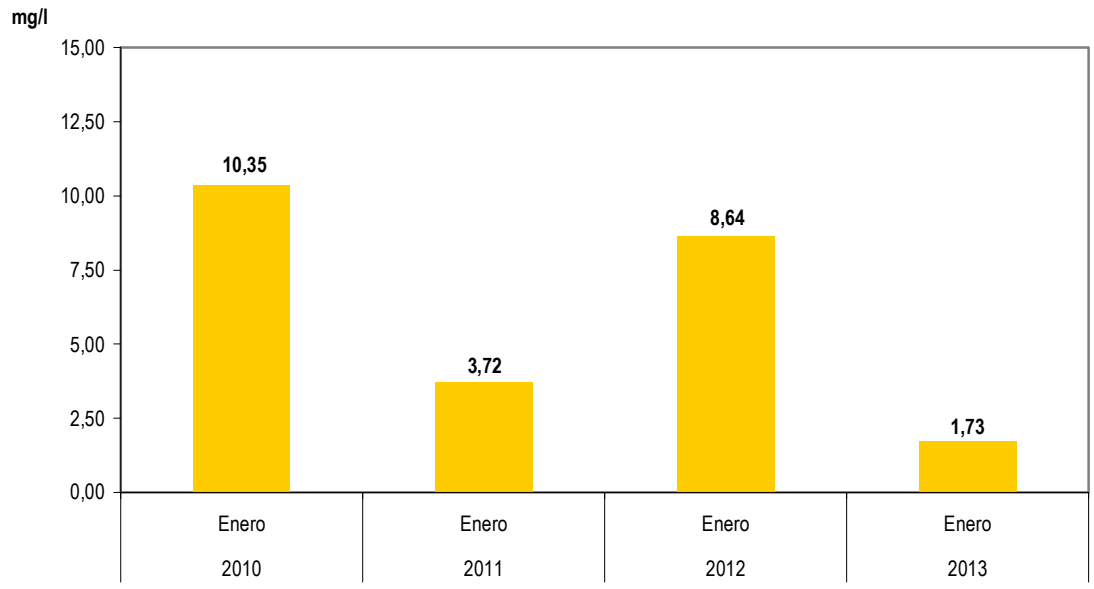
Gran parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

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			
Marzo	13,70	3,00	3,50			
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 Nº 24
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica mensual en el río Rímac, enero 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

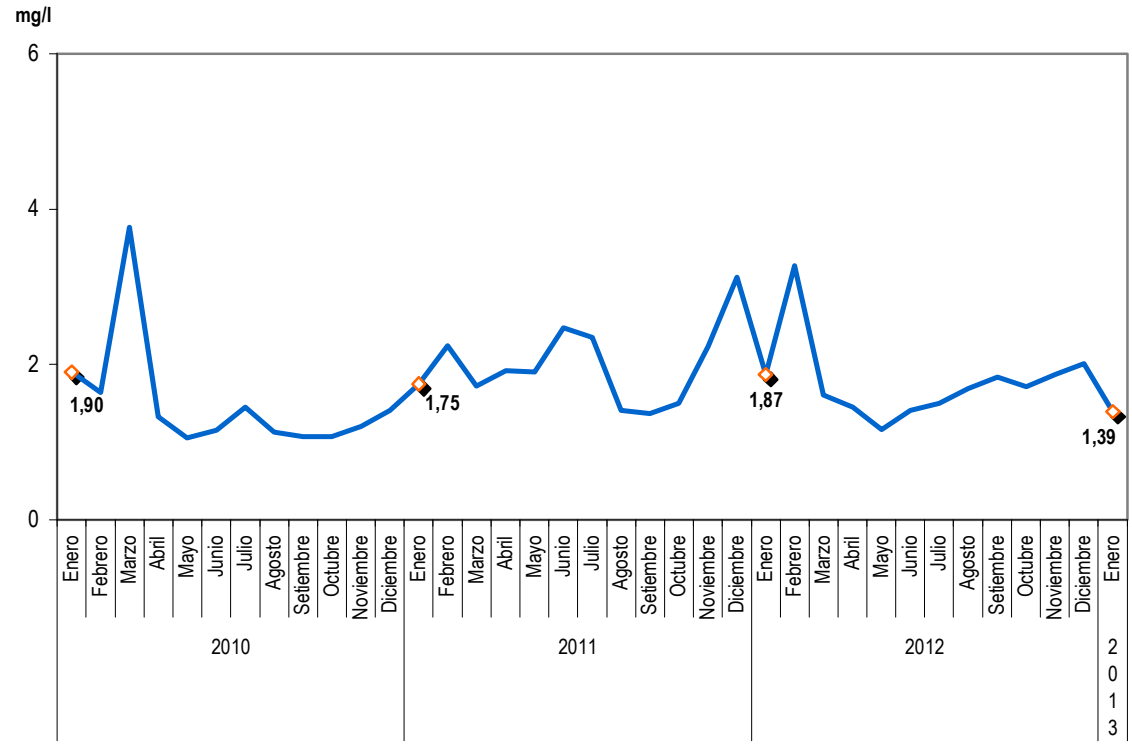
SEDAPAL reportó que, en enero 2013, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,39 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 25,7% respecto a lo observado en el mismo mes de 2012 y en 30,8% en relación a diciembre 2012.

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			
Marzo	3,76	1,72	1,61			
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 Nº 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

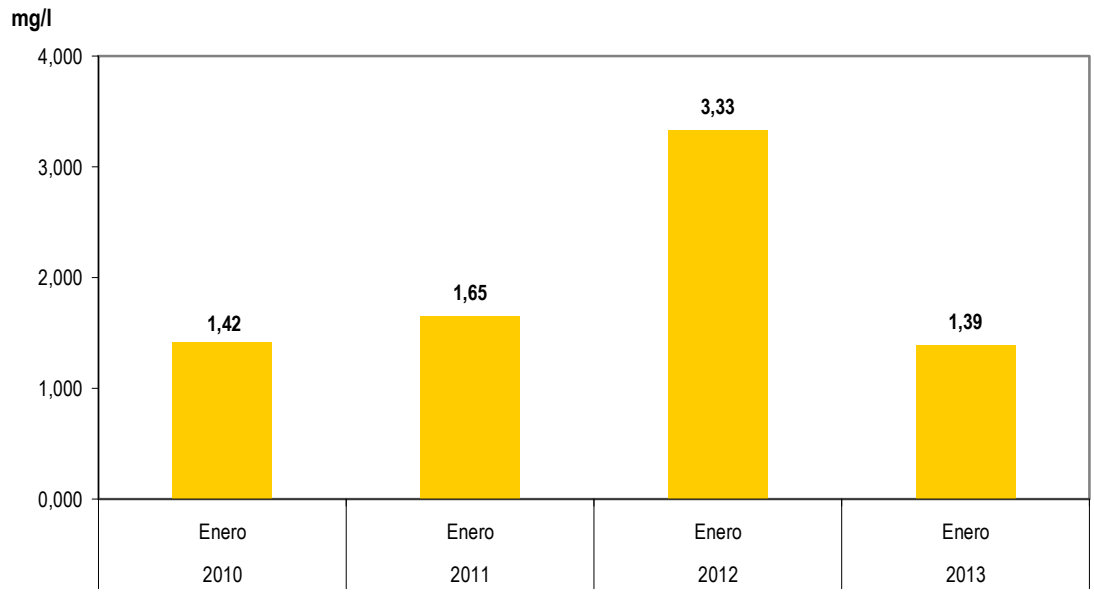
Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en enero 2013, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,39 miligramos por litro (mg/l), representando una disminución de 58,3% con respecto a enero de 2012, también decreció en 9,2% 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			
Marzo	1,12	1,51	1,41			
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 Nº 26
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, enero 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

