

Estadísticas Ambientales

Febrero 2012

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 en su interacción con el medio ambiente para el seguimiento de las políticas en materia ambiental.

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de febrero 2012, muestra indicadores sobre la calidad del aire en cuatro núcleos principales de Lima Metropolitana como la concentración de polvo atmosférico sedimentable, 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, emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos y los fenómenos meteorológicos como las heladas en el territorio nacional.

La información disponible tiene como fuente 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)

De acuerdo a información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de febrero de 2012, los distritos que conforman Lima Norte (Independencia) y Lima Centro Este (El Agustino, Cercado y Lurigancho) presentaron

los mayores niveles de contaminación de polvo atmosférico sedimentable (PAS), alcanzando 26,5 y 26,2 t/km²/mes, para cada uno; lo que equivale a 5,3% y 5,24% respectivamente de lo recomendado por la OMS.

Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), febrero 2011 - febrero 2012 (T/km²/mes)

Núcleos principales	2011 Febrero	2012 Febrero	% Respecto al mes anterior
Lima Norte (Independencia)	29,4	26,5	-9,9
Lima Centro Este (El Agustino, Cercado y Lurigancho)	29,0	26,2	-9,7
Lima Sur (Villa María del Triunfo)	21,7	19,2	-11,5
Lima Sur-Este (Pachacámac)	17,7	21,8	23,2
Promedio mensual (T/km²/mes)	16,0	13,7	-14,4

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 de Estadística

Mg. Aníbal Sánchez

Directora Técnica

Rofilia Ramírez

Director Adjunto

Arturo Arias

Directora Ejecutiva

Cirila Gutiérrez

Investigadora

Eliana Quispe

Revisión

Doris Mendoza

**Para mayor información ver
Página Web:**

www.inei.gob.pe

1.2 Presencia de material particulado (PM₁₀)

En el mes de enero de 2012, el máximo valor obtenido de PM₁₀ fue en el distrito de Ate, cuyo valor fue de 135,1 ug/m³. Comparado con lo obtenido el mes anterior (diciembre 2011)

creció en 7,8%, mientras que en el distrito de San Borja disminuyó en 3,3% y en Jesús María 2,4% respecto al mes anterior.

Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2011-2012
(ug/m³)

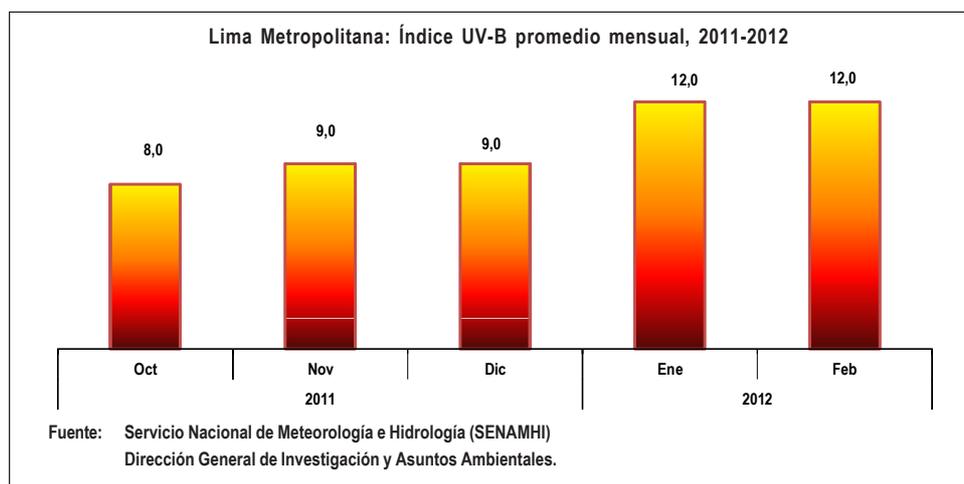
Núcleos principales	2011			2012	% Respecto al mes anterior
	Oct	Nov	Dic	Ene	
Ate	106,0	104,4	125,3	135,1	7,8
San Borja	46,1	45,4	53,9	52,1	-3,3
Jesús María (Campo de Marte)	41,8	41,9	42,3	41,3	-2,4

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

1.3 Radiación solar Índice UV-B

Del monitoreo realizado por el SENAMHI en febrero 2012 el índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana alcanzó una intensidad de 12, es

decir, un nivel de riesgo muy alto para la salud comparado con lo registrado en enero del mismo año no mostró variación.



II. Calidad del agua

2.1 Concentración de minerales en el río Rímac

De acuerdo a información monitoreada por SEDAPAL, en el mes de enero de 2012 comparado con similar mes del año 2011, la presencia de minerales en el río Rímac decreció en

60,4% en hierro, en 57,0% en aluminio, en 49,3% en plomo y en 33,3% en cadmio.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en el río Rímac
enero 2011 - enero 2012
Miligramos por litro

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2011				
Enero	6,1800	0,0710	0,0036	4,4030
2012				
Enero	2,4500	0,0360	0,0024	1,8940
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	-60,4	-49,3	-33,3	-57,0

Bocatoma de la Atarjea.

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

2.2 Calidad del agua en planta de tratamiento

En enero de 2012, la concentración de contaminantes minerales: plomo (0,0050 miligramos por litro) y aluminio (0,0645 miligramos por litro) en las plantas de tratamiento de SEDAPAL disminuyeron en 28,6% y 20,9% respectivamente

respecto a similar mes del año anterior. Mientras que el hierro se incrementó en 11,4% y el cadmio no mostró variación en relación al mismo mes del año anterior.

Lima Metropolitana: Concentración promedio de minerales en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, enero 2011 - enero 2012
Miligramos por litro

Año/Mes	Minerales			
	Hierro	Plomo	Cadmio	Aluminio
2011				
Enero	0,0440	0,0070	0,0012	0,0815
2012				
Enero	0,0490	0,0050	0,0012	0,0645
Variación porcentual				
Respecto a similar mes del año anterior	11,4	-28,6	0,0	-20,9

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

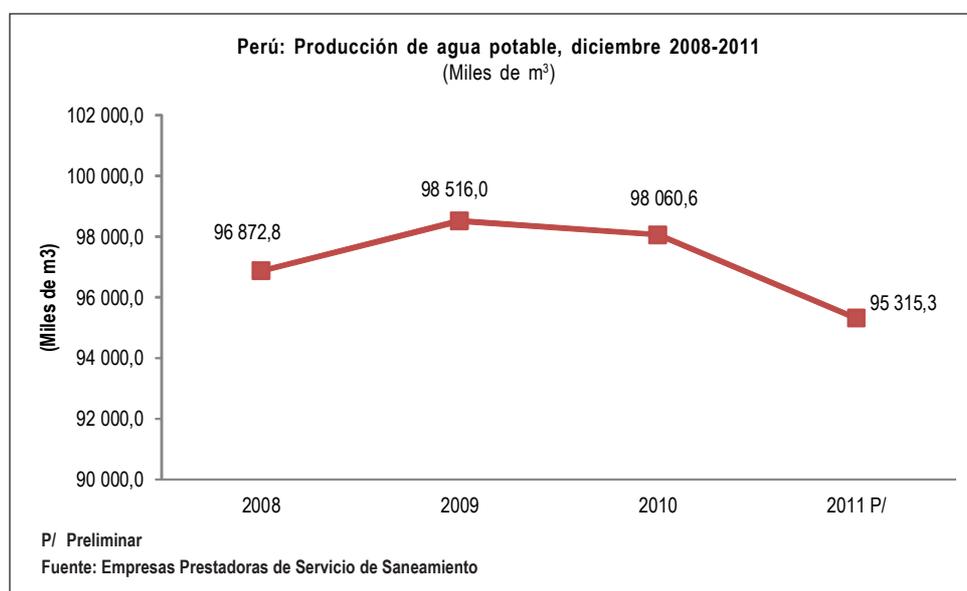
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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 2011, alcanzó los 95 millones 315 mil 300 metros cúbicos, lo cual representa una disminución de 2,8% (2 mil 745,3

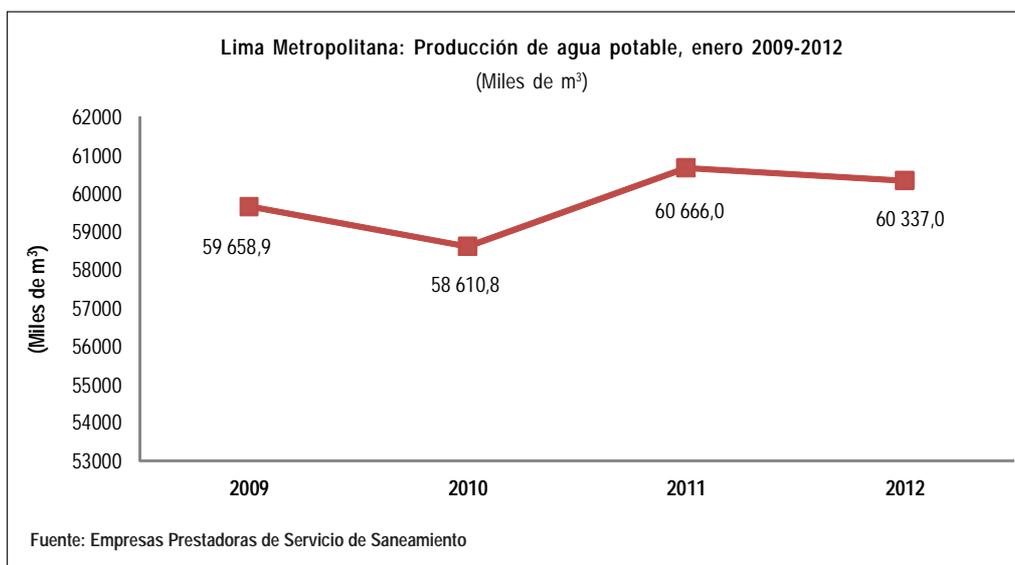
metros cúbicos) respecto al volumen alcanzado en similar mes de 2010. Igualmente, comparado con el nivel obtenido en el mes de noviembre del mismo año decreció en 0,8%.



3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en enero 2012, alcanzó 60 millones 337 mil metros cúbicos, lo cual representa una disminución de 0,5% en relación al

volumen registrado en el mismo mes de 2011. Mientras que, el volumen de producción con respecto al mes anterior (diciembre 2011) creció en 2,8%.



3.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

En el mes de enero de 2012, el caudal promedio del río Rímac alcanzó a 33,9 (m³/s), cifra menor en 15,7% respecto a enero de 2011. Igualmente, en comparación con el promedio histórico decreció en 22,8%.

En el caso del río Chillón, alcanzó a 8,8 (m³/s), lo cual representa una disminución de 33,8% respecto a lo observado en enero de 2011. Mientras que, al compararlo con el promedio histórico (7,7 m³/s) creció en 14,3%.

Caudal promedio de los ríos Rímac y Chillón
Mes: enero 2010-2012
(m³/s)

Ríos	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación porcentual	
					2012/2011	Media 2012/ Promedio histórico
Río Rímac	43,9	53,6	40,2	33,9	-15,7	-22,8
Río Chillón	7,7	16,4	13,3	8,8	-33,8	14,3

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2 y Estación Hidrológica de Obrajillo

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 2012 alcanzó 131,34 m³/s lo cual representa un incremento de 126,8% respecto a lo registrado en enero de 2011 y en 161,9% respecto al promedio histórico (50,14 m³/s).

respecto a lo reportado en enero de 2011. Asimismo, disminuyó en 17,4%, respecto al promedio histórico (25,82 m³/s).

Por su parte, el caudal promedio de la vertiente del Pacífico de la zona centro, alcanzó 21,34 m³/s cifra inferior en 20,2%

Los ríos de la zona sur en enero de 2012 registraron 128,6 m³/s, cifra mayor en 78,1% respecto a enero de 2011. Igualmente, creció en 128,2% comparado a su promedio histórico (56,35 m³/s).

Perú: Promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Pacífico
Mes de enero 2011-2012
(m³/s)

Zonas	Promedio histórico	Media 2011	Media 2012 P/	Variación porcentual	
				Var.Porc. 2012/2011	Var.Porc. Con promedio histórico
Zona Norte	50,14	57,90	131,34	126,8	161,9
Zona Centro	25,82	26,75	21,34	-20,2	-17,4
Zona Sur	56,35	72,20	128,60	78,1	128,2

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Estadísticas Ambientales

Febrero 2012

Resultados

1. Calidad del aire en Lima Metropolitana¹

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 usando 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 del año 2012, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS ($\phi < 100$ micrometros) llegó a un promedio de 13,7 t/km²/mes, siendo inferior en 14,4% a lo registrado a similar mes del año anterior que fue 16,0 t/km²/mes, que comparado con la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que considera como tolerable 5 t/km²/mes, el nivel de PAS registrado en el mes de enero fue 2,74 veces el standard de la OMS.

La zona crítica de más alta concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en El Agustino que alcanzó 33,9 t/km²/mes, siendo superior en 6,78 veces a lo recomendado por la OMS. Mientras que la zona de menor concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se dio en Bellavista al obtenerse un promedio de 3,5 t/km²/mes, inferior al valor guía de la OMS.

Según núcleos principales en el mes de febrero 2012, el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se registró en el núcleo Lima Norte, integrado por el distrito de Independencia que llegó a 26,5 t/km²/mes, es decir, fue 5,3

veces a lo recomendado por la OMS. Comparado con el mes anterior aumentó en 0,4%, pero, en relación a similar mes del año anterior decreció 9,9%.

En los distritos de El Agustino, Cercado y Lurigancho en la zona de Lima Centro Este, el contaminante alcanzó 26,2 t/km²/mes, siendo 5,24 veces el valor guía establecido por la OMS, sin embargo, se incrementó en 17,0% respecto a enero 2012, pero, disminuyó en 9,7% al compararlo con similar mes del año anterior.

En Lima Sur Este en el distrito de Pachacámac este valor alcanzó 21,8 t/km²/mes cifra que aumentó en 8,5% respecto al mes anterior (enero 2012) y en 23,2% en relación a similar mes del año anterior. Pero comparado con la norma de la Organización Mundial de la Salud fue 4,36 veces este valor.

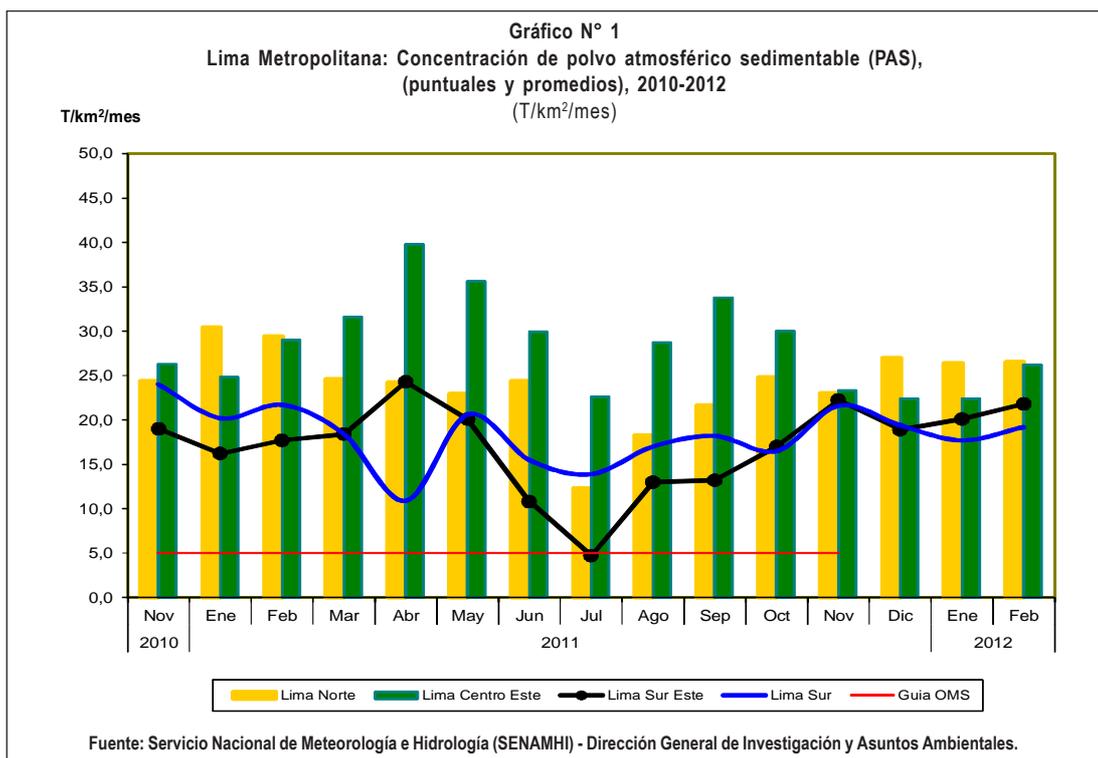
En el mes de estudio en la zona de Lima Sur en el distrito de Villa María del Triunfo la contaminación por polvo atmosférico alcanzó 19,2 t/km²/mes cifra que representó un incremento de 8,5% en relación al mes anterior, mientras que disminuyó 11,5% respecto a similar mes del año anterior, no obstante, que este valor fue 3,84 veces el valor guía de la OMS.

^{1/} **Nota aclaratoria:** a partir de este Informe Técnico las series estadísticas de los cuadros y gráficos N° 1, 2, 3 y 4 que corresponden a la calidad del aire en el Centro de Lima, reportado por la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA- Ministerio de Salud, es reemplazado por información del cuadro y gráfico N° 1 correspondiente a Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) y por los cuadros y gráficos del 2 al 4 referente a la concentración de Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno y PM₁₀ en las estaciones de Ate, San Borja, Campo de Marte y Santa Anita, proporcionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI. Este cambio de fuente de información, se debe a la discontinuidad de datos que proporcionaba DIGESA-MINSA.

Cuadro N° 1
Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS), según núcleos principales
(puntuales y promedios), 2010-2012
(T/km²/mes)

Año/Mes	Núcleos principales				Promedio T/km ² /mes	Guía OMS	Máximo		Mínimo	
	Lima Norte (Independencia)	Lima Centro Este (El Agustino, Cercado y Lurigancho)	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
Variación porcentual										
Respecto al mes anterior	0,4	17,0	8,5	8,5	1,5		-32,9		0,0	
Respecto a similar mes del año anterior	-9,9	-9,7	23,2	-11,5	-14,4		-23,0		-12,5	

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 cuatro estaciones ubicadas en los distritos

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

1.2.2 Dióxido de azufre

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

En el mes de enero de 2012, en el distrito de **Ate** el valor mensual de dióxido de azufre reportado por el SENAMHI fue de 8,0 ppb que comparado con el mes anterior (diciembre 2011) significó un incremento de 23,1%, mientras que disminuyó en 40,7% al comparar con similar mes del año anterior. La máxima concentración presentada en Lima Este fue de 18,8 ppb registrado el viernes 20 de enero, representando el 61,5 % del ECA diario del SO₂ (80,0 µg/m³ = 30,6 ppb).

En la estación de Limatambo en el distrito de **San Borja**, este contaminante registró 2,8 ppb no mostrando variación

respecto a lo obtenido en el mes de diciembre 2011, aumentó en 75,0% en relación a similar mes del año anterior. El máximo valor obtenido durante el mes de estudio se registró el jueves 12 y fue 3,6 ppb (partes por billón) siendo el 11,9% del ECA (Estándar de calidad del aire).

En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María** en Lima Centro el valor de dióxido de azufre alcanzó 3,8 ppb, incrementándose en 52,0% al compararlo con el valor del mes anterior, igualmente creció en 216,7% respecto a similar mes del año anterior. No obstante el máximo valor diario se detectó el jueves 26 que alcanzó 5,1 ppb lo que equivale al 16,5% del valor del ECA. (30,6 ppb).

Para el distrito de **Santa Anita** el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de enero del año en curso registró 4,1 ppb, que comparado con el mes anterior decreció en 6,8%. El máximo valor obtenido fue 6,6 ppb el martes 31 que correspondió al 21,6% del ECA señalado.

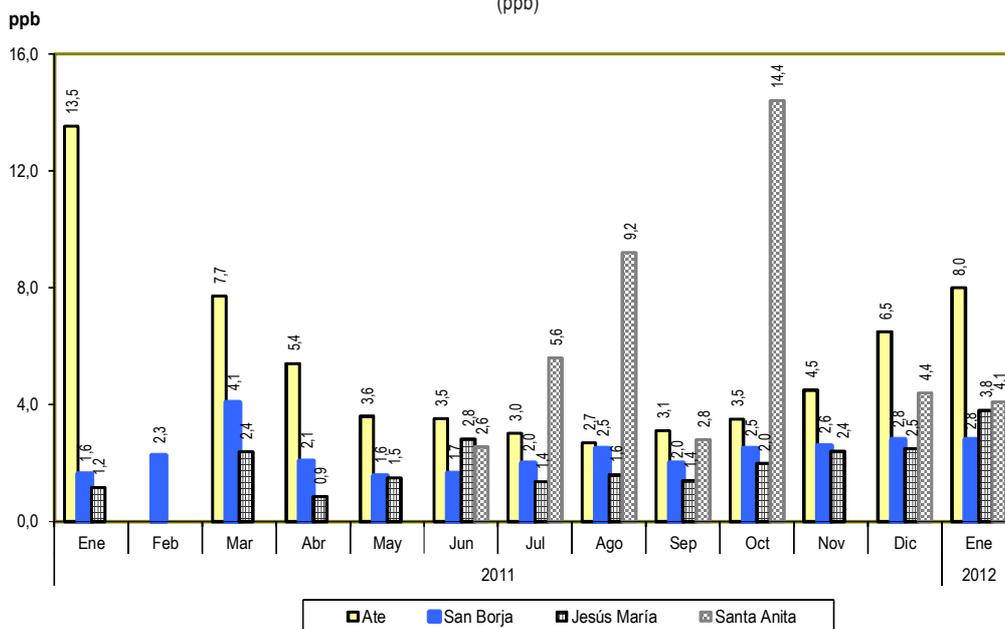
Cuadro N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, 2011-2012
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita
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
2012				
Enero	8,0	2,8	3,8	4,1
Variación porcentual				
Respecto al mes anterior	23,1	0,0	52,0	-6,8
Respecto a similar mes del año anterior	-40,7	75,0	216,7	-

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 2
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, por estaciones de medición, 2011-2012
 (ppb)



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

1.2.2 Dióxido de Nitrógeno

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

En el distrito de **Ate** en el mes de enero de 2012, el dióxido de nitrógeno alcanzó 24,1 ppb, cifra que aumentó en 15,3% respecto a lo obtenido en el mes de diciembre 2011 que fue de 20,9 ppb, igualmente se incrementó en 44,3% en relación a similar mes del año anterior. El día sábado 14 a las 09:00 h. se registró la máxima concentración de NO_2 cuyo valor fue de 78,0 ppb representando el 73,0% del ECA ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3=106,9 \text{ ppb}$);

En el distrito de **San Borja** (Limatambo-San Borja) el valor de dióxido de nitrógeno en enero fue de 9,1 ppb, cifra superior

en 13,8% respecto al mes anterior. Pero al comparar respecto a similar mes del año anterior decreció en 33,1%. El máximo valor obtenido en la estación de Lima Sur fue de 34,4 ppb el día sábado 14 de enero a las 10:00 horas, cifra que correspondió al 32,2% del ECA diario (106,9 ppb o su equivalente $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por Decreto Supremo N° 03-MINAM-2008).

El SENAMHI informó que en el distrito de **Jesús María**, en la estación del Campo de Marte, el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 9,7 ppb lo que significó un incremento de 5,4% respecto a diciembre de 2011 y enero 2011. El máximo valor en Lima Centro fue de 27,1 ppb alcanzado el día Sábado 21 a las 09:00 horas, lo que representó el 25,4% de su valor ECA diario (106,9 ppb).

Por su parte en el distrito de **Santa Anita** en la estación Lima Este 2 (Municipalidad de Santa Anita), el nivel alcanzado durante el mes en estudio fue de 14,4 ppb, cifra que disminuyó en 3,4% respecto a diciembre de 2011. El máximo valor en la estación Lima Este fue de 57,9 ppb verificado el día lunes 30 a las 10:00 horas representando el 54,2% del ECA diario.

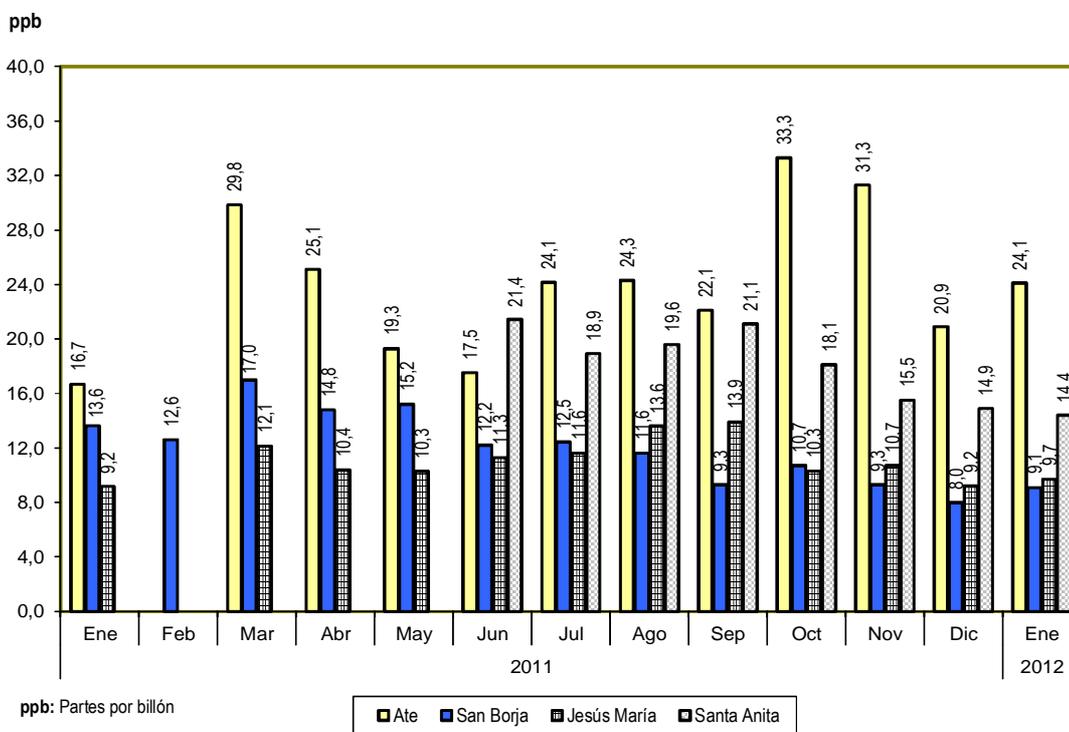
Cuadro N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011-2012
 (ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita
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
2012				
Enero	24,1	9,1	9,7	14,4
Variación porcentual				
Respecto al mes anterior	15,3	13,8	5,4	-3,4
Respecto a similar mes del año anterior	44,3	-33,1	5,4	-

ppb: Partes por billón.

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

Gráfico N° 3
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, por estaciones de medición, 2011-2012
 (ppb)



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

1.2.3 Partículas PM₁₀

Las partículas PM₁₀ es el material particulado de diámetro menor o igual a 10 micrómetros. Son las partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire, las cuales tienen diferente composición química. Se produce por la quema de combustibles o la quema de carbón o madera. Afecta al sistema respiratorio y cardiovascular.

En la estación de Lima Este en el distrito de **Ate**, la concentración promedio mensual de PM₁₀ fue de 135,1 ug/m³ (microgramo por metro cúbico) cifra superior en 7,8% respecto a lo obtenido en diciembre 2011 y en 4,3% referente a enero 2011.

En el distrito de **San Borja** en la estación de Limatambo-San Borja de Lima Sur, la concentración promedio diario de PM₁₀ alcanzó 52,1 ug/m³ valor mensual que decreció en 3,3% respecto a diciembre, mientras que aumentó en 6,8% respecto a similar mes del año anterior.

En el distrito de **Jesús María** en la estación del Campo de Marte (Lima Centro), el valor mensual para este material particulado alcanzó 41,3 ug/m³, cifra inferior en 2,4% respecto al mes anterior y en 11,8% comparado a enero 2011.

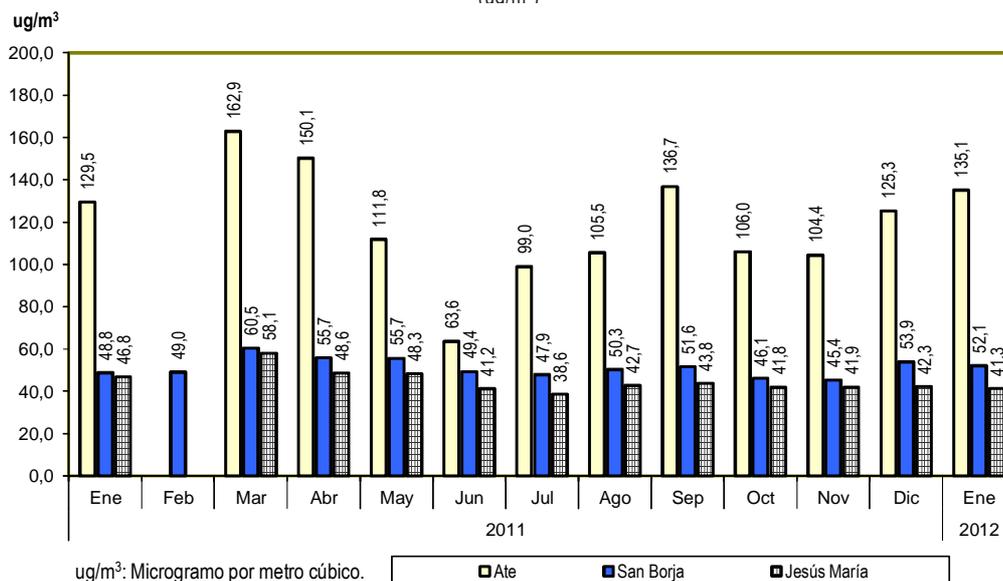
Cuadro N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, 2011-2012
(ug/m³)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)
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
Septiembre	136,7	51,6	43,8
Octubre	106,0	46,1	41,8
Noviembre	104,4	45,4	41,9
Diciembre	125,3	53,9	42,3
2012			
Enero	135,1	52,1	41,3
Variación porcentual			
Respecto al mes anterior	7,8	-3,3	-2,4
Respecto a similar mes del año anterior	4,3	6,8	-11,8

ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

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

Gráfico N° 4
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM₁₀, por estaciones de medición, 2011-2012
(ug/m³)



ug/m³: Microgramo por metro cúbico.

■ Ate ■ San Borja ■ Jesús María

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

1.3 Radiación solar

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

1.3.1 Radiación ultravioleta

Se denomina radiación ultravioleta (UV) al conjunto de radiaciones de espectro electromagnético con longitudes de onda menores que la radiación visible (luz), desde los 400 hasta los 150 (Nanómetro).

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

En este documento se presenta las radiaciones de UV-B, banda de los 280 a los 320 nm. 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 Eritémica Mínima por hora (MED/hora), es decir El tiempo de exposición para los diferentes tipos de piel se calcula a partir de la medición del Índice IUV o su equivalente en MED/hora, por lo que recomienda a la población tomar medidas de precaución como el uso de protectores solares, sombreros, gorros y lentes de sol

de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Programme (UNEP). Perú es miembro de la Organización Meteorológica Mundial quienes marchan a la vanguardia del mundo en cuanto a los conocimientos técnicos y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos.

Índice UV-B	Nivel de Riesgo	Acciones de Protección
1-2	Mínimo	Ninguna
3-5	Bajo	Aplicar factor de protección solar
6-8	Moderado	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero
9-11	Alto	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B
12-14	Muy alto	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B
> 14	Extremo	Aplicar factor de protección solar, uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B. Exposiciones al sol por un tiempo limitado.

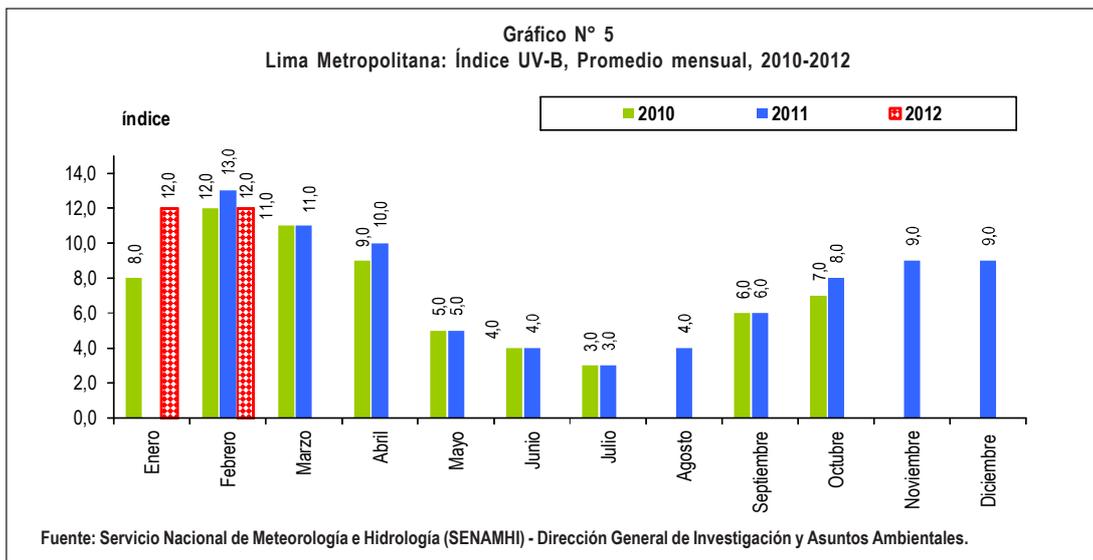
con cristales que absorban la radiación UV-B. Se debe evitar que los niños tengan una exposición excesiva al sol. Los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas y público en general, deben tomar las precauciones ante exposiciones prolongadas. La máxima radiación se presenta 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:

El índice promedio del nivel de radiación ultravioleta (UV-B) para Lima Metropolitana verificado por el SENAMHI, en el mes de febrero de 2012 representó un nivel 12 de intensidad, es decir, un nivel de riesgo muy alto para la salud, que comparado con similar mes del año anterior disminuyó en 7,7%. Para el nivel alcanzado se recomienda aplicar factor de protección solar uso de sombrero y gafas con filtro UV-A y B.

Cuadro N° 5
Lima Metropolitana: Índice UV-B promedio mensual, 2010-2012

Año/Mes	2010	2011	2012		Variación %	
			Mensual	Máximo	2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	8,0	-	12,0	-	-	33,3
Febrero	12,0	13,0	12,0	14,0	-7,7	-
Marzo	11,0	11,0				
Abril	9,0	10,0				
Mayo	5,0	5,0				
Junio	4,0	4,0				
Julio	3,0	3,0				
Agosto	-	4,0				
Setiembre	6,0	6,0				
Octubre	7,0	8,0				
Noviembre	-	9,0				
Diciembre P/	-	9,0				

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



1.4 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.

1.4.1 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.