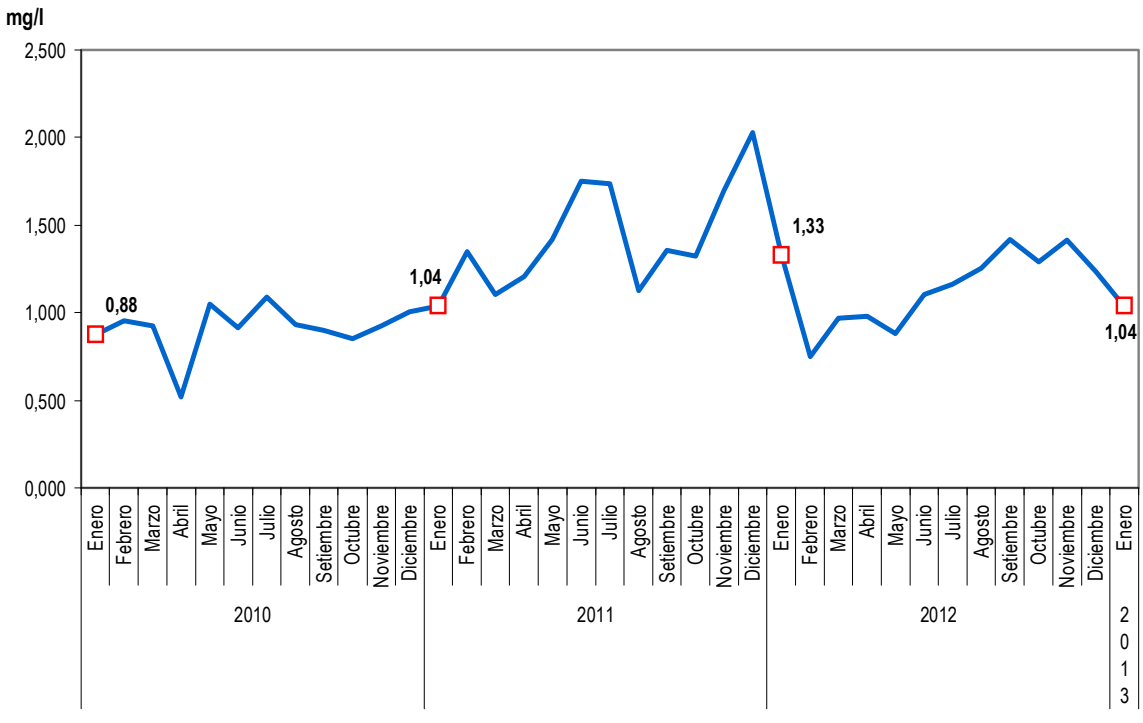
En enero de 2013, se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,04 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 21,8% en relación a lo obtenido en enero de 2012 (1,33 mg/l), igualmente disminuyó en 16,1% respecto al mes de diciembre 2012 (1,24 mg/l).

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			
Marzo	0,93	1,11	0,97			
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 Nº 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 (NO_3) en el río Rímac

En el mes de enero de 2013, la concentración máxima de nitratos (NO_3) en el río Rímac fue de 4,68 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 50,2%, respecto al mes de enero de 2012 y en 21,2% en relación a lo observado en diciembre de 2012.

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).

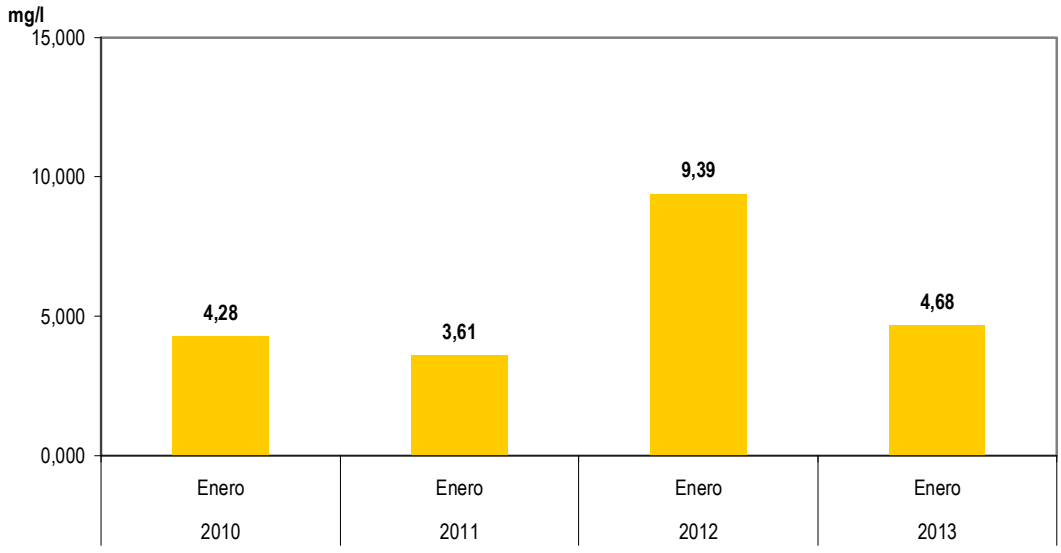
Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, 2010-2013
(Miligramos por litro)

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			
Marzo	3,32	3,66	3,18			
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 Nº 28
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en el río Rímac, enero 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.22 Presencia promedio de Nitratos (NO_3) en el río Rímac

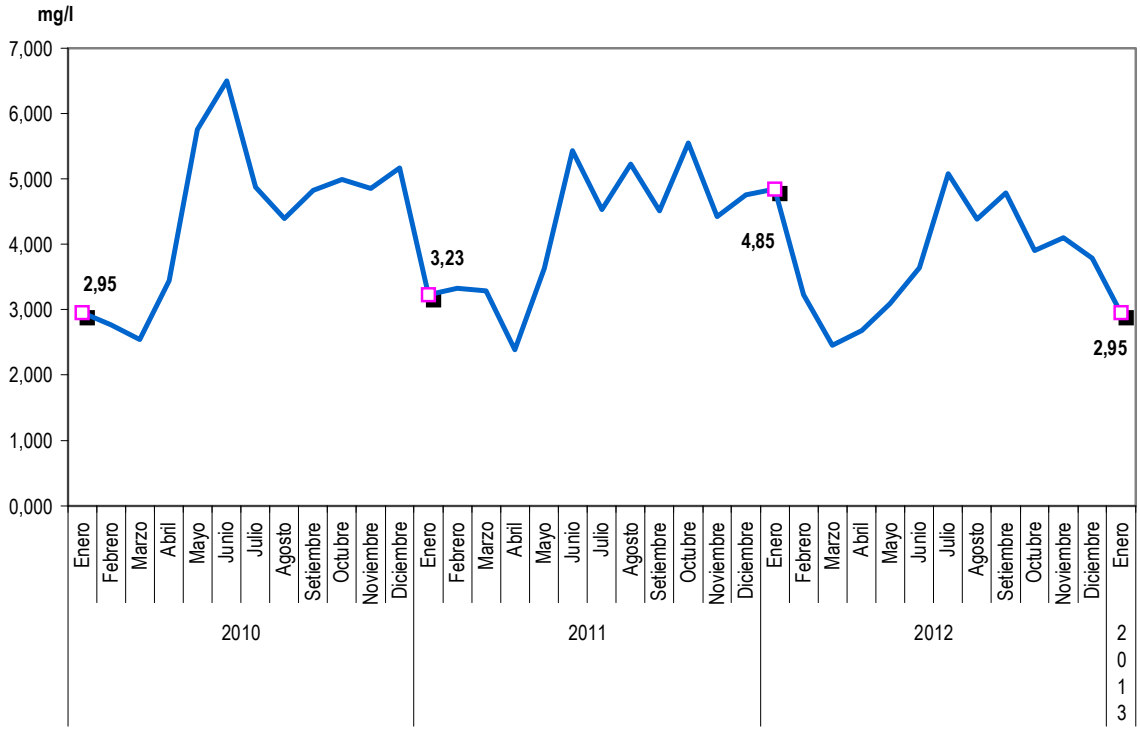
La concentración promedio de nitratos (NO_3) en el río Rímac en enero de 2013 fue 2,95 miligramos por litro, cifra que disminuyó en 39,2% respecto a similar mes de 2012, también decreció en 22,2% en relación al mes de diciembre de 2012.

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			
Marzo	2,55	3,29	2,45			
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 Nº 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 (NO_3) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

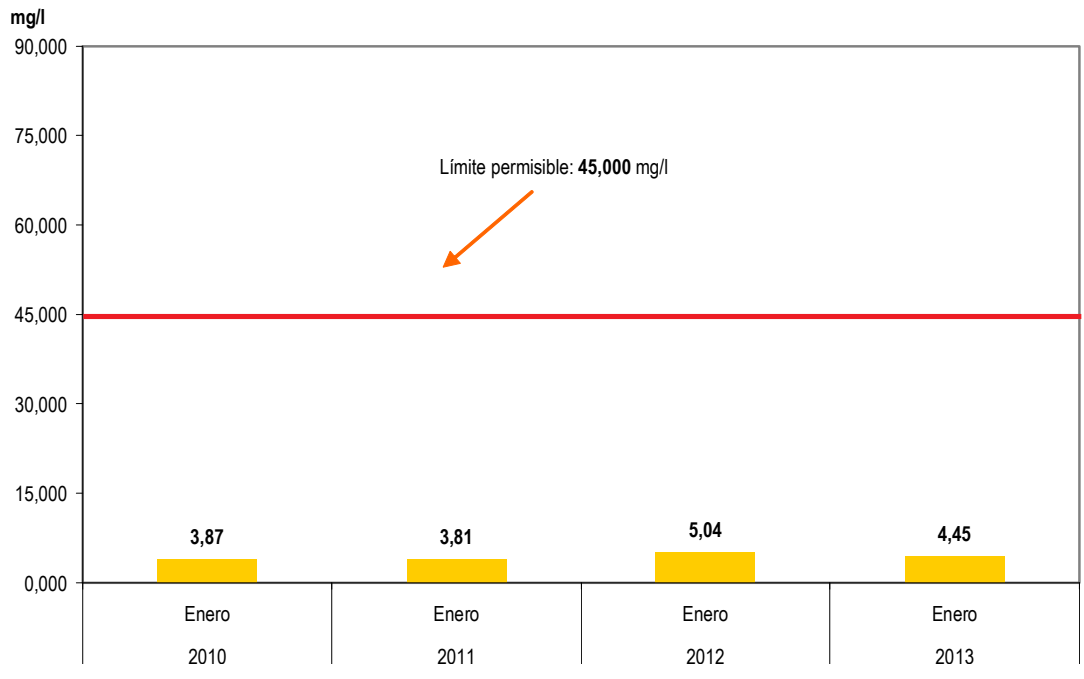
Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos fue de 4,45 mg/l en el mes de enero de 2013, cifra inferior en 11,7%, respecto a igual mes de 2012, igualmente disminuyó en 28,2% en relación al mes anterior (diciembre 2012); también disminuyó en 90,1% 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				
Marzo	2,51	2,71	3,54				
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 Nº 30
Lima Metropolitana: Concentración máxima mensual de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, enero 2010-2013
(Miligramos por litro)