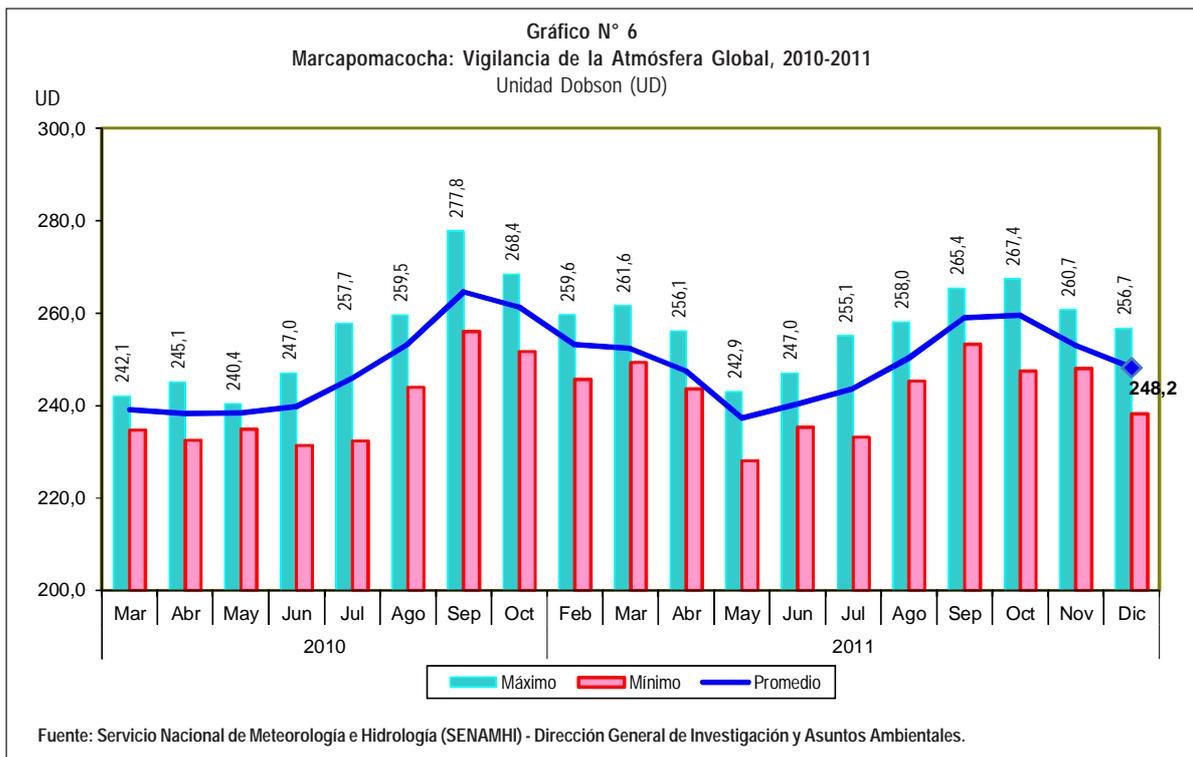
El valor promedio medido en Marcapomacocha en el mes de diciembre 2011 alcanzó a 248,2 Unidades Dobson (UD) que, al compararlo con el mes anterior (noviembre 2011) disminuyó en 1,9%. Se observó que el valor máximo fue de 256,7 UD y su valor mínimo alcanzó 238,2 UD.

Cuadro N° 6
Marcapomacocha: Vigilancia de la Atmósfera Global, 2010-2011
Unidad Dobson (UD)

Año/Mes	Valor		
	Promedio	Máximo	Mínimo
2010			
Enero	231,6	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	251,1	232,4
Agosto	253,3	259,5	244,0
Setiembre	264,6	271,8	256,0
Octubre	261,3	268,4	251,7
2011			
Enero	-	-	-
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	243,1	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	260,1	248,0
Diciembre	248,2	256,7	238,2
	Variación porcentual		
Respecto al mes anterior	-1,9	-1,5	-4,0

Altitud: 4 470 m.s.n.m.

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



2. Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente por el vertimiento de relaves mineros (parte alta y media de la cuenca), aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce (generalmente en la parte media y baja de la cuenca). Dicha contaminación es resultado de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos, que en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el

ecosistema. Cabe indicar, que la calidad del agua también se ve afectada por el uso de plaguicidas y pesticidas en la actividad agrícola. Todo ello, ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, es decir, cuanto más contaminada esté el agua, mayor es el costo del proceso para reducir el elemento contaminante, ya que se debe realizar el respectivo tratamiento para hacerla potable.

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

En el mes de enero de 2012, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 25,04 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 22,2%, en relación a lo reportado en enero de 2011 que alcanzó

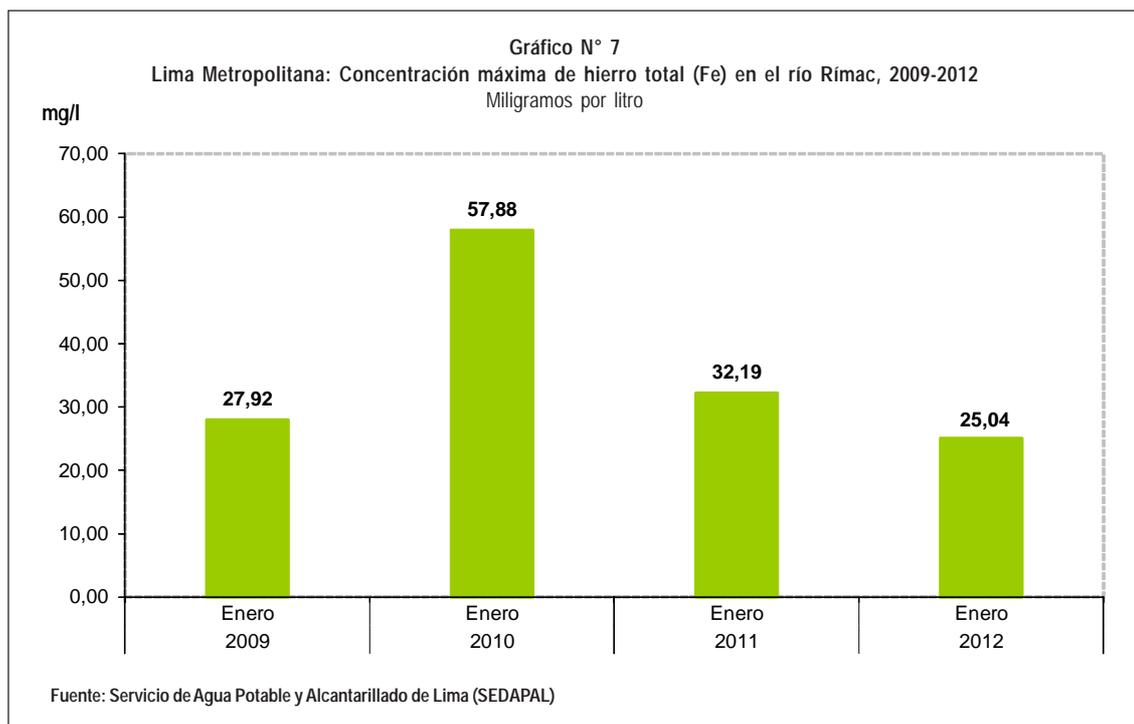
32,19 miligramos por litro. Igualmente, la presencia de hierro creció en 13,3%, con respecto a diciembre 2011 (22,11 miligramos por litro).

Cuadro N° 7
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012
 Microgramo por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	27,92	57,88	32,19	25,04	-22,2	13,3
Febrero	151,74	35,38	72,85			
Marzo	902,05	246,57	27,35			
Abril	19,14	27,89	55,80			
Mayo	4,12	4,41	1,31			
Junio	17,92	3,11	2,88			
Julio	3,75	6,46	1,99			
Agosto	3,07	2,14	15,41			
Setiembre	1,86	1,60	11,18			
Octubre	8,24	2,37	2,59			
Noviembre	43,54	2,56	2,71			
Diciembre	41,28	40,54	22,11			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rimac durante el mes de enero de 2012 fue de 2,45 miligramos por litro, cifra inferior en

60,4%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2011, mientras que al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (diciembre 2011), disminuyó en 19,9%.

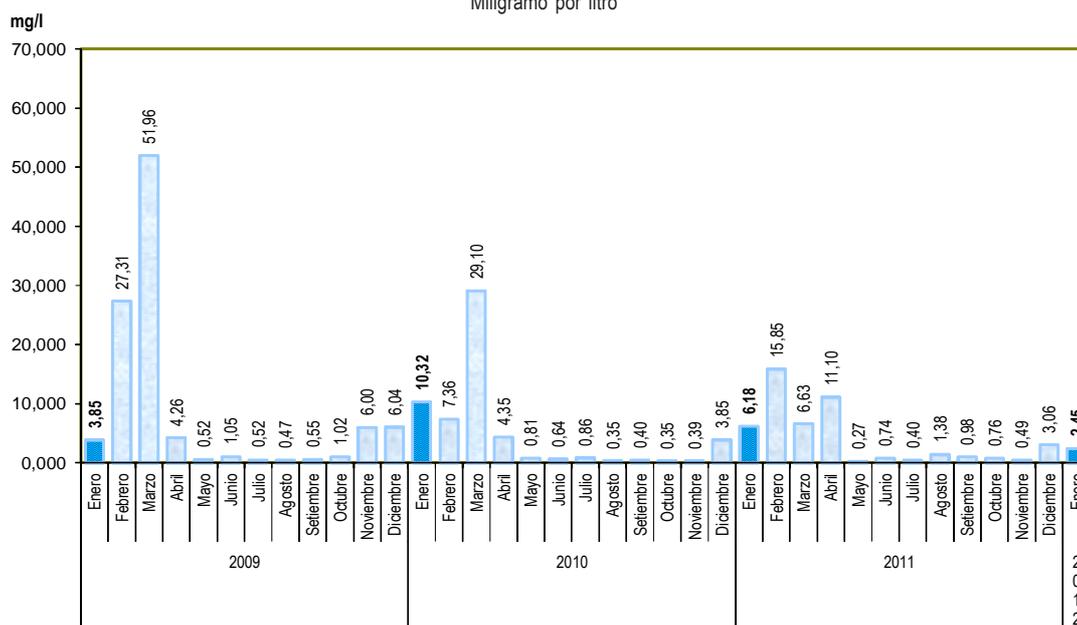
Cuadro N° 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rimac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	3,85	10,32	6,18	2,45	-60,4	-19,9
Febrero	27,31	7,36	15,85			
Marzo	51,96	29,10	6,63			
Abril	4,26	4,35	11,10			
Mayo	0,52	0,81	0,27			
Junio	1,05	0,64	0,74			
Julio	0,52	0,86	0,40			
Agosto	0,47	0,35	1,38			
Setiembre	0,55	0,40	0,98			
Octubre	1,02	0,35	0,76			
Noviembre	6,00	0,39	0,49			
Diciembre	6,04	3,85	3,06			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 8
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2009-2012
 Miligramo por litro



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

2.3 Presencia máxima de Hierro (Fe) en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) en el mes de enero 2012 alcanzó a 0,14 miligramos por litro, es decir, se incrementó en 16,7% en relación a igual mes del año anterior, igualmente creció en 16,7% respecto a diciembre 2011, pero decreció en 53,3% con relación al límite permisible², 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° 9
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

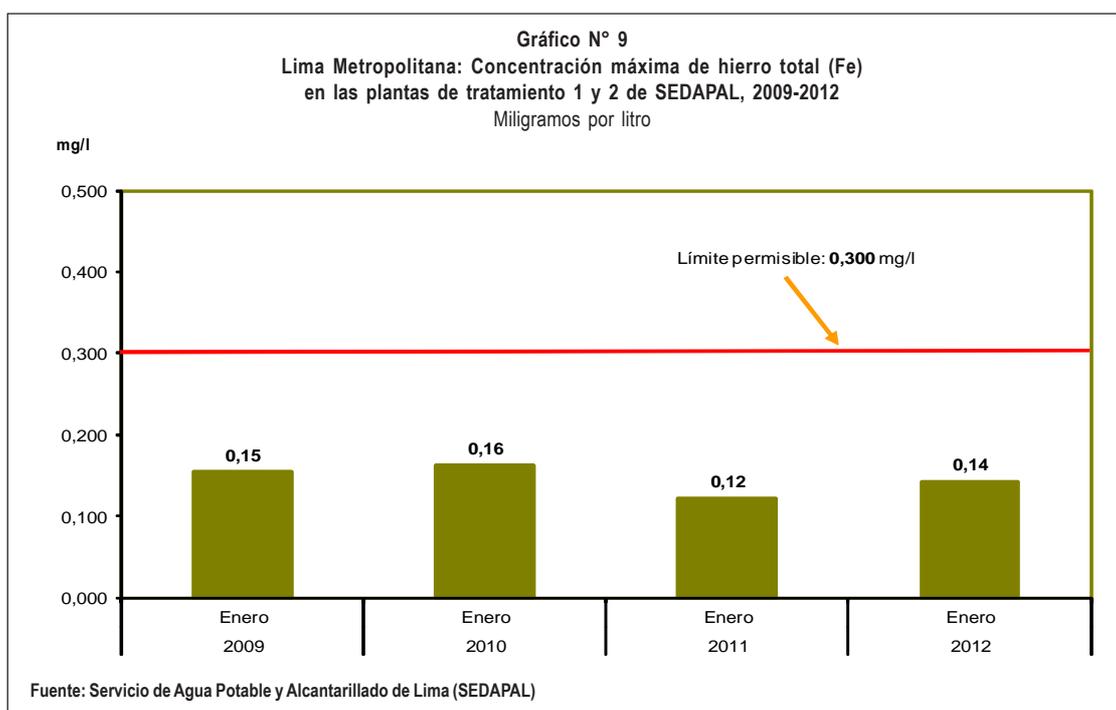
Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,15	0,16	0,12	0,14	16,7	16,7	-53,3
Febrero	0,08	0,13	0,13				
Marzo	0,08	0,10	0,11				
Abril	0,10	0,16	0,16				
Mayo	0,13	0,09	0,13				
Junio	0,09	0,12	0,14				
Julio	0,15	0,09	0,09				
Agosto	0,11	0,09	0,13				
Setiembre	0,09	0,12	0,12				
Octubre	0,12	0,11	0,10				
Noviembre	0,17	0,12	0,16				
Diciembre	0,14	0,04	0,12				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

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



2.4 Presencia promedio de Hierro (Fe) en la planta de tratamiento

En enero de 2012, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó 0,049 miligramos por litro, cifra superior en 11,4% respecto al mes de enero de 2011. Asimismo, aumentó en 53,1% en relación

al mes anterior (diciembre 2011) y disminuyó en 83,7% al comparar con el límite permisible², que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 10
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,058	0,041	0,044	0,049	11,4	53,1	-83,7
Febrero	0,044	0,041	0,050				
Marzo	0,031	0,038	0,041				
Abril	0,037	0,044	0,042				
Mayo	0,035	0,044	0,033				
Junio	0,034	0,035	0,034				
Julio	0,037	0,040	0,027				
Agosto	0,037	0,042	0,041				
Setiembre	0,043	0,046	0,042				
Octubre	0,040	0,047	0,038				
Noviembre	0,034	0,045	0,044				
Diciembre	0,030	0,099	0,032				

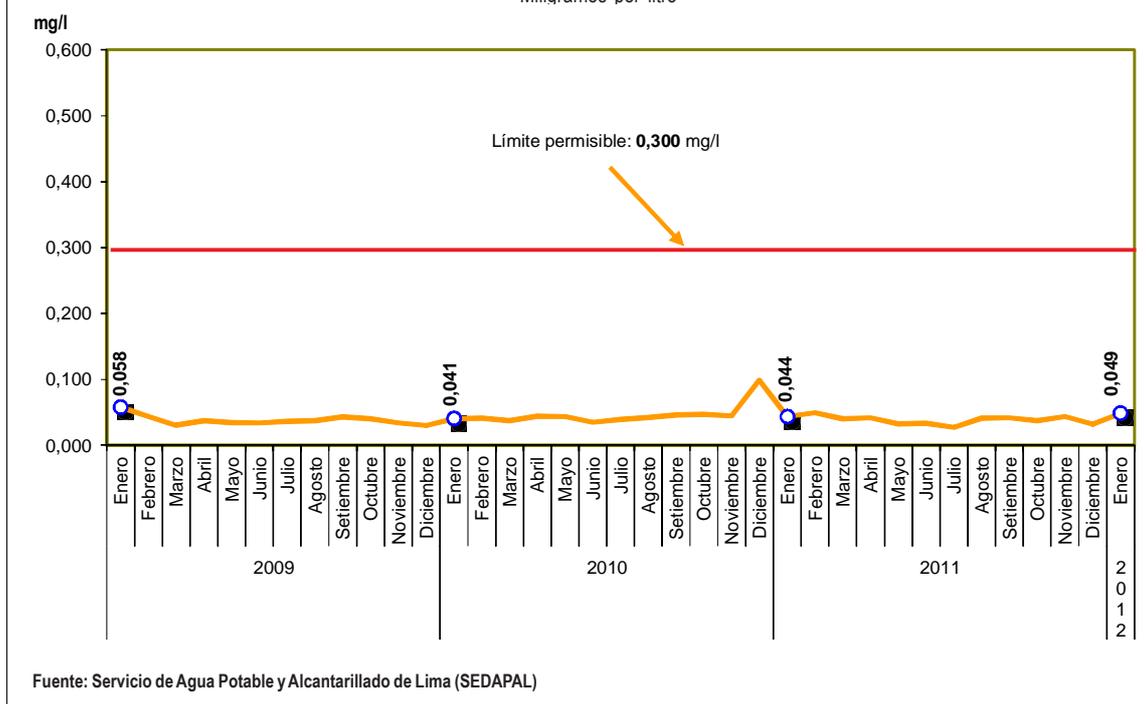
Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

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

Gráfico N° 10
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro



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 2012, la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,29 miligramos por litro, cifra que representó una disminución de 14,7%, respecto al mes de enero de 2011, mientras que creció en 31,8% en relación a la presencia de Pb registrada en diciembre de 2011.

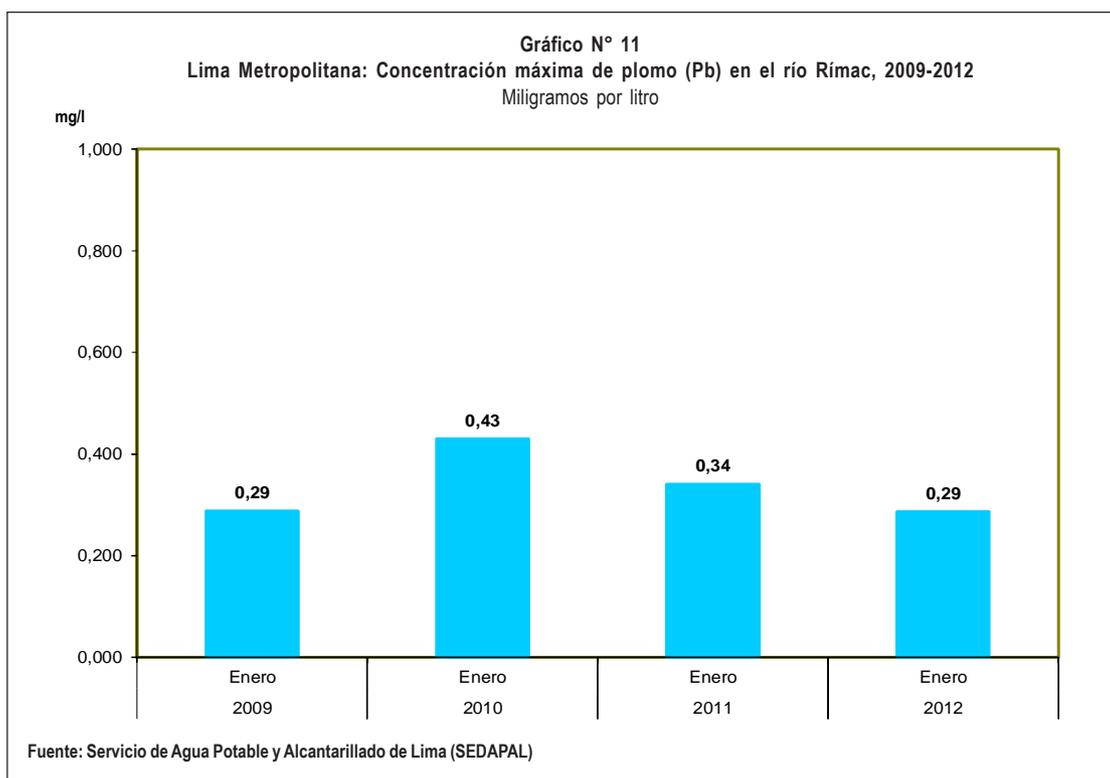
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, siendo los niños más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

Cuadro N° 11
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	0,29	0,43	0,34	0,29	-14,7	31,8
Febrero	0,53	0,30	0,39			
Marzo	2,15	3,44	0,15			
Abril	0,20	0,24	0,23			
Mayo	0,05	0,06	0,03			
Junio	0,14	0,17	0,09			
Julio	0,05	0,10	0,04			
Agosto	0,04	0,04	0,18			
Setiembre	0,04	0,05	0,13			
Octubre	0,09	0,18	0,05			
Noviembre	0,70	0,04	0,03			
Diciembre	1,84	0,68	0,22			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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 2012 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó a 0,036 miligramos por litro, disminuyendo en

49,3% respecto a la presencia de Pb registrada en enero de 2011, asimismo, disminuyó en 10,0% en relación a diciembre 2011.

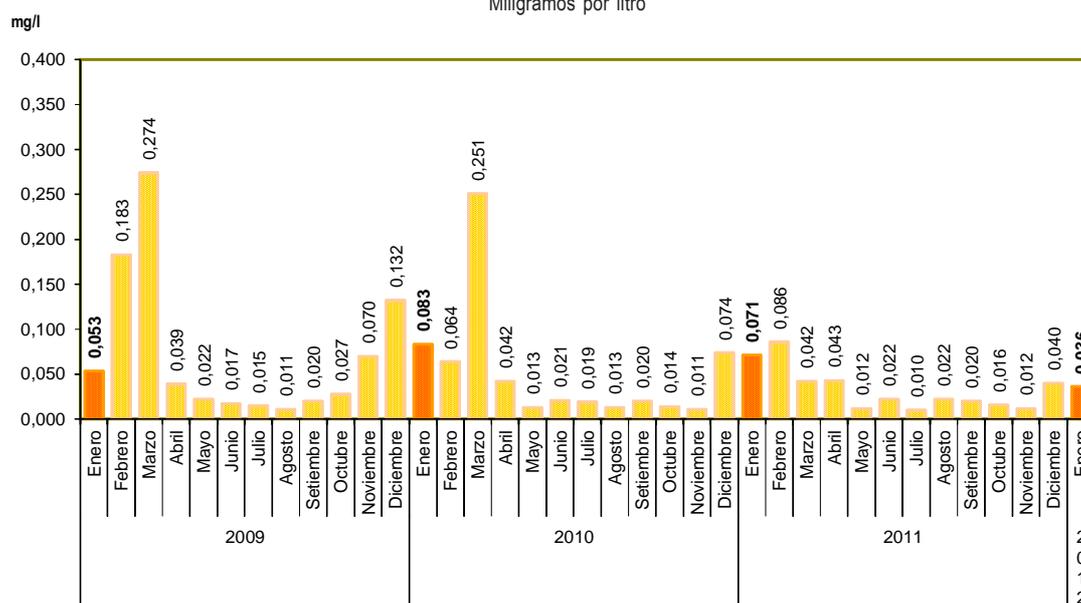
Cuadro N° 12
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	0,053	0,083	0,071	0,036	-49,3	-10,0
Febrero	0,183	0,064	0,086			
Marzo	0,274	0,251	0,042			
Abril	0,039	0,042	0,043			
Mayo	0,022	0,013	0,012			
Junio	0,017	0,021	0,022			
Julio	0,015	0,019	0,010			
Agosto	0,011	0,013	0,022			
Setiembre	0,020	0,020	0,020			
Octubre	0,027	0,014	0,016			
Noviembre	0,070	0,011	0,012			
Diciembre	0,132	0,074	0,040			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 12
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rimac, 2009-2012
 Miligramos por litro



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

2.7 Presencia máxima de Plomo (Pb) en la planta de tratamiento

Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, la concentración máxima de plomo (Pb) en enero de 2012 fue de 0,009 miligramos por litro, cifra inferior en 10,0% respecto a enero de 2011,

pero no mostró variación respecto al mes anterior (diciembre 2011), en tanto que, disminuyó en 82,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

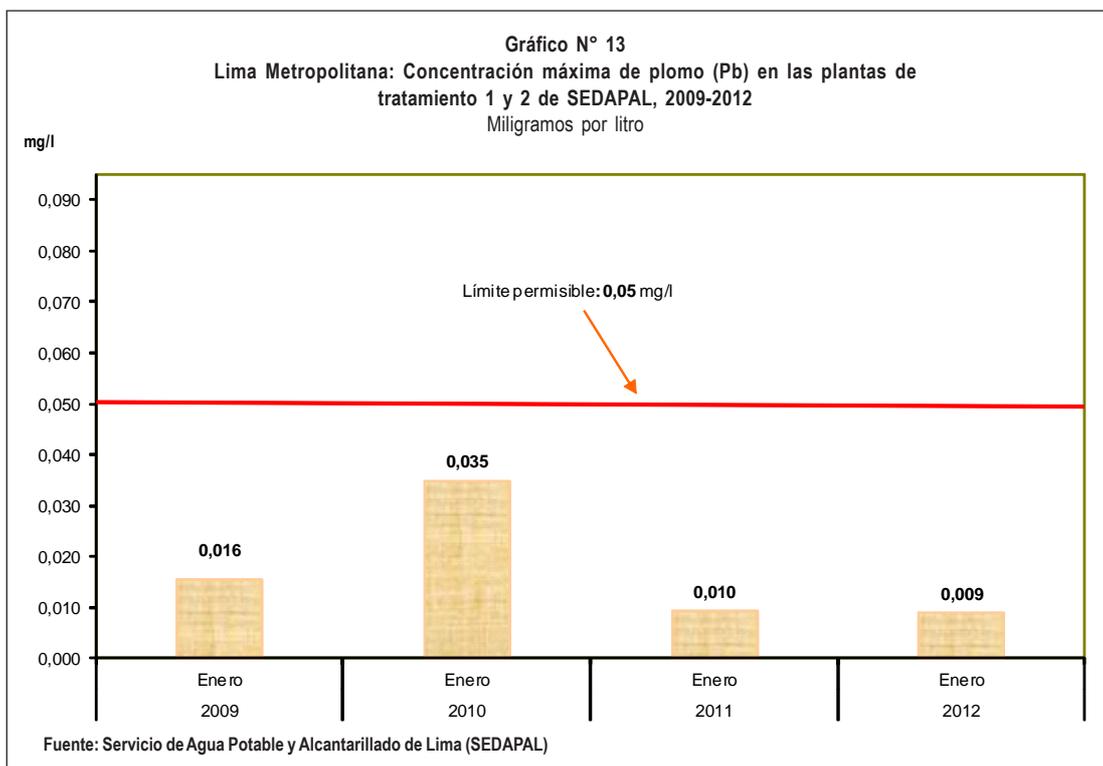
Cuadro N° 13
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,016	0,035	0,010	0,009	-10,0	0,0	-82,0
Febrero	0,015	0,014	0,006				
Marzo	0,021	0,021	0,006				
Abril	0,018	0,014	0,006				
Mayo	0,024	0,008	0,009				
Junio	0,013	0,010	0,009				
Julio	0,022	0,013	0,008				
Agosto	0,018	0,013	0,011				
Setiembre	0,015	0,016	0,010				
Octubre	0,019	0,009	0,009				
Noviembre	0,009	0,008	0,009				
Diciembre	0,033	0,007	0,009				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



2.8 Presencia promedio de Plomo (Pb) en la planta de tratamiento

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rimac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue de 0,005 miligramos por litro, cifra inferior en 28,6% en relación a similar mes del 2011. Sin embargo,

no mostró variación respecto al mes anterior, no obstante que disminuyó en 90,0%, al comparar con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

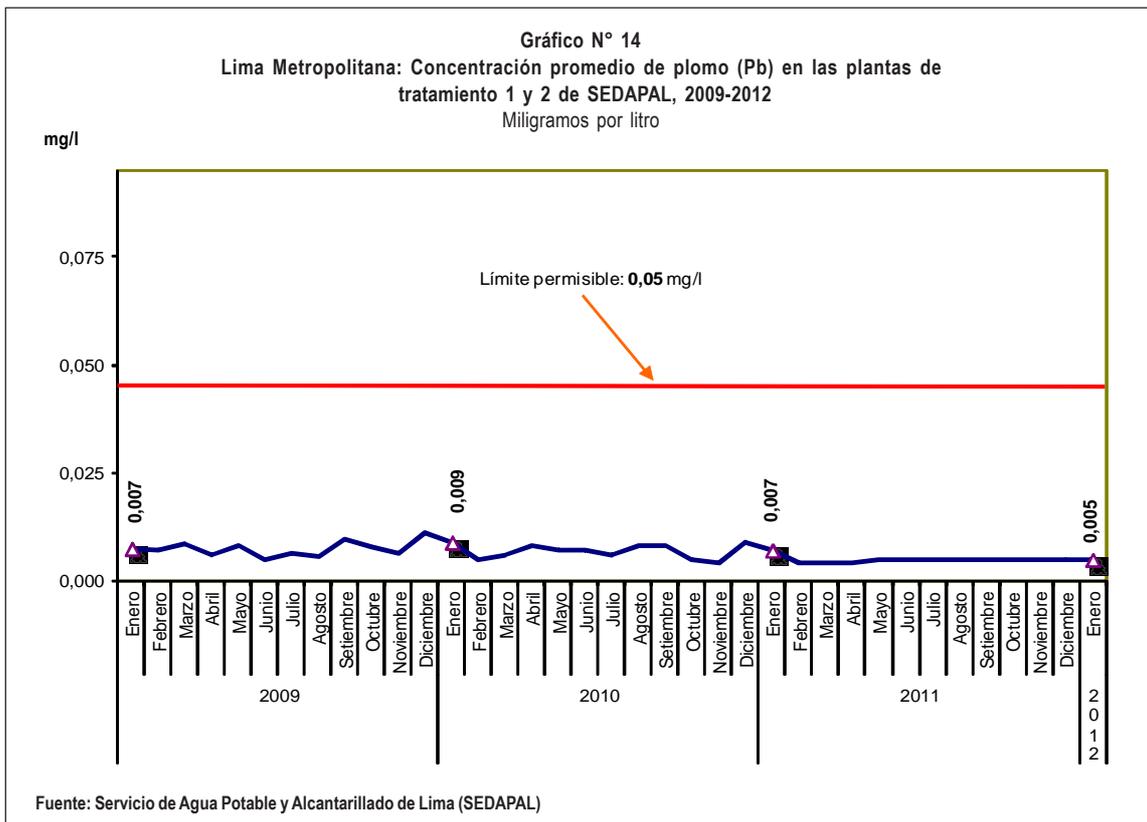
Cuadro N° 14
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,007	0,009	0,007	0,005	-28,6	0,0	-90,0
Febrero	0,007	0,005	0,004				
Marzo	0,009	0,006	0,004				
Abril	0,006	0,008	0,004				
Mayo	0,008	0,007	0,005				
Junio	0,005	0,007	0,005				
Julio	0,007	0,006	0,005				
Agosto	0,006	0,008	0,005				
Setiembre	0,010	0,008	0,005				
Octubre	0,008	0,005	0,005				
Noviembre	0,007	0,004	0,005				
Diciembre	0,011	0,009	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: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



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

En enero de 2012, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0071 miligramos por litro, disminuyendo en 33,0% respecto a la concentración registrada en el mismo mes del año pasado. Igualmente, decreció en 66,2% en relación a diciembre de 2011.

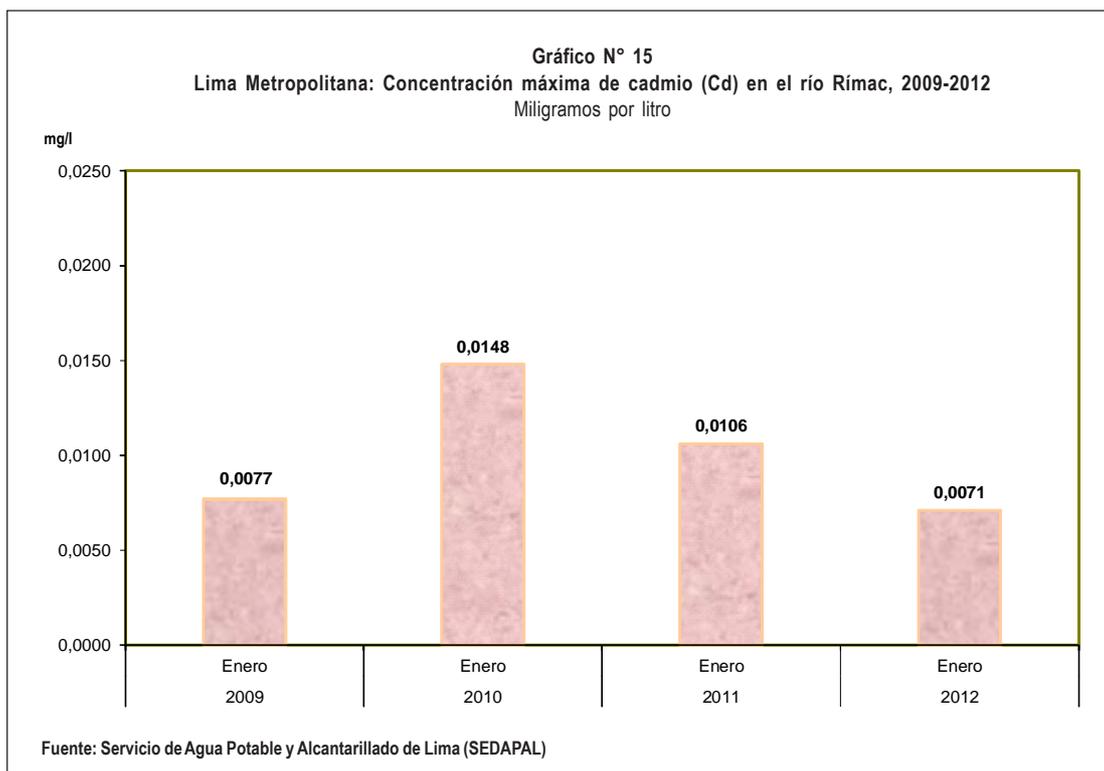
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, produciendo vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores, ocasiona la muerte.

Cuadro N° 15
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	0,0077	0,0148	0,0106	0,0071	-33,0	-66,2
Febrero	0,0238	0,0073	0,0153			
Marzo	0,0856	0,0351	0,0106			
Abril	0,0257	0,0040	0,0129			
Mayo	0,0053	0,0050	0,0074			
Junio	0,0045	0,0100	0,0083			
Julio	0,0052	0,0047	0,0047			
Agosto	0,0031	0,0028	0,0097			
Setiembre	0,0026	0,0050	0,0131			
Octubre	0,0049	0,0031	0,0029			
Noviembre	0,0101	0,0039	0,0027			
Diciembre	0,0133	0,0111	0,0210			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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 0,0024 miligramos por litro, disminuyó en 33,3 % respecto a lo

observado en el mismo mes de 2011, mientras que no mostró variación alguna en relación al mes anterior (diciembre 2011).