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

2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO_3) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL

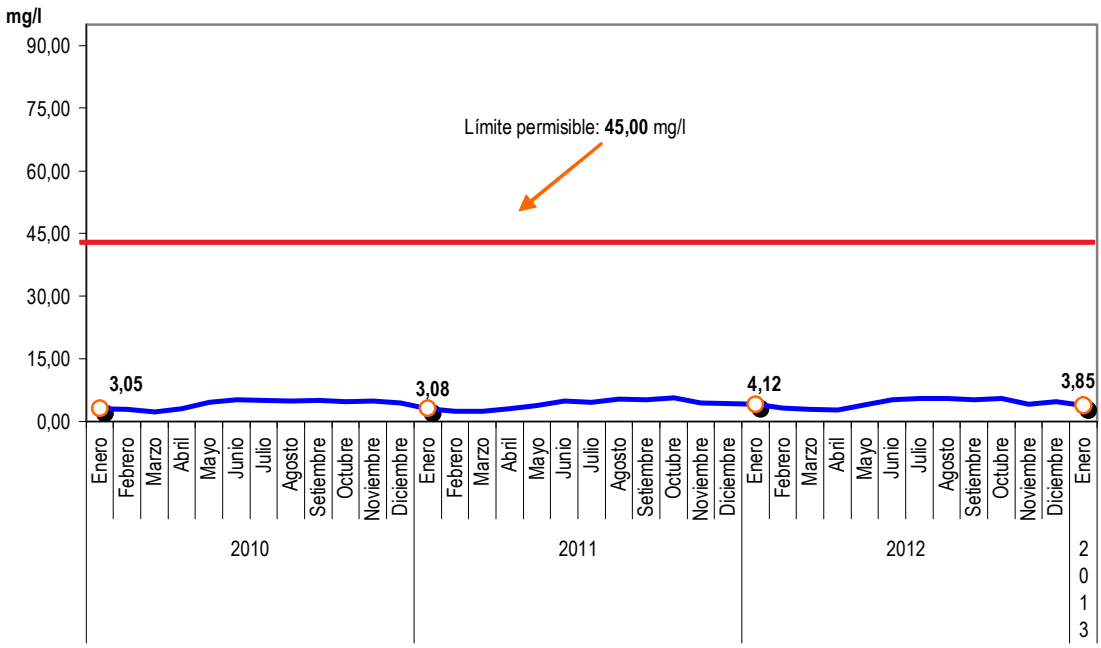
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 3,85 mg/l en el mes de enero de 2013, disminuyendo en 6,6% en relación a lo obtenido en enero de 2012, y de 17,9% respecto a diciembre 2012; igualmente, disminuyó en 91,4% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (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				
Marzo	2,32	2,42	2,89				
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 Nº 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 enero de 2013, fue 345,7 UNT, cifra inferior en 4,9% respecto al mes de enero de 2012 y en 62,7% en relación a lo observado en diciembre de 2012.

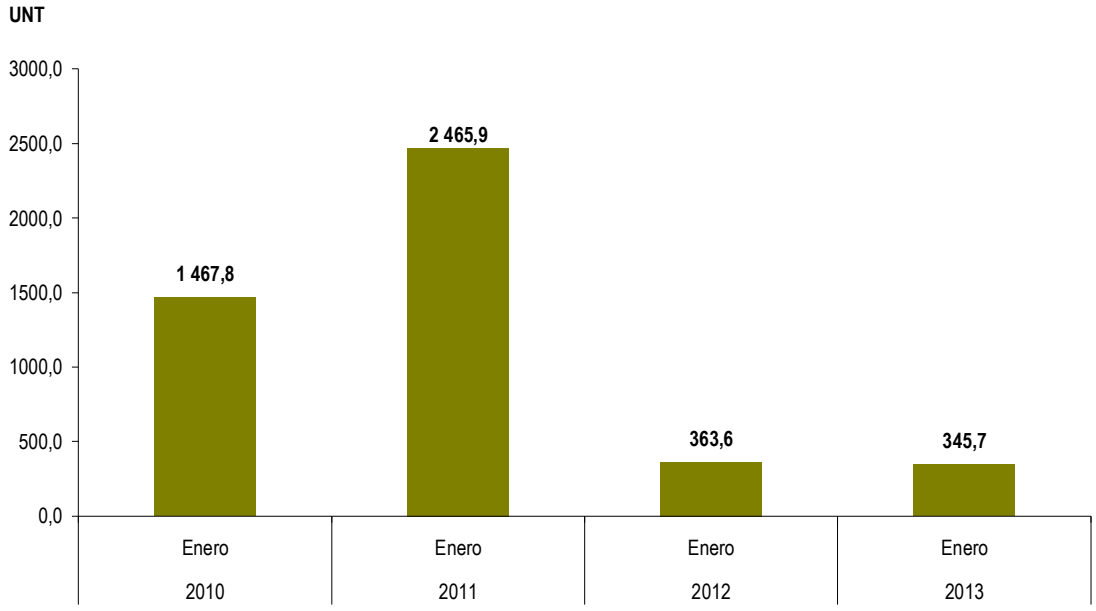
Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, 2010-2013
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

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			
Marzo	2 257,8	709,3	8 081,2			
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 Nº 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo mensual de turbiedad en el río Rímac, enero 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

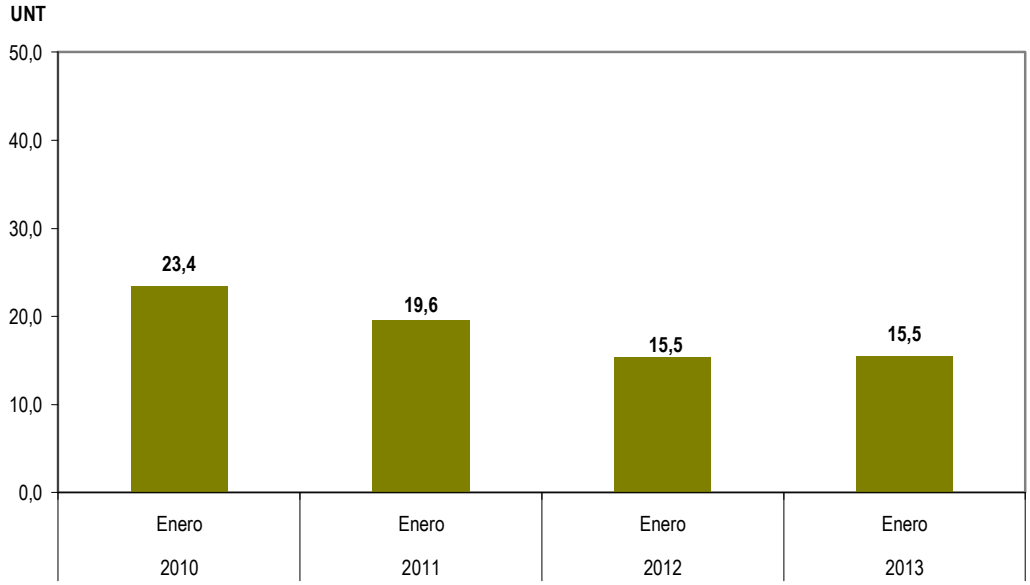
En el mes de enero de 2013, el nivel mínimo de turbiedad registró 15,5 UNT, cifra que no mostró variación respecto al mes de enero de 2012. Sin embargo, aumentó en 26,0% en relación a lo observado en diciembre de 2012 (12,3 UNT).

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			
Marzo	52,1	31,3	42,1			
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 Nº 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo mensual de turbiedad en el río Rímac, enero 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

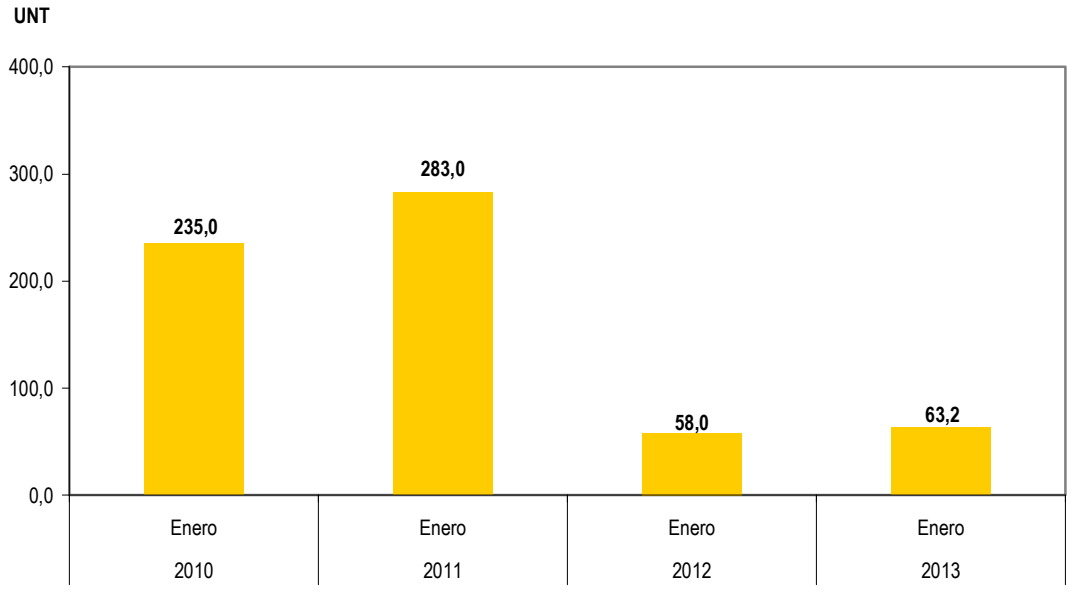
En el mes de enero de 2013, el nivel de turbiedad promedio en el río Rímac fue de 63,2 UNT, cifra superior en 9,0% respecto a similar mes del año anterior, mientras que disminuyó en 38,6% respecto a lo observado en el mes de diciembre de 2012.

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			
Marzo	556,3	169,4	720,9			
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 Nº 34
Lima Metropolitana: Nivel promedio mensual de turbiedad en el río Rímac, enero 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

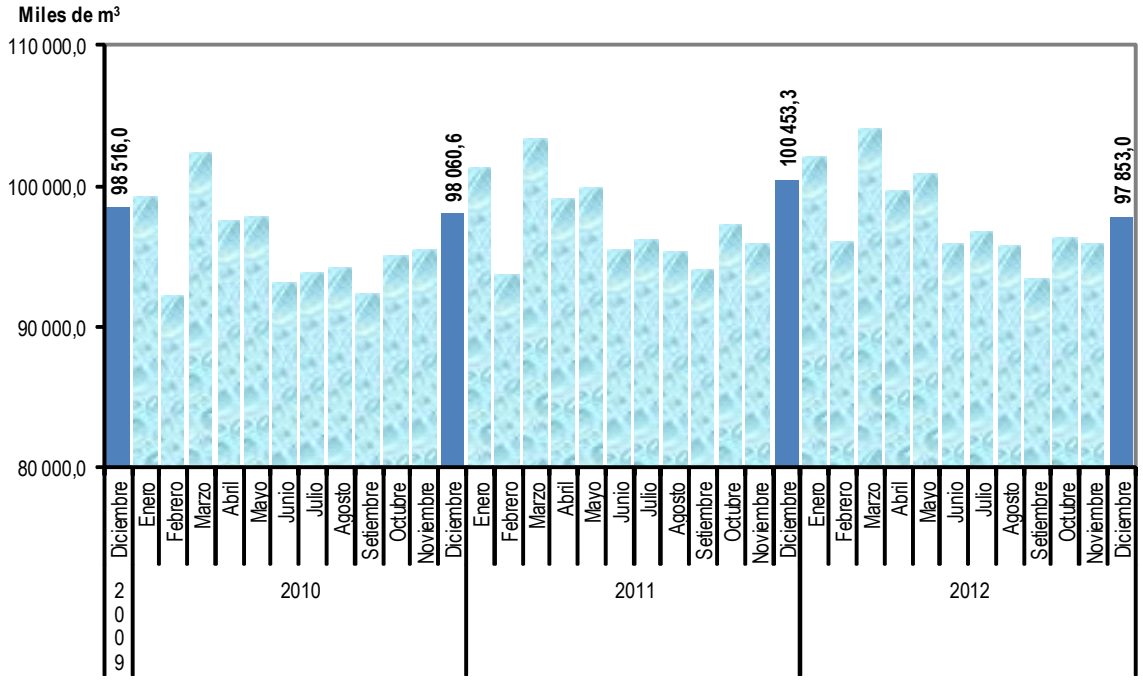
En el mes de diciembre de 2012, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 97 millones 853 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un decremento de 2,6% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2012, pero un incremento de 2,0% respecto al mes de noviembre de 2012.

Cuadro N° 35
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
(Miles de m^3)

Mes	2009	2010	2011	2012 P/	Variación % 2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	99 672,4	99 121,1	101 272,1	102 094,0	0,8	1,6
Febrero	91 064,7	92 163,5	93 727,6	95 947,6	2,4	-6,0
Marzo	100 177,7	102 356,2	103 312,0	103 960,0	0,6	8,4
Abril	96 255,7	97 526,0	99 004,8	99 673,2	0,7	-4,1
Mayo	96 575,4	97 845,8	99 935,2	100 815,7	0,9	1,1
Junio	90 573,9	93 071,6	95 481,9	95 887,7	0,4	-4,9
Julio	91 910,5	93 804,8	96 182,5	96 679,7	0,5	0,8
Agosto	92 807,5	94 198,5	95 342,9	95 689,6	0,4	-1,0
Setiembre	90 909,7	92 256,2	94 004,9	93 350,6	-0,7	-2,4
Octubre	94 730,2	95 040,2	97 259,8	96 253,2	-1,0	3,1
Noviembre	93 732,3	95 476,0	95 836,8	95 938,3	0,1	-0,3
Diciembre	98 516,0	98 060,6	100 453,3	97 853,0	-2,6	2,0

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 Nº 35
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
(Miles de m^3)



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

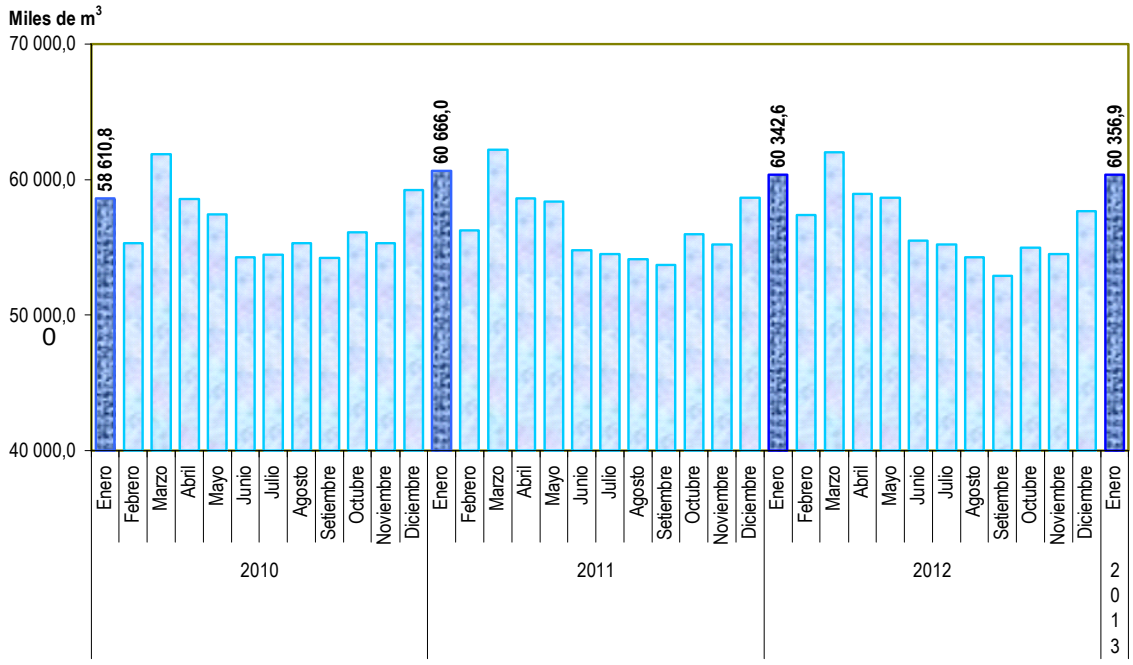
La producción de agua potable en Lima Metropolitana, en enero de 2013, alcanzó 60 millones 356 mil 900 metros cúbicos lo que en términos porcentuales no representó una variación significativa en relación al volumen observado en el mismo mes de 2012, que fue de 60 millones 342 mil 600 metros cúbicos. Mientras que, creció en 4,6% respecto al mes anterior.