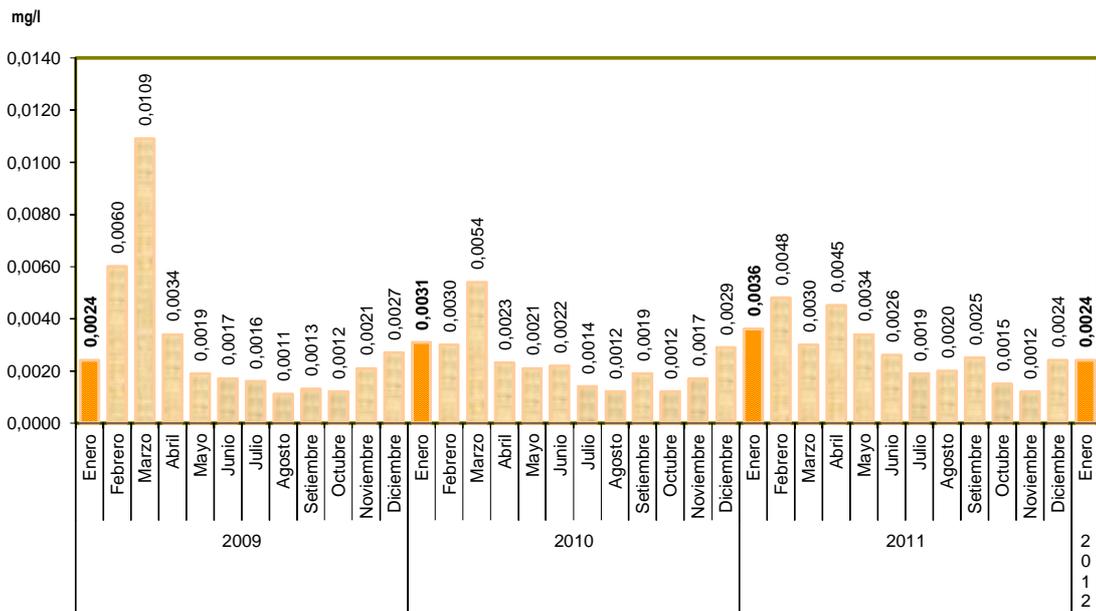
Cuadro N° 16
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	0,0024	0,0031	0,0036	0,0024	-33,3	0,0
Febrero	0,0060	0,0030	0,0048			
Marzo	0,0109	0,0054	0,0030			
Abril	0,0034	0,0023	0,0045			
Mayo	0,0019	0,0021	0,0034			
Junio	0,0017	0,0022	0,0026			
Julio	0,0016	0,0014	0,0019			
Agosto	0,0011	0,0012	0,0020			
Setiembre	0,0013	0,0019	0,0025			
Octubre	0,0012	0,0012	0,0015			
Noviembre	0,0021	0,0017	0,0012			
Diciembre	0,0027	0,0029	0,0024			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 16
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

2.11 Presencia máxima de Cadmio (Cd) en la planta de tratamiento

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en enero de 2012 fue de 0,0025 miligramos por litro, aumentando en 8,7% respecto a lo observado en el mismo mes de 2011

(0,0023 mg/l). Igualmente, aumentó en 8,7% respecto a diciembre de 2011, pero disminuyó en 50,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

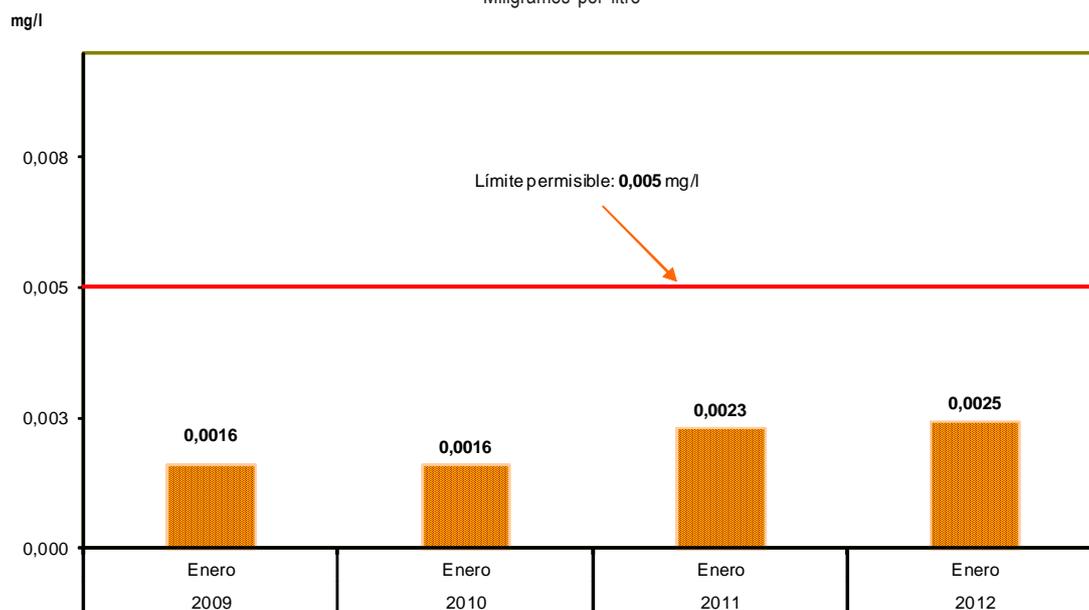
Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0016	0,0016	0,0023	0,0025	8,7	8,7	-50,0
Febrero	0,0018	0,0023	0,0019				
Marzo	0,0022	0,0018	0,0016				
Abril	0,0024	0,0018	0,0027				
Mayo	0,0021	0,0025	0,0025				
Junio	0,0018	0,0021	0,0025				
Julio	0,0021	0,0019	0,0025				
Agosto	0,0015	0,0020	0,0022				
Setiembre	0,0020	0,0021	0,0025				
Octubre	0,0017	0,0015	0,0019				
Noviembre	0,0016	0,0015	0,0020				
Diciembre	0,0019	0,0010	0,0023				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 17
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro



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

2.12 Presencia promedio de Cadmio (Cd) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en enero 2012 fue de 0,0012 miligramos por litro, por consiguiente no mostró variación respecto a enero de 2011, mientras que se

incrementó en 9,1% en relación al mes anterior (diciembre 2011) pero se redujo en 76,0% respecto al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

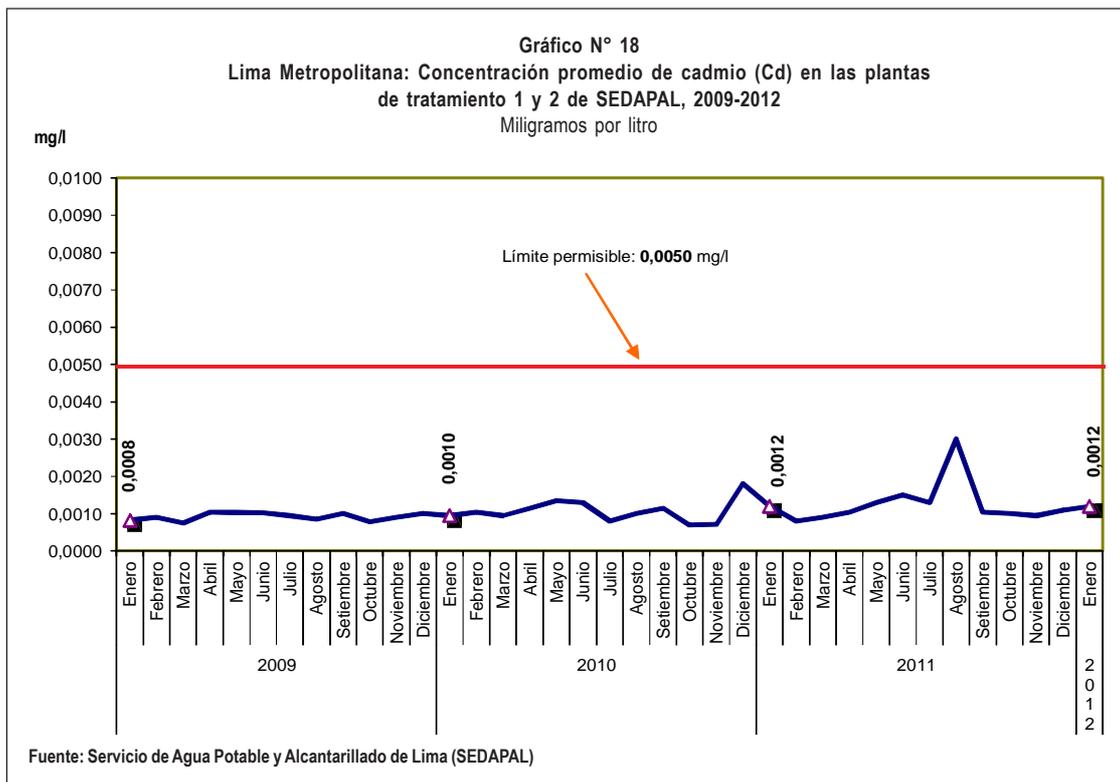
Cuadro N° 18
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0008	0,0010	0,0012	0,0012	0,0	9,1	-76,0
Febrero	0,0009	0,0011	0,0008				
Marzo	0,0008	0,0010	0,0009				
Abril	0,0011	0,0012	0,0011				
Mayo	0,0010	0,0014	0,0013				
Junio	0,0010	0,0013	0,0015				
Julio	0,0010	0,0008	0,0013				
Agosto	0,0009	0,0010	0,0030				
Setiembre	0,0010	0,0012	0,0011				
Octubre	0,0008	0,0007	0,0010				
Noviembre	0,0009	0,0007	0,0010				
Diciembre	0,0010	0,0018	0,0011				

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

1/ Variación porcentual: 2011 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



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

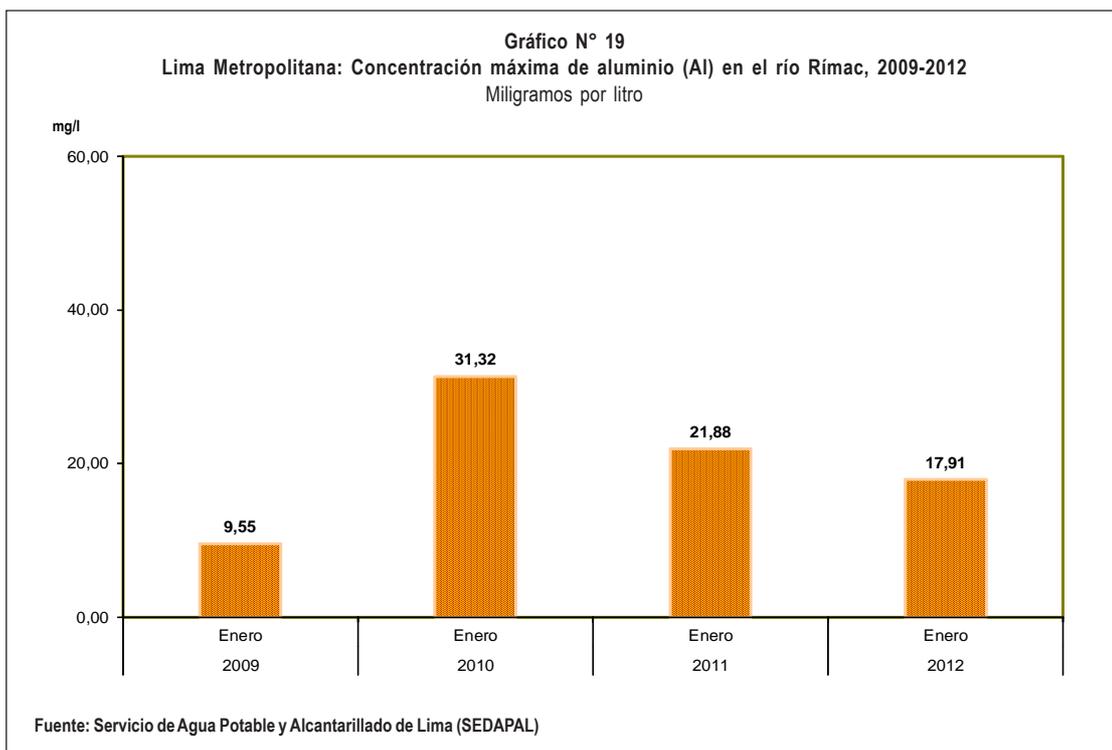
El aluminio en el río Rímac en enero de 2012 registró una concentración máxima de 17,91 miligramos por litro (mg/l) que representa una disminución de 18,1% respecto a lo reportado en enero de 2011, mientras que aumentó en 47,7% en relación a diciembre 2011.

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° 19
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	9,55	31,32	21,88	17,91	-18,1	47,7
Febrero	75,21	30,06	43,52			
Marzo	748,70	110,99	18,28			
Abril	25,31	22,93	32,95			
Mayo	5,81	2,64	0,98			
Junio	14,41	2,57	2,69			
Julio	1,95	4,00	1,85			
Agosto	1,42	1,87	8,45			
Setiembre	1,75	1,42	8,84			
Octubre	6,70	1,96	1,94			
Noviembre	41,28	1,95	2,43			
Diciembre	34,34	15,65	12,13			

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



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

Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 1,894 miligramos por litro (mg/l), representando en términos

porcentuales una disminución de 57,0%, respecto a lo registrado en similar mes de 2011 (4,403 mg/l) y de 10,2% en relación a lo reportado en diciembre de 2011.

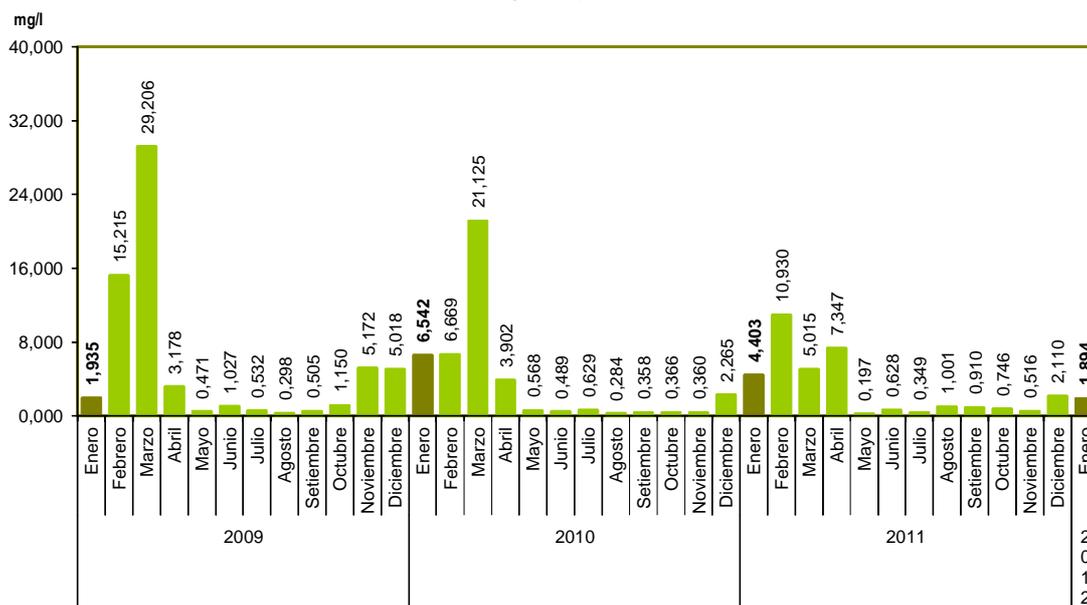
Cuadro N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	1,935	6,542	4,403	1,894	-57,0	-10,2
Febrero	15,215	6,669	10,930			
Marzo	29,206	21,125	5,015			
Abril	3,178	3,902	7,347			
Mayo	0,471	0,568	0,197			
Junio	1,027	0,489	0,628			
Julio	0,532	0,629	0,349			
Agosto	0,298	0,284	1,001			
Setiembre	0,505	0,358	0,910			
Octubre	1,150	0,366	0,746			
Noviembre	5,172	0,360	0,516			
Diciembre	5,018	2,265	2,110			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 20
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2009-2012
 Miligramos por litro



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

2.15 Presencia máxima de Aluminio (Al) en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en enero de 2012 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1125 mg/l. Comparado con igual mes de 2011 disminuyó en 20,8%,

asimismo en 11,1% respecto a diciembre de 2011. Igualmente, disminuyó en 43,8% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

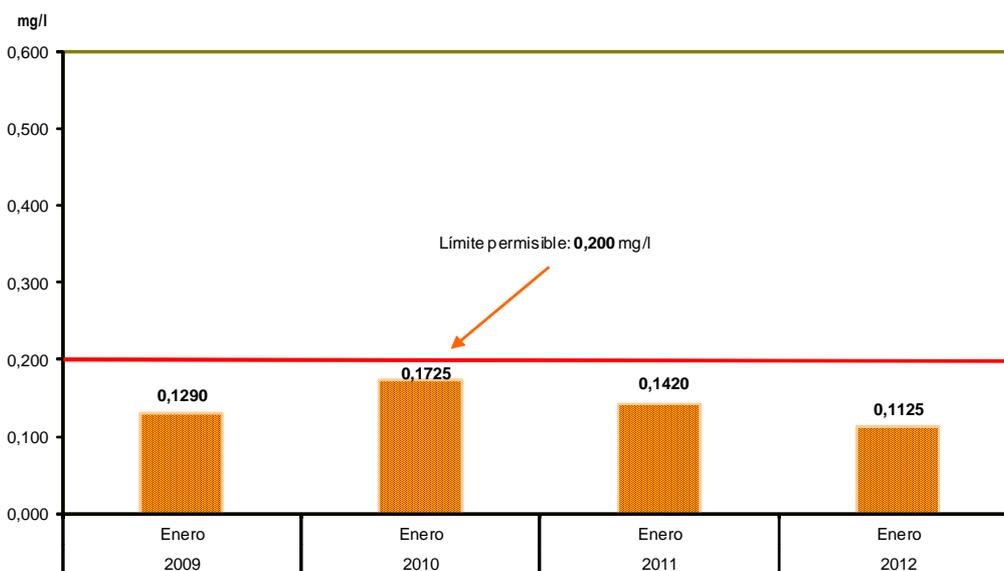
Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,1290	0,1725	0,1420	0,1125	-20,8	-11,1	-43,8
Febrero	0,0770	0,1560	0,1310				
Marzo	0,1040	0,1775	0,1345				
Abril	0,1305	0,1105	0,1430				
Mayo	0,1835	0,1410	0,1110				
Junio	0,1010	0,1165	0,1655				
Julio	0,1515	0,1545	0,1680				
Agosto	0,1165	0,1170	0,1200				
Setiembre	0,1000	0,1165	0,1030				
Octubre	0,1275	0,1445	0,1450				
Noviembre	0,1515	0,1205	0,1320				
Diciembre	0,1280	0,0923	0,1265				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 21
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro



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

2.16 Presencia promedio de Aluminio (Al) en la planta de tratamiento

La concentración promedio de aluminio en la planta de tratamiento de SEDAPAL en el mes de enero alcanzó 0,0645 mg/l, siendo menor en 20,9% respecto a similar mes de

2011. No obstante, disminuyó en 18,9% en relación a diciembre de 2011, y de 67,8% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 22
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de
tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

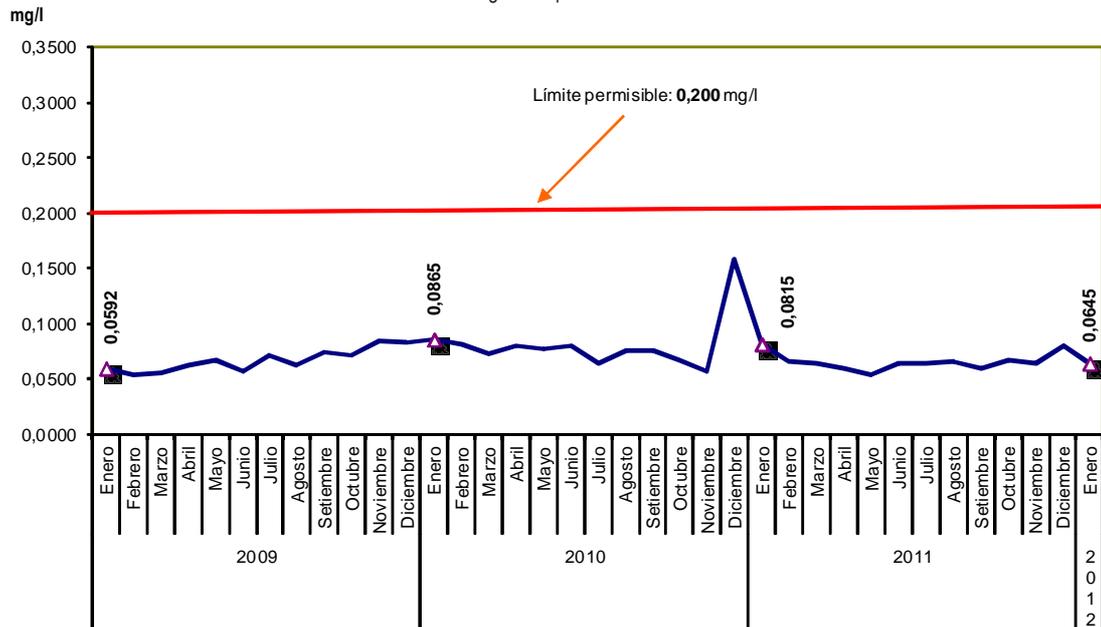
Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0592	0,0865	0,0815	0,0645	-20,9	-18,9	-67,8
Febrero	0,0535	0,0815	0,0650				
Marzo	0,0560	0,0725	0,0635				
Abril	0,0620	0,0800	0,0595				
Mayo	0,0677	0,0765	0,0540				
Junio	0,0574	0,0795	0,0640				
Julio	0,0710	0,0640	0,0635				
Agosto	0,0630	0,0760	0,0660				
Setiembre	0,0750	0,0755	0,0605				
Octubre	0,0719	0,0670	0,0665				
Noviembre	0,0850	0,0576	0,0640				
Diciembre	0,0835	0,1580	0,0795				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 22
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 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 2012, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 8,640 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 132,3%, respecto al mes de enero de 2011. Asimismo, disminuyó 23,9% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes de diciembre 2011.

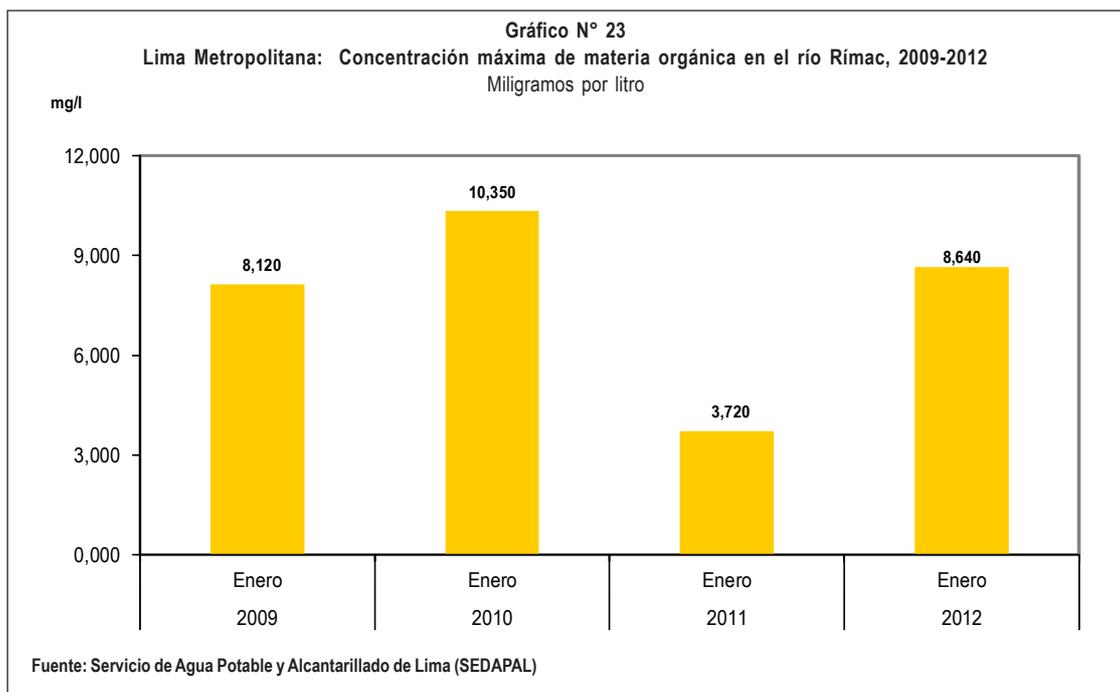
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 23
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	8,120	10,350	3,720	8,640	132,3	-23,9
Febrero	11,700	3,670	5,020			
Marzo	36,500	13,700	3,000			
Abril	2,350	5,200	4,480			
Mayo	1,530	1,640	2,860			
Junio	1,500	1,690	3,840			
Julio	1,730	2,250	4,710			
Agosto	2,110	1,700	2,180			
Setiembre	2,260	1,480	1,900			
Octubre	2,070	1,510	1,780			
Noviembre	4,360	1,740	3,470			
Diciembre	2,620	2,630	11,350			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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 2012, la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,870 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 6,9% respecto a lo

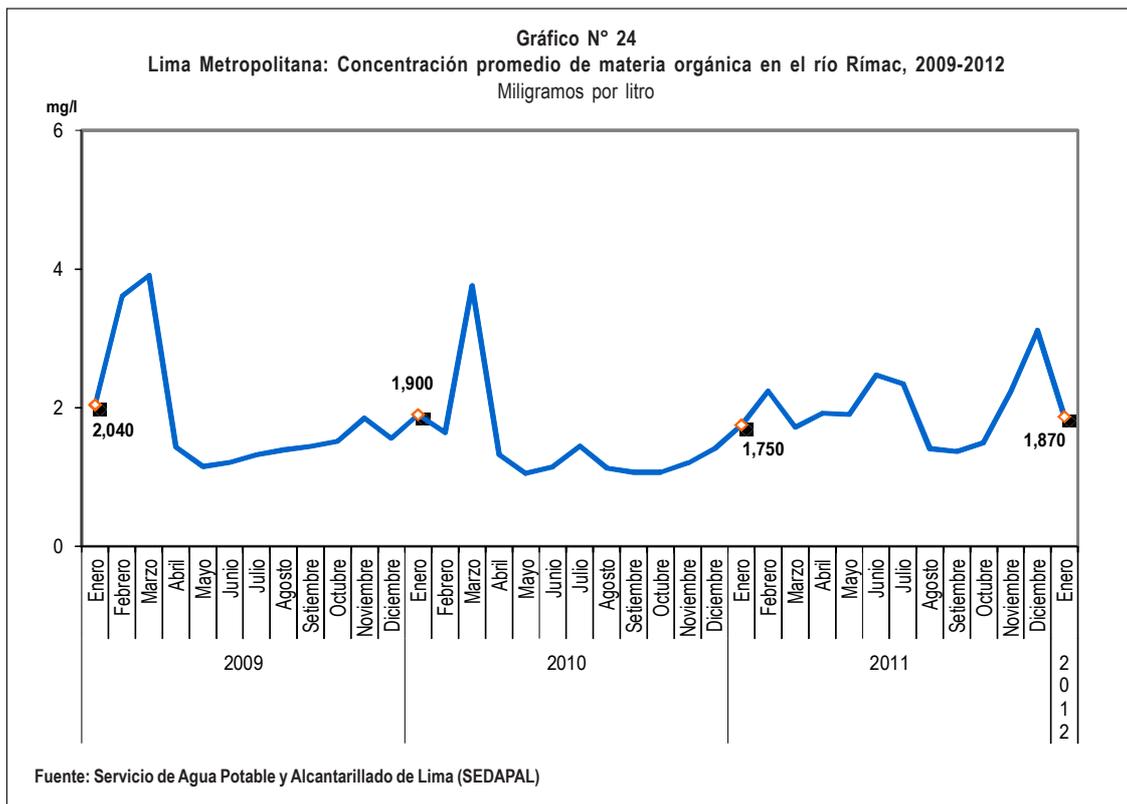
observado en el mismo mes de 2011. Mientras que disminuyó 40,1% en relación a diciembre 2011.

Cuadro N° 24
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	2,040	1,900	1,750	1,870	6,9	-40,1
Febrero	3,610	1,640	2,240			
Marzo	3,910	3,760	1,720			
Abril	1,430	1,330	1,920			
Mayo	1,153	1,050	1,900			
Junio	1,212	1,150	2,470			
Julio	1,320	1,450	2,350			
Agosto	1,390	1,130	1,410			
Setiembre	1,440	1,070	1,370			
Octubre	1,514	1,070	1,500			
Noviembre	1,850	1,200	2,230			
Diciembre	1,560	1,410	3,120			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en enero 2012, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 3,3300 miligramos por litro (mg/l),

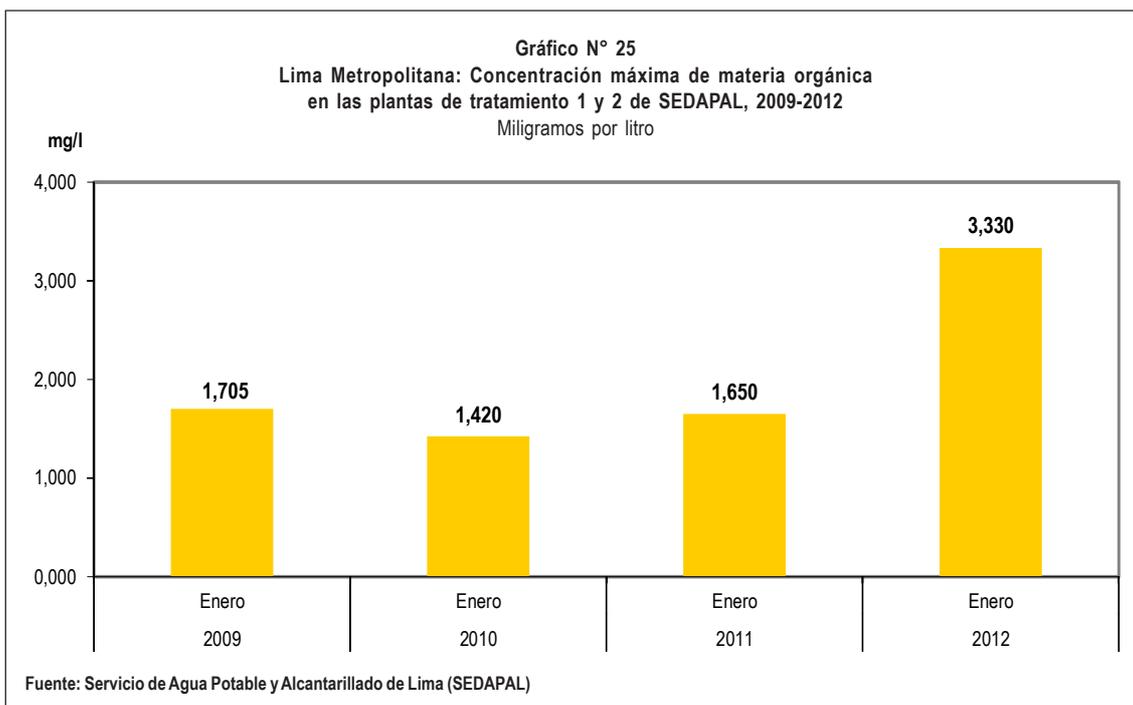
representando un crecimiento de 101.8% con respecto a enero de 2011. Igualmente, se incrementó en 3,3% en relación al mes anterior.

Cuadro N° 25
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	1,7050	1,4200	1,6500	3,3300	101,8	3,3
Febrero	1,4200	1,4300	2,2950			
Marzo	1,4650	1,1200	1,5050			
Abril	1,1500	1,5500	1,9600			
Mayo	1,2600	1,6400	2,1950			
Junio	0,9650	1,5850	2,4200			
Julio	1,2850	1,6450	3,5200			
Agosto	1,4000	1,4400	1,7250			
Setiembre	1,9900	1,1500	1,5050			
Octubre	1,8300	1,4100	1,8200			
Noviembre	1,4250	1,2900	2,2800			
Diciembre	1,2500	1,3750	3,2250			

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).



2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

En enero de 2012, se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,330 miligramos por litro (mg/l), cifra superior

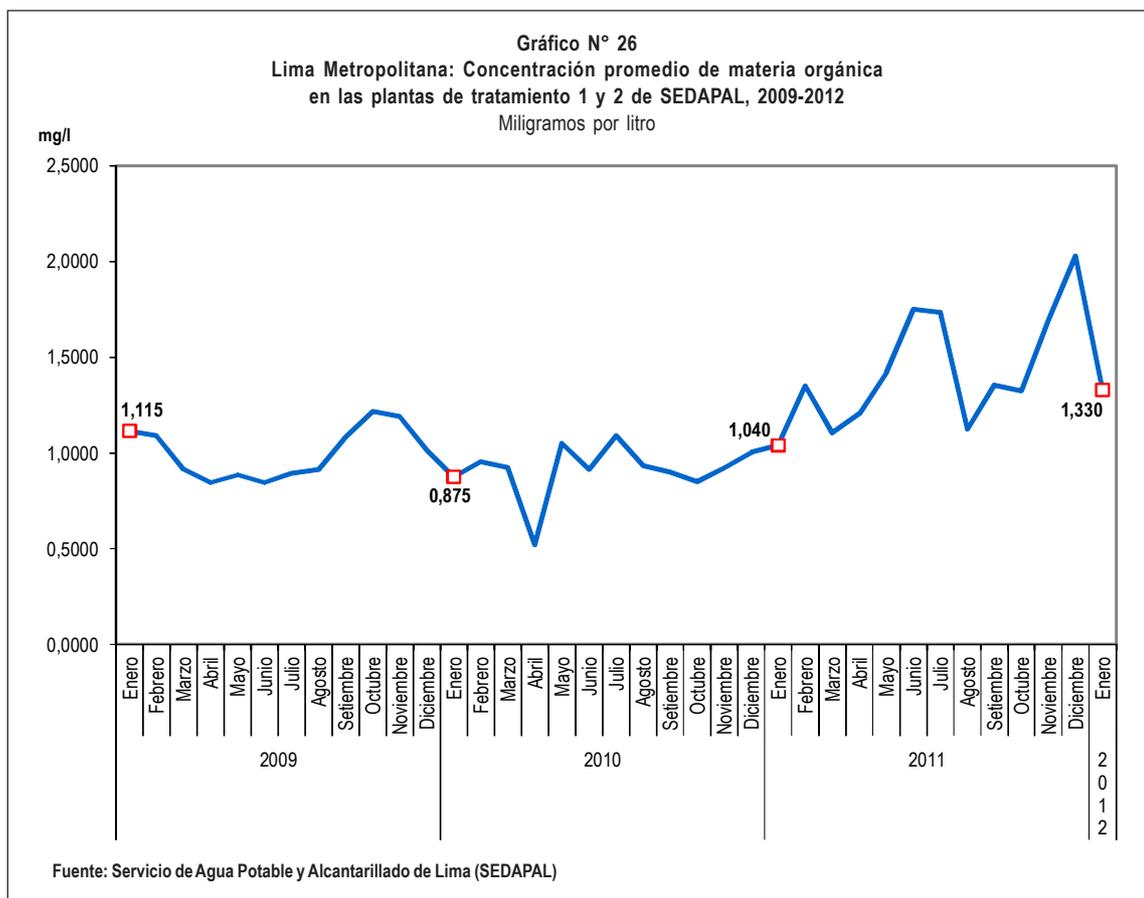
en 27,9% en relación a lo obtenido en enero de 2011. Mientras que disminuyó en 34,5% respecto al mes de diciembre 2011 (2,030 mg/l).

Cuadro N° 26
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	1,115	0,875	1,040	1,330	27,9	-34,5
Febrero	1,090	0,955	1,350			
Marzo	0,915	0,925	1,105			
Abril	0,845	0,520	1,205			
Mayo	0,886	1,050	1,420			
Junio	0,846	0,915	1,750			
Julio	0,895	1,091	1,735			
Agosto	0,915	0,935	1,125			
Setiembre	1,085	0,900	1,355			
Octubre	1,218	0,850	1,325			
Noviembre	1,190	0,923	1,695			
Diciembre	1,015	1,003	2,030			

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).