Cuadro N° 36
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2010-2013
(Miles de m^3)

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			
Marzo	61 869,3	62 230,0	62 034,7			
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 Nº 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

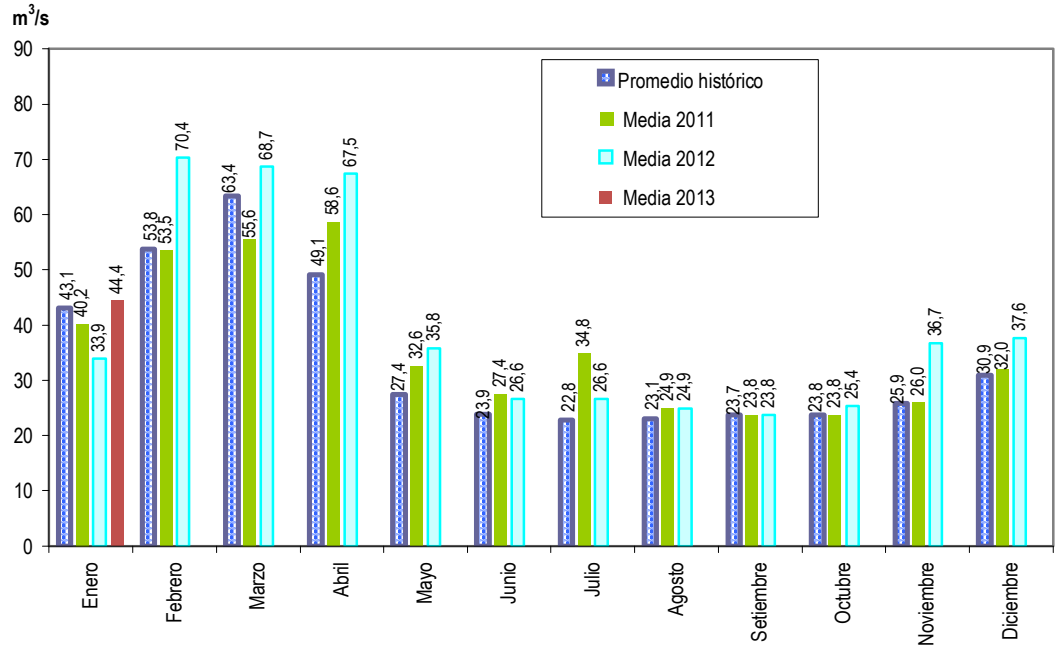
El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informó que el caudal promedio del río Rímac en el mes de enero de 2013 alcanzó 44,4 metros cúbicos por segundo (m^3/s), cifra que aumentó en 31,0% respecto a similar mes del año anterior. Igualmente, se incrementó en 18,1% al compararlo con el mes anterior y en 3,0% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 37
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2011-2013
(m^3/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 P/	31,0	18,1	3,0
Febrero	53,8	53,5	70,4				
Marzo	63,4	55,6	68,7				
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 Nº 37
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2010-2012
(m^3/s)



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

4.1.2 Caudal del río Chillón

En enero de 2013, el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 10,4 metros cúbicos por segundo (m^3/s), lo que en términos porcentuales representó un incremento de 18,2% respecto a lo observado en enero de 2012. Asimismo, creció en 31,6% respecto al mes anterior y en 33,3% con referencia al promedio histórico.

Cuadro N° 38
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2011-2013
(m^3/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 P/	18,2	31,6	33,3
Febrero	10,5	15,4	15,2				
Marzo	10,9	14,1	14,3				
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 enero de 2013 alcanzó 68,81 m^3/s. Los ríos de esta vertiente presentaron una disminución de 53,4%, respecto a lo registrado en similar mes del año anterior; asimismo, aumentó en 76,9% al comparar con lo obtenido en el mes anterior, y en 18,1% respecto al promedio histórico de los meses de enero (58,25 m^3/s).

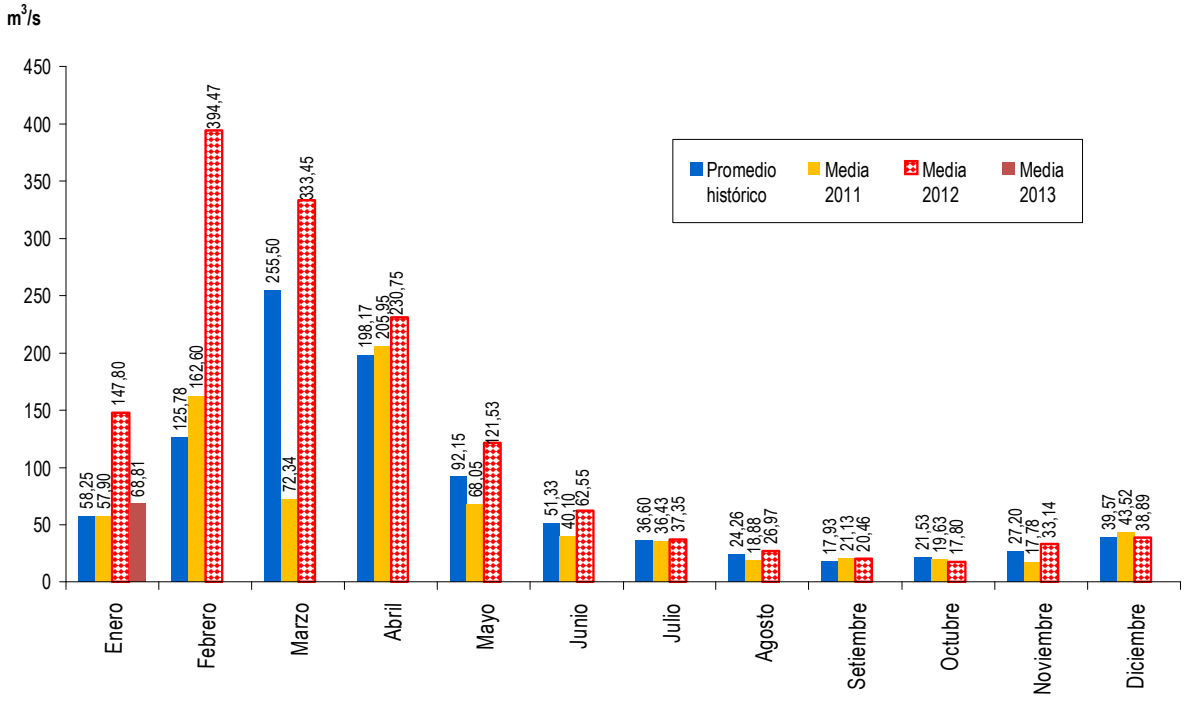
Cuadro N° 39
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2010-2013

(m^3/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 P/	-53,44	76,93	18,13
Febrero	125,78	114,91	162,60	394,47				
Marzo	255,50	161,15	72,34	333,45				
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 Nº 38
Perú: Caudal promedio de los ríos de la zona norte, 2010-2012
(m^3/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 Rímac y Chillón), durante el mes de enero de 2013 alcanzó 27,43 m^3/s, cifra superior en 28,5% a lo reportado en similar mes del año anterior. Igualmente en relación al mes anterior creció en 20,6%, y en 7,7% 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

(m^3/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 P/	28,54	20,57	7,74
Febrero	32,13	29,95	34,45	42,80				
Marzo	37,15	40,05	34,85	41,50				
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 enero de 2013 registró 123,51 m^3/s, cifra inferior en 3,96% respecto a enero de 2012. Mientras que dicho caudal aumentó en 29,06% respecto al mes de diciembre de 2012, a su vez se incrementó en 77,58% comparado a su promedio histórico (69,55 m^3/s).

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

(m^3/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 P/	-3,96	29,06	77,58
Febrero	204,10	130,20	338,90	792,50				
Marzo	219,20	94,56	159,70	228,65				
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 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 enero de 2013, alcanzó 116,05 metros sobre el nivel del mar, cifra que se incrementó en 0,14% respecto a igual mes de 2012 y en 3,05% al compararlo con diciembre 2012; no obstante, no tuvo variación en relación a su promedio histórico (116,05 m.s.n.m.).

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 P/	0,14	3,05	0,00
Febrero	114,38	113,90	112,45	115,29				
Marzo	115,46	114,30	114,30	116,98				
Abril	116,45	115,28	116,58	118,47				
Mayo	116,60	115,34	116,95	118,01				
Junio	114,77	113,06	115,31	115,53				
Julio	113,00	110,57	113,15	112,10				
Agosto	110,60	106,89	109,30	108,90				
Setiembre	109,80	107,24	108,10	108,60				
Octubre	110,84	106,94	110,45	109,39				
Noviembre	112,46	108,70	110,08	110,25				
Diciembre	113,66	110,32	62,13	112,61				

Nota: 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 enero de 2013, el nivel promedio de caudal de los ríos de la zona centro de la Vertiente del Atlántico fue de 7,03 metros, cifra superior en 2,3% respecto a lo obtenido en similar mes del año anterior. Igualmente, dicho caudal aumentó en 10,0% en relación al mes anterior, pero disminuyó en 0,4% 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 P/	2,3	10,0	-0,4
Febrero	7,28	7,65	7,69	7,41				
Marzo	7,51	7,66	7,82	7,27				
Abril	7,31	7,50	7,95	7,48				
Mayo	6,61	6,84	7,43	6,43				
Junio	5,77	5,92	6,17	5,24				
Julio	5,20	5,05	5,50	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