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

En el mes de enero de 2012, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac fue de 9,391 miligramos por litro, cifra mayor en 160,1%, respecto al mes de enero de 2011; asimismo, aumentó en 73,1% en relación a lo observado en diciembre 2011.

Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como

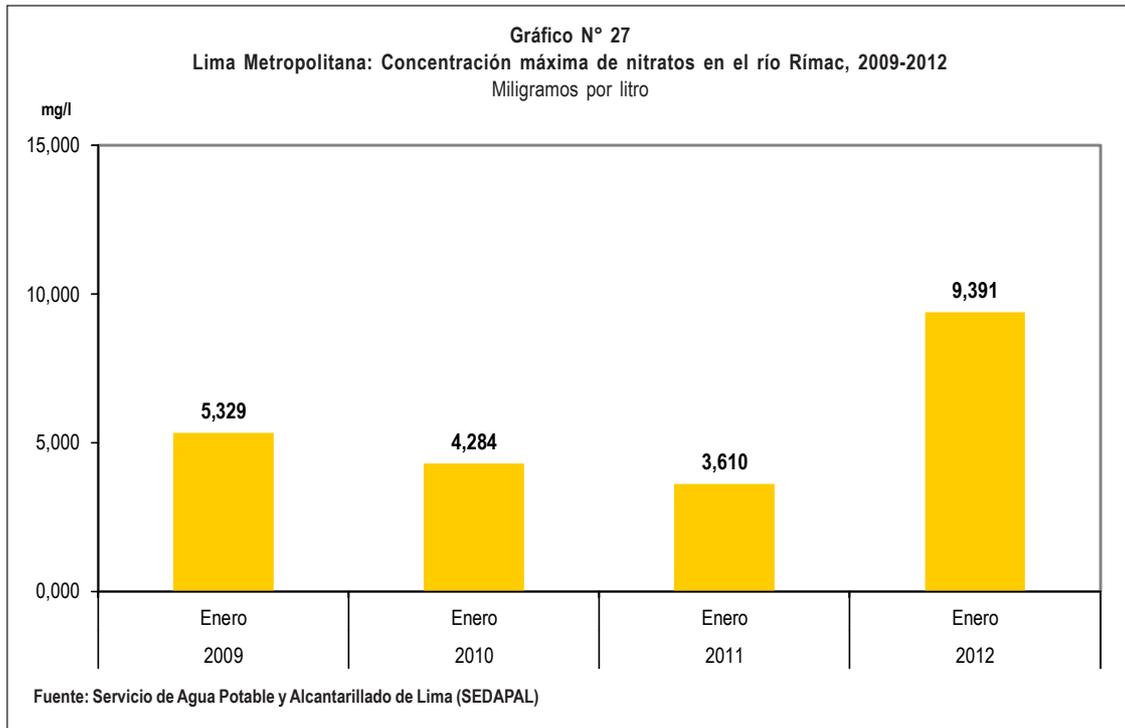
microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos de cianosis (coloración azulada de la piel o de las membranas mucosas a causa de una deficiencia de oxígeno en la sangre).

Cuadro N° 27
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
 Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	5,329	4,284	3,610	9,391	160,1	73,1
Febrero	4,291	3,448	4,559			
Marzo	5,023	3,321	3,657			
Abril	4,799	5,051	3,312			
Mayo	5,722	7,394	4,358			
Junio	7,522	7,987	6,016			
Julio	7,716	5,648	5,626			
Agosto	7,272	5,577	6,284			
Setiembre	7,111	5,957	6,548			
Octubre	6,848	6,448	6,109			
Noviembre	5,776	5,670	5,497			
Diciembre	7,908	5,664	5,424			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



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

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac en enero de 2012 fue 4,8470 miligramos por litro,

cifra que aumentó en 50,3% respecto a similar mes de 2011, y de 1,8% en relación al mes de diciembre de 2011.

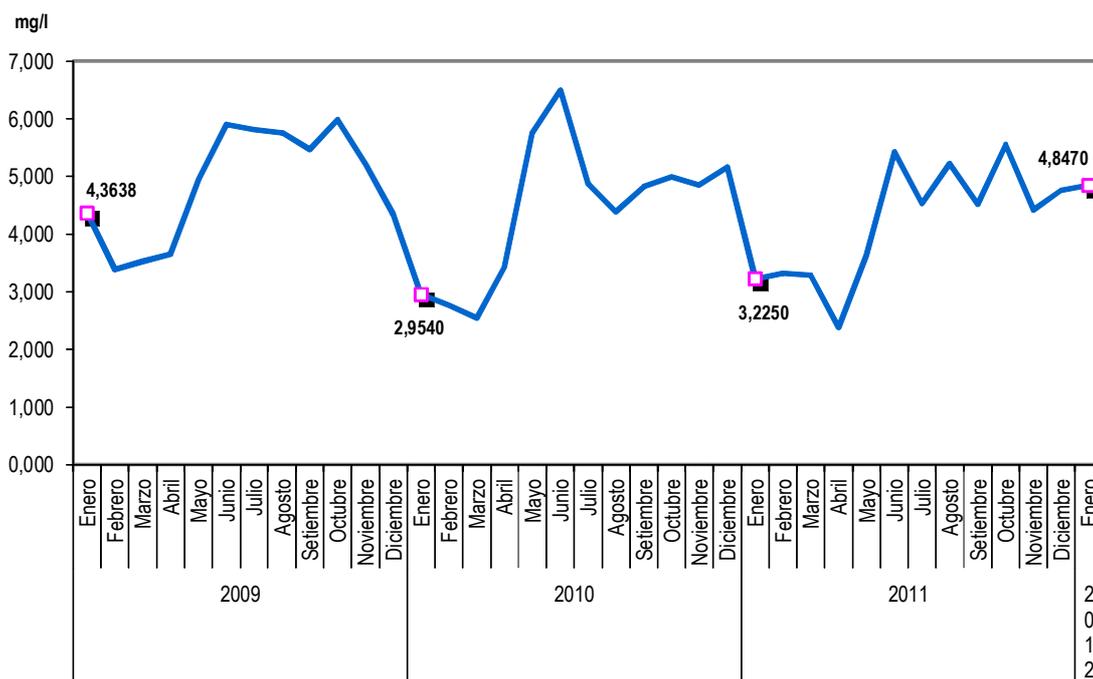
Cuadro N° 28
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	4,3638	2,9540	3,2250	4,8470	50,3	1,8
Febrero	3,3830	2,7700	3,3240			
Marzo	3,5240	2,5480	3,2920			
Abril	3,6550	3,4430	2,3850			
Mayo	4,9558	5,7590	3,6290			
Junio	5,9045	6,4958	5,4280			
Julio	5,8110	4,8680	4,5310			
Agosto	5,7610	4,3890	5,2230			
Setiembre	5,4710	4,8260	4,5160			
Octubre	5,9863	4,9950	5,5520			
Noviembre	5,2120	4,8508	4,4180			
Diciembre	4,3490	5,1660	4,7600			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 28
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2009-2012
Miligramos por litro



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

2.23 Presencia máxima de Nitratos (NO₃) en la planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos fue de 4,1190 mg/l en el mes de enero de 2012, cifra mayor en 8,1%, respecto a igual mes de 2011, mientras

que disminuyó en 19,4% en relación al mes anterior (diciembre 2011) y en 90,8% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

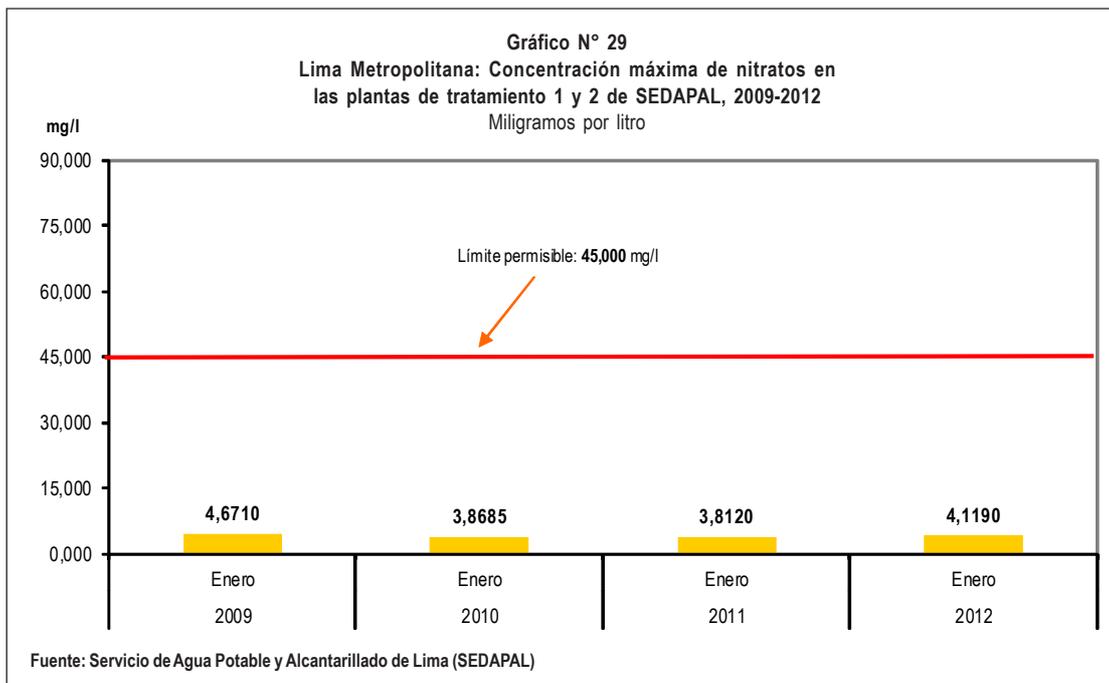
Cuadro N° 29
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
Miligramos por litro

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,6710	3,8685	3,8120	4,1190	8,1	-19,4	-90,8
Febrero	3,4000	3,5325	2,7400				
Marzo	4,2645	2,5050	2,7070				
Abril	4,3040	3,9215	3,5145				
Mayo	4,5255	5,0875	4,1810				
Junio	5,6275	5,4530	5,0870				
Julio	5,5800	5,3255	5,2395				
Agosto	6,0220	5,1310	5,6035				
Setiembre	5,2330	5,3645	5,3700				
Octubre	5,6605	4,9175	7,4135				
Noviembre	5,1060	5,5150	4,6725				
Diciembre	3,9525	5,3015	5,1130				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO₃) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 4,8470 mg/l en el mes de enero de 2012, cifra superior en 57,6%, respecto a lo obtenido en enero

de 2011. Asimismo, aumentó en 14,4% en relación a diciembre 2011 pero disminuyó en 89,2% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 30
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro

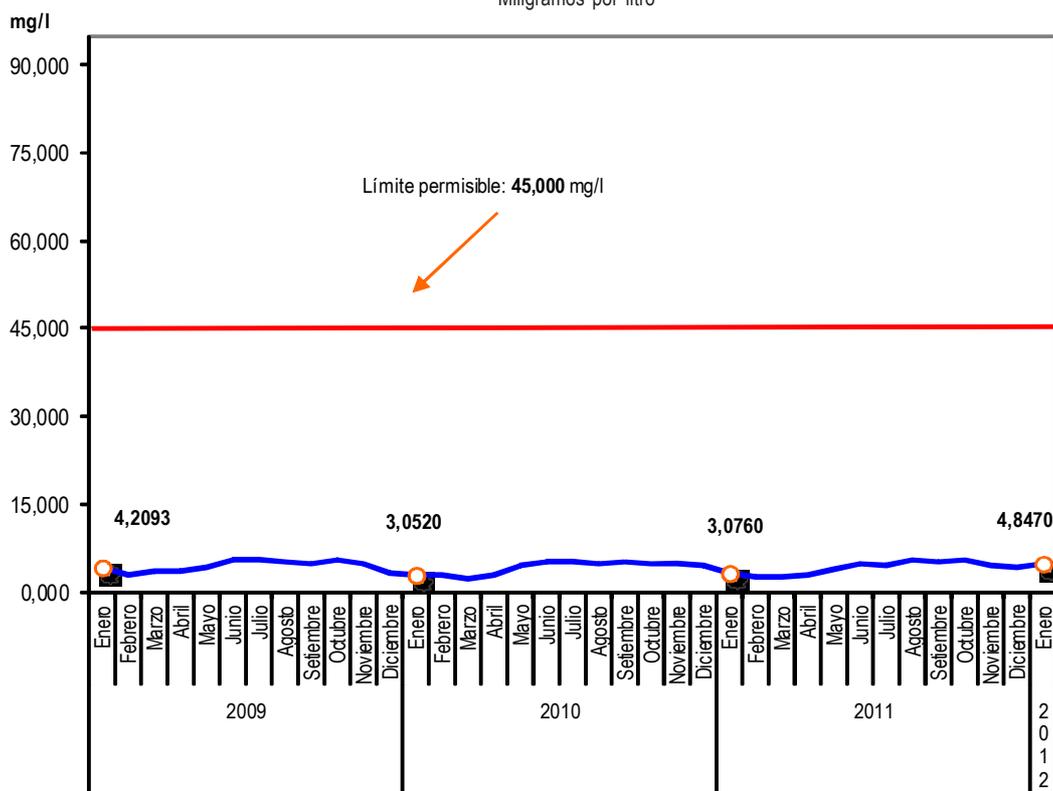
Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,2093	3,0520	3,0760	4,8470	57,6	14,4	-89,2
Febrero	3,0155	2,9730	2,4260				
Marzo	3,5935	2,3185	2,4240				
Abril	3,4375	3,0375	2,9980				
Mayo	4,3194	4,6030	3,7610				
Junio	5,4325	5,1744	4,8920				
Julio	5,3205	5,0609	4,5900				
Agosto	5,2940	4,8235	5,3415				
Setiembre	4,9370	4,9895	5,2310				
Octubre	5,3166	4,7330	5,6205				
Noviembre	4,7505	4,8034	4,4265				
Diciembre	3,3380	4,3684	4,2370				

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

1/ Variación porcentual: 2012 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 30
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en
las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2009-2012
 Miligramos por litro



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

2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de enero de 2012, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 58,0 UNT, cifra inferior en 79,5% respecto al

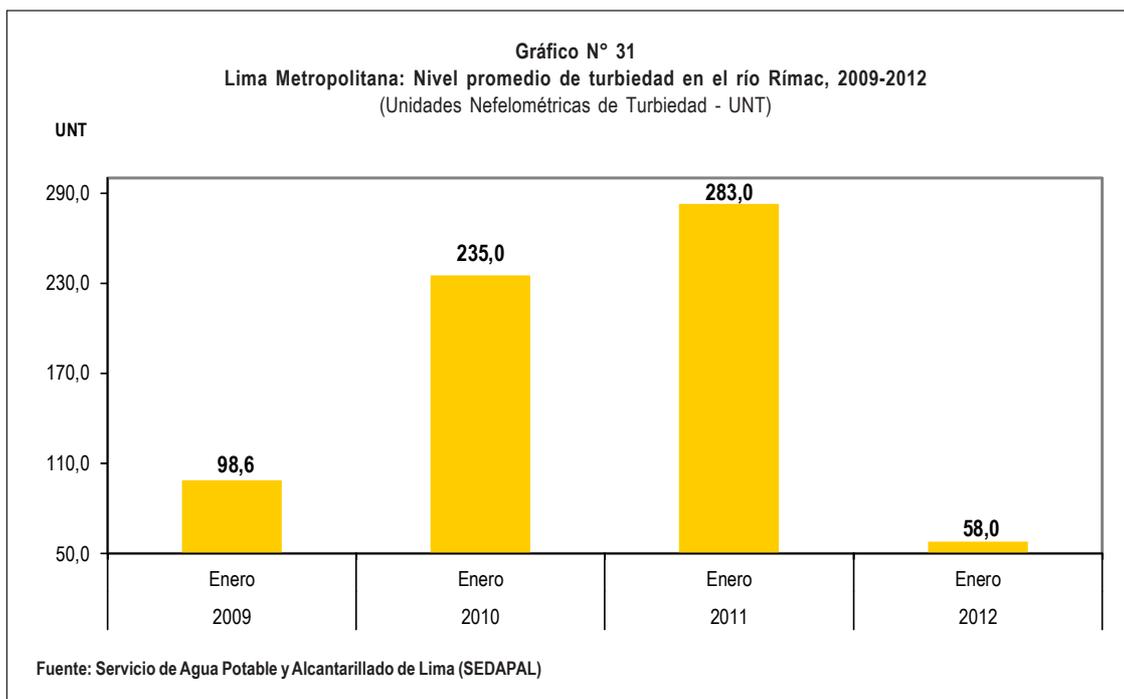
mes de enero de 2011, asimismo, respecto a lo observado en diciembre de 2011 fue inferior en 36,3%.