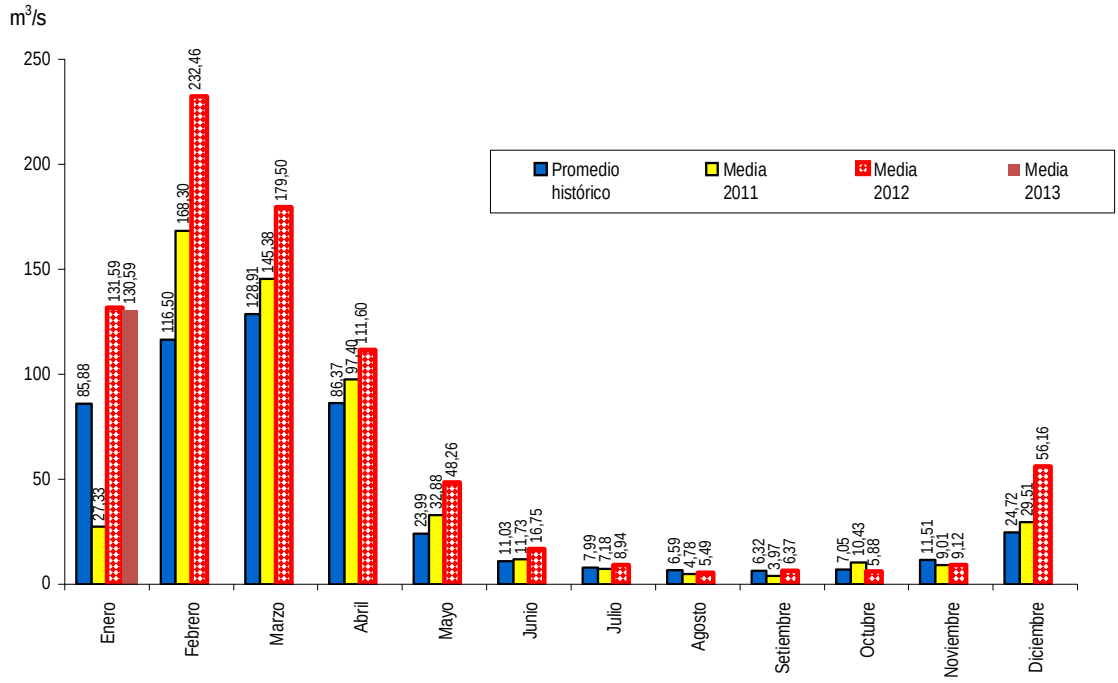
El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata y Llave), en enero de 2013 alcanzó 130,59 m³/seg, cifra inferior en 0,8% respecto a enero de 2012. Mientras que, aumentó en 132,5% en relación a lo registrado en el mes anterior y en 52,1% 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 P/	-0,8	132,5	52,1
Febrero	116,50	113,68	168,30	232,46				
Marzo	128,91	86,13	145,38	179,50				
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, Coata y Llave.
P/ Preliminar.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Gráfico Nº 39
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2010-2012
(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 enero 2013 registraron 72,30 milímetros, cifra inferior en 72,56% con respecto a similar mes del año anterior. Mientras que, disminuyó en 101,51% en relación al mes anterior. Sin embargo, disminuyó en 30,10% comparado con su promedio histórico (103,43 mm).

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

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	103,43	...	263,53	72,30 P/	-72,56	101,51	-30,10
Febrero	140,98	...	281,48				
Marzo	170,70	...	221,08				
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 112,20 mm, lo cual representó un incremento de 84,24% respecto a similar mes del año anterior. Pero disminuyó en 22,25% en relación al mes anterior y en 59,38% comparado con el promedio histórico de los meses de enero (276,20 mm).

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

Mes	Promedio histórico	2011	2012	2013	Variación %		
					2013/2012	Respecto al mes anterior	2013 / Promedio histórico
Enero	276,20	...	60,90	112,20 P/	84,24	-22,25	-59,38
Febrero	204,80	...	226,00				
Marzo	209,20	...	184,10				
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 132,30 mm, lo cual representó una disminución de 15,97%, respecto a similar mes del año anterior y en 0,6% en relación al mes anterior, mientras que aumentó en 35,76% respecto al promedio histórico de los meses de enero (97,45 mm).

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 P/	-15,97	-0,60	35,76
Febrero	96,20	...	202,45				
Marzo	86,05	...	107,05				
Abril	18,85	...	67,15				
Mayo	3,05	...	1,60				
Junio	2,70	...	0,00				
Julio	2,05	1,60	0,20				
Agosto	6,50	0,00	0,00				
Setiembre	7,85	0,00	12,85				
Octubre	108,95	0,45	21,65				
Noviembre	20,60	0,45	0,70				
Diciembre	45,40	101,80	133,10				

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

5.2 Precipitaciones en la Vertiente del Atlántico

5.2.1 Zona norte

Las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Atlántico, en enero 2013, registró 312,50 milímetros, cifra inferior en 7,87% con respecto a similar mes del año anterior. Sin embargo aumentó en 109,73% en relación al mes anterior. Asimismo, creció en 30,32% comparado con su promedio histórico (239,80 mm).

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 P/	-7,87	109,73	30,32
Febrero	252,90	...	532,00				
Marzo	261,60	...	322,60				
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 281,83 mm, lo cual representó un incremento de 3,71% respecto a similar mes del año anterior. Mientras que disminuyó en 11,97% en relación al mes anterior y en 1,19% comparado con el promedio histórico de los meses de enero (285,22 mm).

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 P/	3,71	-11,97	-1,19
Febrero	248,32	...	207,12				
Marzo	251,07	...	387,32				
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 y Mantaro.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

5.2.3 Zona sur

Las precipitaciones promedio en la zona sur, registraron 126,00 mm, lo cual representó un incremento de 32,21%, respecto a similar mes del año anterior. Mientras que disminuyó en 35,27% en relación al mes anterior, pero aumentó en 19,94% respecto al promedio histórico de los meses de enero (105,05 mm).

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 P/	32,21	-35,27	19,94
Febrero	86,60	...	163,50				
Marzo	86,40	...	73,05				
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 enero de 2013, las precipitaciones promedio en la Vertiente del Lago Titicaca, fueron de 156,54 mm, significando una reducción de 6,41% comparado con similar mes del año anterior. Igualmente, disminuyó en 10,34% respecto al mes anterior, pero aumentó en 2,70% respecto al promedio histórico de los meses de enero (152,42 mm).

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 P/	-6,41	-10,34	2,70
Febrero	...	...	213,72				
Marzo	110,26	...	143,78				
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 Llave, Huancané, Ramis, Coata y Lago Titicaca.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

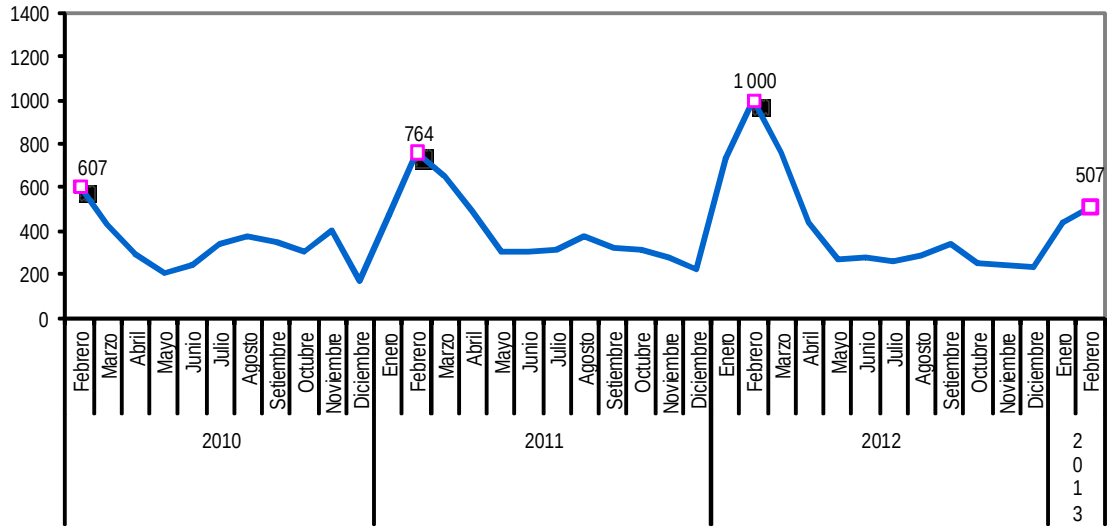
El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de febrero 2013 en el territorio nacional totalizaron 507 ocurrencias, las mismas que provocaron 7 mil 206 damnificados, 16 mil 18 viviendas afectadas, 992 viviendas destruidas y 502 hectáreas de cultivo destruidas.

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	439	3 776	4 022	279	227
Febrero	507	7 206	16 018	992	502
		Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	15,5	90,8	298,3	255,6	121,1
Respecto a similar mes del año anterior	-49,3	-92,7	-74,1	-80,3	-92,1

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

Gráfico Nº 40
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2010-2013



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de febrero el INDECI registró 12 personas fallecidas, 5 personas desaparecidas y 25 personas heridas. El número de personas afectadas asciende a 115 mil 208 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en Arequipa (63 mil 722 personas), siendo las lluvias el fenómeno de mayor incidencia. También los departamentos de Huancavelica (14 mil 855 personas), Ica (9 mil 315 personas) y Puno (6 mil 966 personas) reportaron personas afectadas. 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.

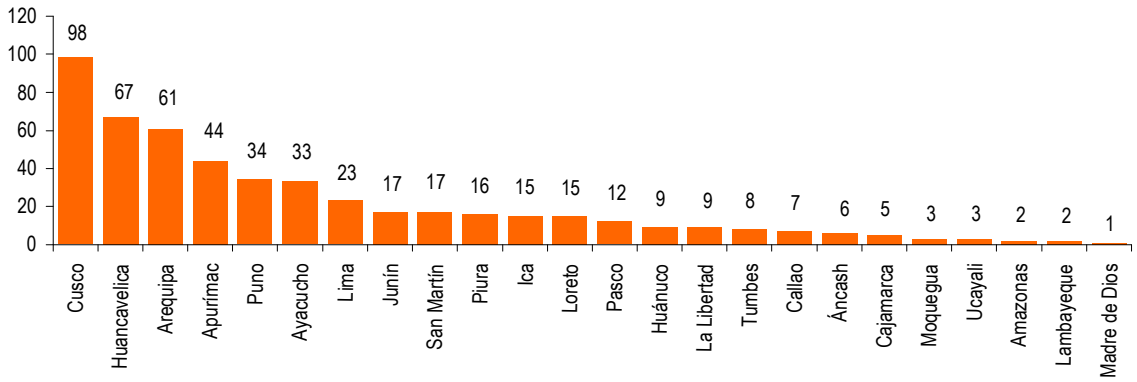
Cuadro N° 53
Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas y viviendas destruidas a nivel nacional, según departamento, febrero 2013

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	**507**	**12**	**5**	**25**	**7 206**	**115 208**	**16 018**	**992**	**502**
Amazonas	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Áncash	6	-	-	-	25	93	18	10	-
Apurímac	44	1	-	-	68	283	55	13	7
Arequipa	61	5	-	10	1 140	63 722	7 483	251	-
Ayacucho	33	-	-	3	525	3 380	683	105	-
Cajamarca	5	2	-	-	124	-	-	19	-
Callao	7	-	-	-	21	-	-	7	-
Cusco	98	2	5	-	1 186	1 964	549	201	473
Huancavelica	67	-	-	-	-	14 855	193	14	-
Huánuco	9	-	-	-	71	2 003	344	15	18
Ica	15	-	-	-	960	9 315	2 644	69	-
Junín	17	-	-	7	511	1 692	282	29	-
La Libertad	9	-	-	-	10	5 000	1 026	125	-
Lambayeque	2	-	-	-	-	356	81	-	-
Lima	23	2	-	1	166	56	13	10	-
Loreto	15	-	-	4	140	109	22	27	-
Madre de Dios	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Moquegua	3	-	-	-	16	649	450	4	-
Pasco	12	-	-	-	31	113	23	4	-
Piura	16	-	-	-	75	-	3	9	-
Puno	34	-	-	-	1 836	6 966	1 145	36	-
San Martín	17	-	-	-	296	1 150	297	43	4
Tumbes	8	-	-	-	-	12	9	1	-
Ucayali	3	-	-	-	5	3 490	698	-	-

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

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Cusco (98), Huancavelica (67), Arequipa (61), Apurímac (44), Puno (34), Ayacucho (33), Lima (23), Junín (17) y San Martín (17). En menor proporción se registraron emergencias en Moquegua (3), Ucayali (3), Amazonas (2), Lambayeque (2) y Madre de Dios (1).

Gráfico N° 41
Perú: Número de emergencias ocurridas, según departamento, febrero 2013



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

El INDECI informa que las principales emergencias originadas por fenómenos naturales durante el mes de febrero, fueron a causa de lluvia (239), inundación (36), granizo (33), deslizamiento (32) y huayco (26), entre otros.

Mientras que, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (68), colapso de viviendas (13), contaminación agua (1) e incendio industrial (1).

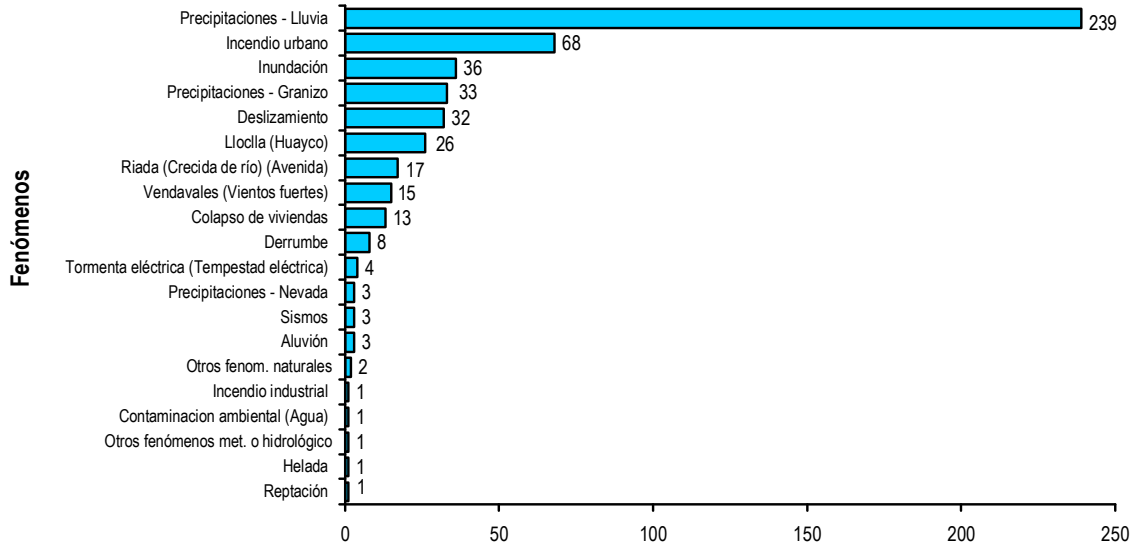
Cuadro N° 54
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, febrero 2013

Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	**507**	**100,0**	**12**	**5**	**25**	**502**
Fenómenos naturales	**424**	**83,7**	**11**	**5**	**21**	**502**
Precipitaciones - Lluvia	239	47,1	5	3	10	461
Inundación	36	7,1	-	-	-	14
Precipitaciones - Granizo	33	6,5	-	-	-	2
Deslizamiento	32	6,3	2	-	2	16
Lloclla (Huayco)	26	5,1	2	2	8	-
Riada (Crecida de río) (Avenida)	17	3,4	-	-	-	5
Vendavales (Vientos fuertes)	15	3,0	-	-	-	-
Derrumbe	8	1,6	1	-	1	-
Tormenta eléctrica (Tempestad eléctrica)	4	0,8	1	-	-	-
Aluvión	3	0,6	-	-	-	-
Sismos	3	0,6	-	-	-	-
Precipitaciones - Nevada	3	0,6	-	-	-	4
Otros fenom. naturales	2	0,4	-	-	-	-
Reptación	1	0,2	-	-	-	-
Helada	1	0,2	-	-	-	-
Otros fenómenos met. o hidrológico	1	0,2	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	**83**	**16,3**	**1**	**-**	**4**	-
Incendio urbano	68	13,4	1	-	4	-
Colapso de viviendas	13	2,5	-	-	-	-
Contaminacion ambiental (Agua)	1	0,2	-	-	-	-
Incendio industrial	1	0,2	-	-	-	-

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

Gráfico N° 42

Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, febrero 2013



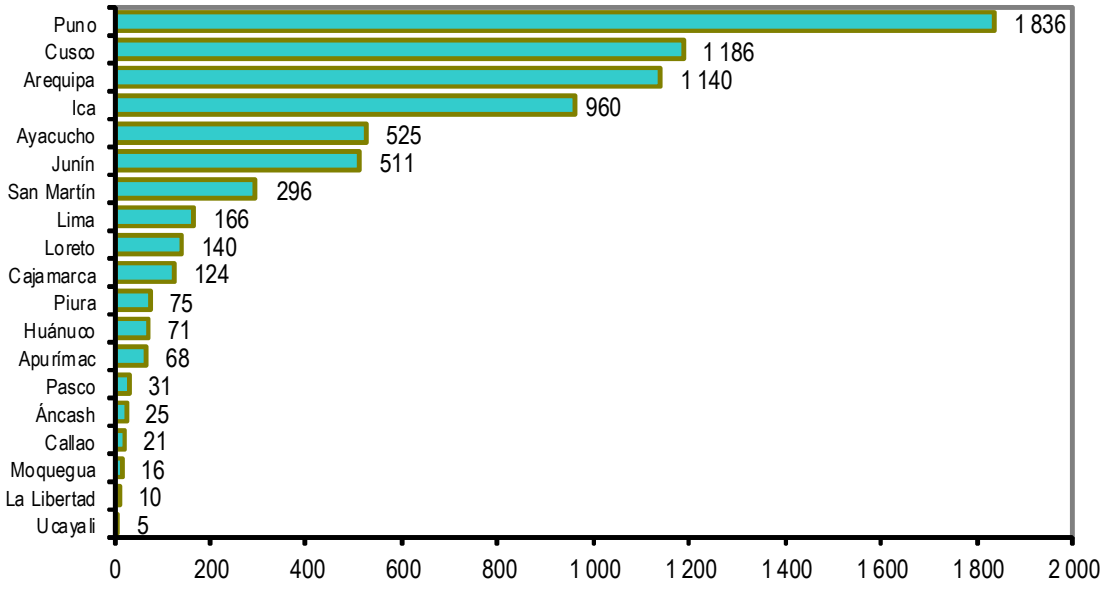
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 7 mil 206 personas, el departamento de Puno registra el mayor número de damnificados (1 mil 836 personas) y representa el 25,5% del total nacional; seguido por el departamento de Cusco (1 mil 186 personas) que representa el 16,5%, Arequipa (1 mil 140 personas) el 15,8% e Ica (960 personas) el 13,3%. 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, febrero 2013

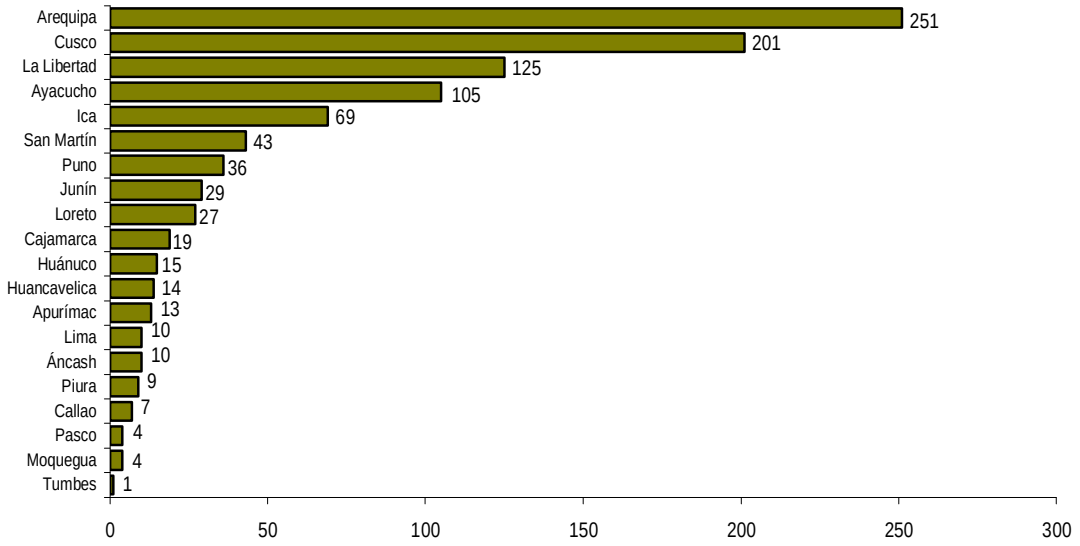
(Número de personas)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de febrero 2013 el INDECI reportó 992 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: Arequipa (251), Cusco (201), La Libertad (125), Ayacucho (105) e Ica (69).

Gráfico N° 44
Perú: Viviendas destruidas, febrero 2013



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

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 9 estaciones de monitoreo durante el mes de enero en los departamentos de Arequipa, Puno y Tacna.

Los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Pillones con 18 días, Imata con 13 días, Salinas con 9 días de heladas y Caylloma con 2 días.

En el departamento de Puno se registraron 29 días de heladas en la estación de Crucero Alto, asimismo en las estaciones de Macusani (23), Mazo Cruz (6) y Lagunillas (2) presentaron este fenómeno.

En el departamento de Tacna la estación de Chuapalca tuvo 14 días de heladas.

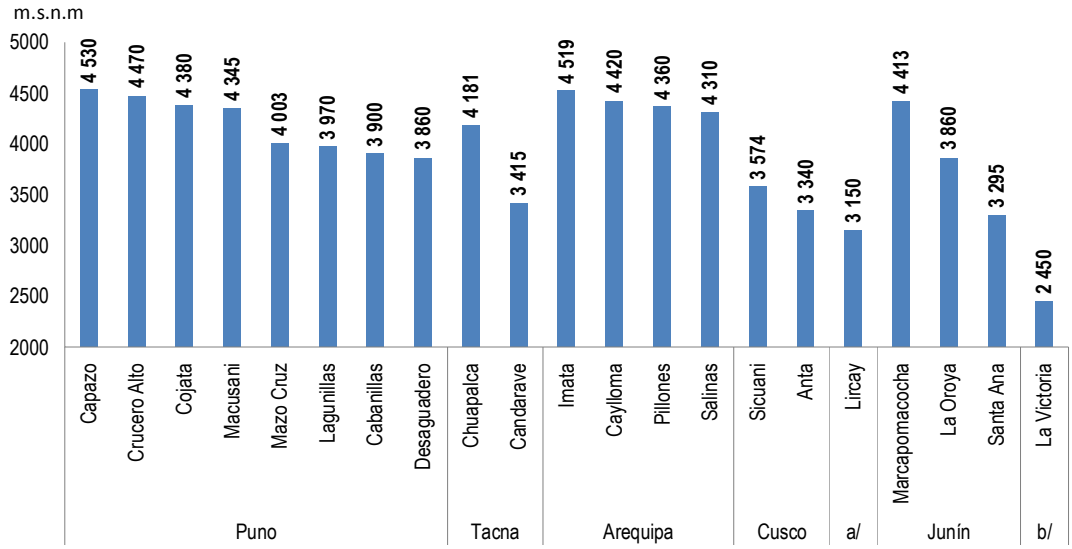
Cuadro N° 55
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, enero 2013

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia (%) días de heladas/Total dias del mes
Arequipa	Pillones	18	58,1
Arequipa	Imata	13	41,9
Arequipa	Salinas	9	29,0
Arequipa	Caylloma	2	6,5
Puno	Crucero Alto	29	93,5
Puno	Macusani	23	74,2
Puno	Mazo Cruz	6	19,4
Puno	Lagunillas	2	6,5
Tacna	Chuapalca	14	45,2

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 (-6,5 ºC), Pillones (-4,0 ºC), Imata (-4,0 ºC), Crucero Alto (-3,0 ºC), Mazo Cruz (-2,8 ºC), Macusani (-2,6 ºC), Salinas (-2,1 ºC), Lagunillas (-1,7 ºC) y Caylloma (-0,4 ºC).

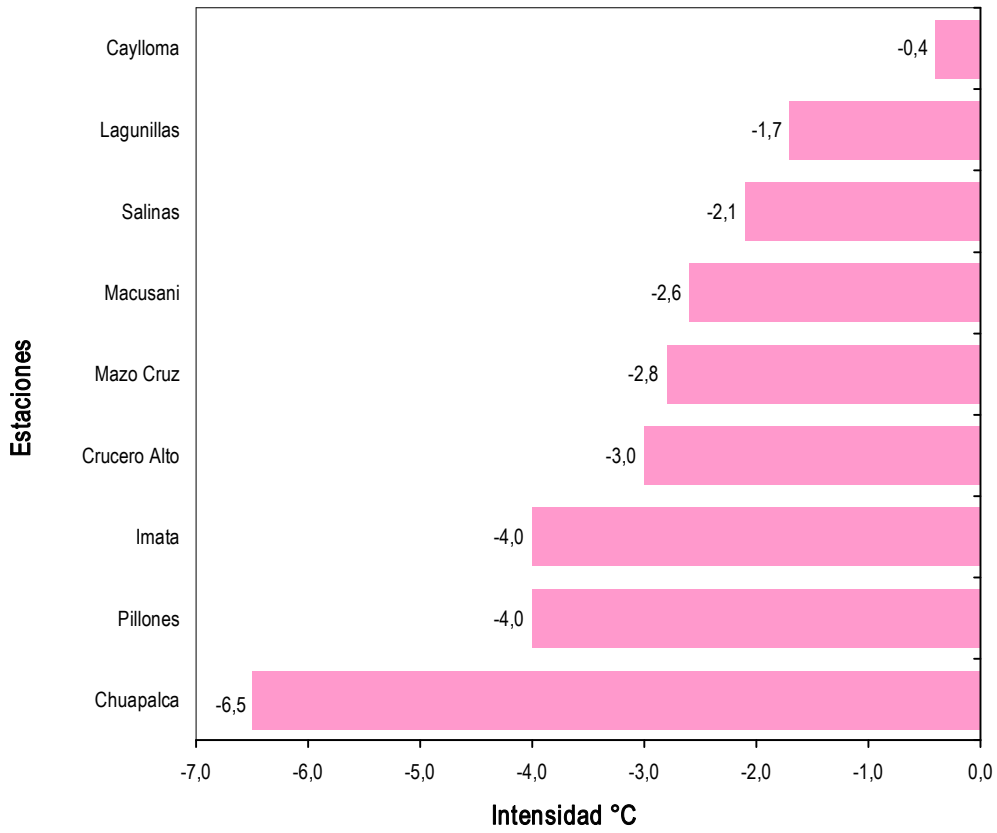
Cuadro N° 56
Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, enero 2013
(Temperatura bajo cero grados)

Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Tacna	Chuapalca	-6,5
Arequipa	Pillones	-4,0
Arequipa	Imata	-4,0
Puno	Crucero Alto	-3,0
Puno	Mazo Cruz	-2,8
Puno	Macusani	-2,6
Arequipa	Salinas	-2,1
Puno	Lagunillas	-1,7
Arequipa	Caylloma	-0,4

P/ Preliminar.

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

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