Cuadro N° 31
Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	98,6	235,0	283,0	58,0	-79,5	-36,3
Febrero	380,7	623,9	356,0			
Marzo	879,6	556,3	169,4			
Abril	96,1	84,1	176,6			
Mayo	13,0	20,4	16,5			
Junio	27,2	24,4	19,7			
Julio	14,1	16,9	15,3			
Agosto	14,1	14,5	23,8			
Setiembre	15,2	13,1	21,5			
Octubre	30,0	12,2	21,9			
Noviembre	160,6	12,5	18,9			
Diciembre	108,8	97,4	91,0			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de enero de 2012, fue 363,6 UNT, cifra inferior en 85,3% respecto al mes de

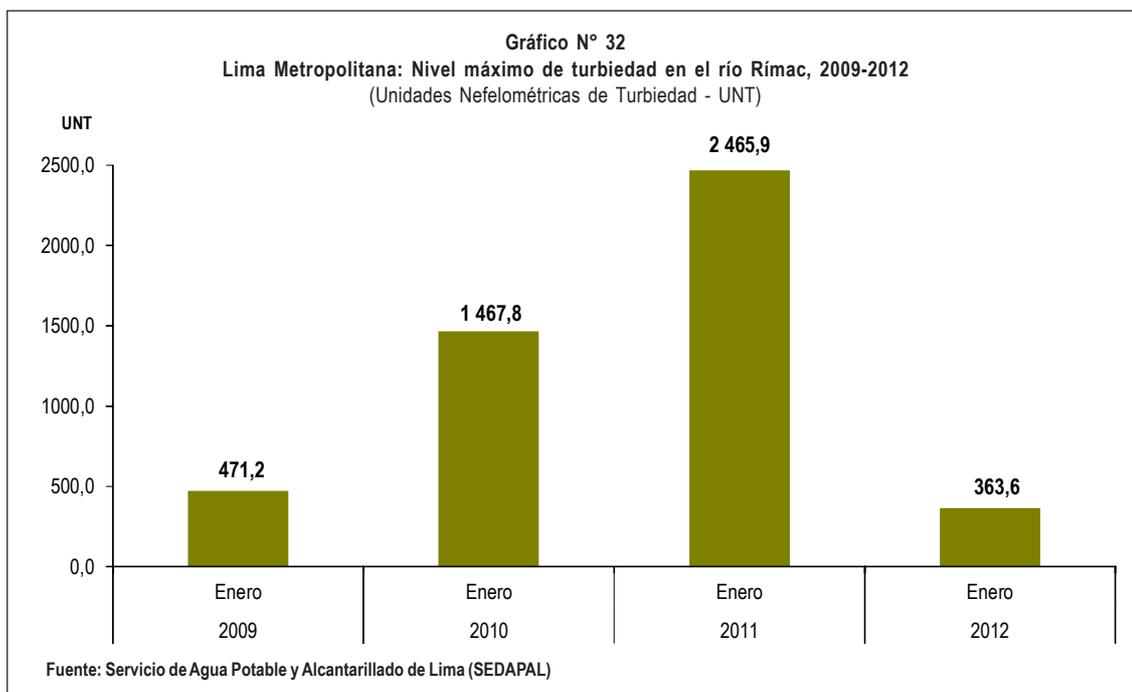
enero de 2011. Igualmente, dicha presencia disminuyó en 64,1% respecto a lo observado en diciembre de 2011.

Cuadro N° 32
Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	471,2	1 467,8	2 465,9	363,6	-85,3	-64,1
Febrero	1 385,0	5 041,1	1 534,5			
Marzo	10 921,3	2 257,8	709,3			
Abril	314,7	323,2	1 579,5			
Mayo	57,9	63,7	25,2			
Junio	65,8	183,0	58,3			
Julio	33,1	24,3	24,7			
Agosto	24,3	18,5	85,4			
Setiembre	27,8	23,7	31,9			
Octubre	124,3	31,5	42,8			
Noviembre	780,0	32,8	38,6			
Diciembre	630,4	477,3	1 013,8			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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



2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de enero de 2012 el nivel mínimo de turbiedad registra 15,5 UNT, cifra inferior en 20,9% respecto al mes de enero de 2011, mientras que aumentó en 39,6% en relación a lo observado en diciembre de 2011 (11,1 UNT).

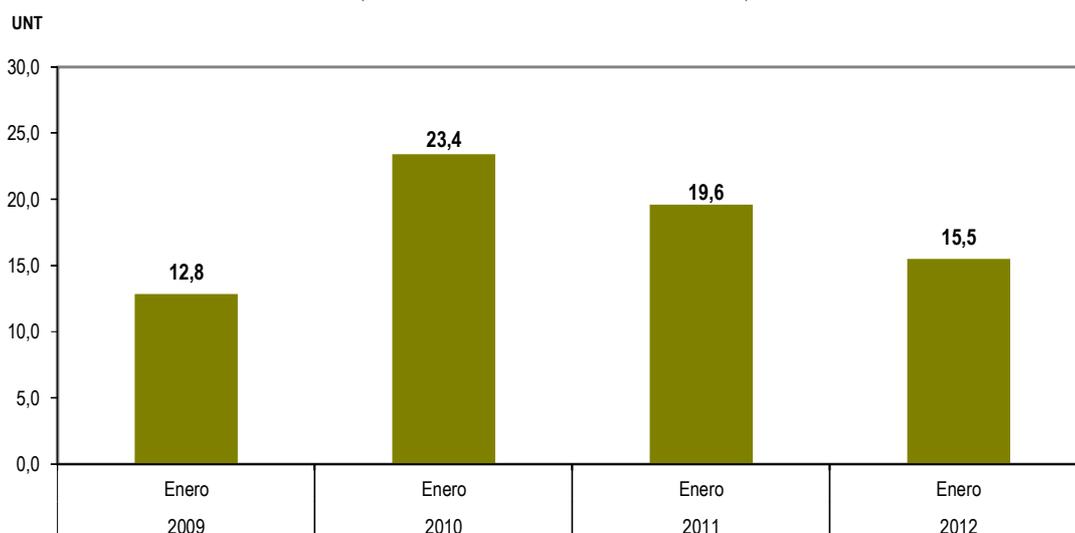
Cuadro N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	12,8	23,4	19,6	15,5	-20,9	39,6
Febrero	36,6	35,2	52,4			
Marzo	66,6	52,1	31,3			
Abril	10,4	10,9	16,2			
Mayo	7,0	9,5	11,0			
Junio	12,1	8,0	13,0			
Julio	9,3	9,5	11,0			
Agosto	8,7	10,7	12,8			
Setiembre	8,1	8,0	15,5			
Octubre	10,7	7,6	13,6			
Noviembre	12,8	6,8	13,3			
Diciembre	15,9	10,3	11,1			

Punto de monitoreo: Bocatoma La Atarjea.

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

Gráfico N° 33
Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2009-2012
 (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 2011, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 95 millones 315 mil 300 metros cúbicos, representando en términos porcentuales una disminución de 2,8% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes de 2010. Asimismo, decreció en 0,8% respecto al mes de noviembre de 2011.

Para el periodo enero-diciembre la producción acumulada de agua potable totalizó 1 mil 150 millones 168 mil 600 metros cúbicos, cifra inferior en 0,1% respecto a igual periodo acumulado de 2010 (1 mil 150 millones 920 mil 500 metros cúbicos).

Cuadro N° 34
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011
 (Miles de m³)

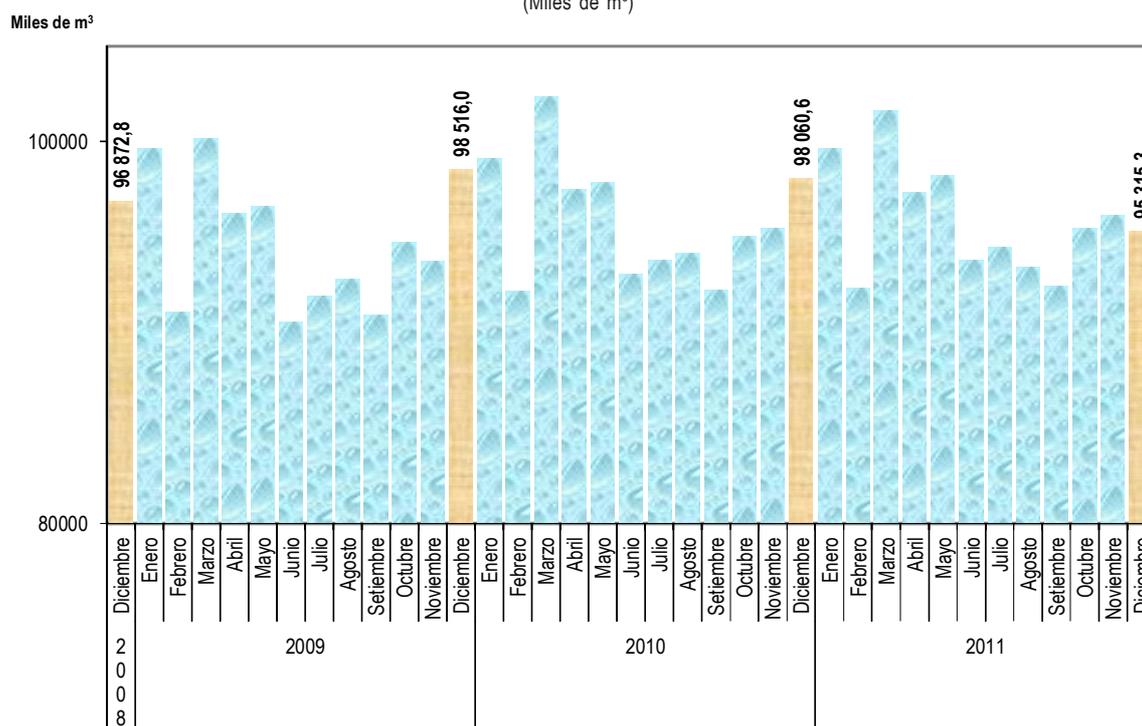
Mes	2008	2009	2010	2011 P/	Variación %	Respecto al mes anterior
					2011/2010	
Enero	96 427,1	99 672,4	99 121,1	99 625,8	0,5	1,6
Febrero	91 562,2	91 064,7	92 163,5	92 345,2	0,2	-7,3
Marzo	97 739,6	100 177,7	102 356,2	101 594,4	-0,7	10,0
Abril	93 836,2	96 255,7	97 526,0	97 338,7	-0,2	-4,2
Mayo	93 120,9	96 575,4	97 845,8	98 224,1	0,4	0,9
Junio	87 460,6	90 573,9	93 071,6	93 786,8	0,8	-4,5
Julio	91 541,1	91 910,5	93 804,8	94 464,8	0,7	0,7
Agosto	90 076,2	92 807,5	94 198,5	93 456,5	-0,8	-1,1
Setiembre	89 780,8	90 909,7	92 256,2	92 449,0	0,2	-1,1
Octubre	93 948,8	94 730,2	95 040,2	95 451,5	0,4	3,2
Noviembre	92 666,6	93 732,3	95 476,0	96 116,5	0,7	0,7
Diciembre	96 872,8	98 516,0	98 060,6	95 315,3 P/	-2,8	-0,8
Enero-diciembre	1 115 032,9	1 136 926,0	1 150 920,5	1 150 168,6	-0,1	

Nota: La información corresponde a 22 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 34
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011
(Miles de m³)



Nota: La información corresponde a 22 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 2012, alcanzó 60 millones 337 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó una disminución de 0,5% en relación al volumen observado en el mismo mes de

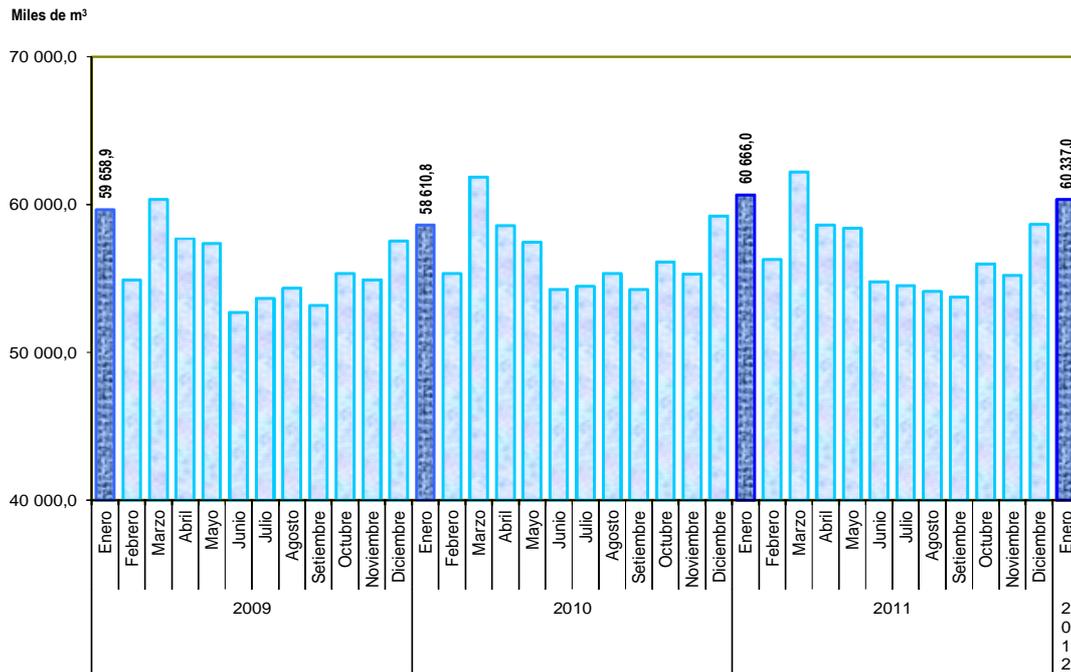
2011, que fue de 60 millones 666 mil metros cúbicos, como resultado de la menor actividad en los pozos y en las plantas de tratamiento de Lima y Callao. Pero, el volumen de producción respecto al mes anterior (diciembre 2011) aumentó en 2,8%.

Cuadro N° 35
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2009-2012
(Miles de m³)

Mes	2009	2010	2011	2012	Variación %	
					2012/2011	Respecto al mes anterior
Enero	59 658,9	58 610,8	60 666,0	60 337,0	-0,5	2,8
Febrero	54 884,2	55 324,2	56 277,0			
Marzo	60 348,0	61 869,3	62 230,0			
Abril	57 691,8	58 586,5	58 628,2			
Mayo	57 373,7	57 457,1	58 396,0			
Junio	52 710,6	54 275,4	54 788,0			
Julio	53 638,7	54 461,0	54 521,5			
Agosto	54 333,4	55 323,6	54 129,6			
Setiembre	53 173,8	54 256,0	53 728,2			
Octubre	55 340,0	56 118,3	55 995,9			
Noviembre	54 919,0	55 311,0	55 219,2			
Diciembre	57 532,1	59 226,0	58 667,7			

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

Gráfico N° 35
Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2009-2012
 (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) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de diciembre del año en curso alcanzó a 33,9 metros cúbicos por segundo (m³/s), cifra que representó una disminución de 15,7%,

respecto a enero de 2011. Mientras que al compararlo con el mes anterior creció en 5,9% pero disminuyó en 22,8% respecto a su promedio histórico.

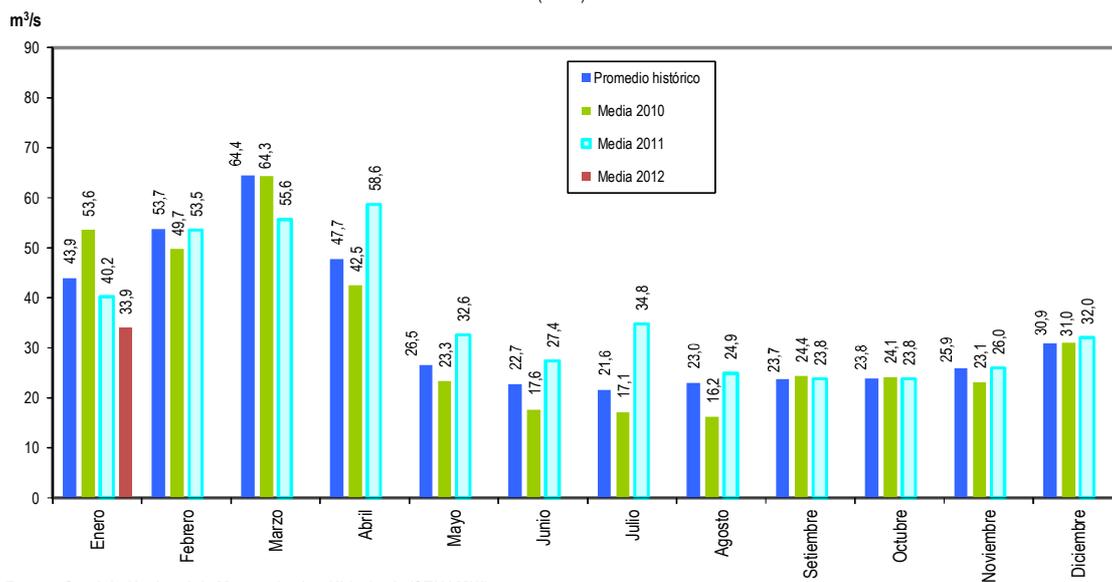
Cuadro N° 36
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2010-2012
 (m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	43,9	53,6	40,2	33,9 P/	-15,7	5,9	-22,8
Febrero	53,7	49,7	53,5				
Marzo	64,4	64,3	55,6				
Abril	47,7	42,5	58,6				
Mayo	26,5	23,3	32,6				
Junio	22,7	17,6	27,4				
Julio	21,6	17,1	34,8				
Agosto	23,0	16,2	24,9				
Setiembre	23,7	24,4	23,8				
Octubre	23,8	24,1	23,8				
Noviembre	25,9	23,1	26,0				
Diciembre	30,9	31,0	32,0				

P/ Preliminar.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Estación Hidrológica de Chosica R2.

Gráfico N° 36
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2010-2012
(m³/s)



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

4.1.2 Caudal del río Chillón

En enero de 2012 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 8,8 metros cúbicos por segundo (m³/s), lo que en términos porcentuales representó una disminución de 33,8% respecto a lo observado en

enero de 2011. Igualmente, decreció en 10,2% respecto al mes anterior (diciembre 2011), pero aumentó en 14,3% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 37
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2010-2012
(m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
					2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	7,7	16,4	13,3	8,8	-33,8	-10,2	14,3
Febrero	10,4	10,2	15,4				
Marzo	11,2	15,8	14,1				
Abril	7,2	10,0	13,7				
Mayo	3,2	3,2	3,6				
Junio	2,2	2,1	1,8				
Julio	1,8	2,0	1,7				
Agosto	1,8	1,9	1,9				
Setiembre	2,1	2,6	2,9				
Octubre	3,0	2,4	2,7				
Noviembre	3,6	2,5	3,7				
Diciembre	5,2	7,7	9,8				

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 en enero de 2012 alcanzó 131,34 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentan un incremento de 126,8%, respecto a lo registrado en enero de

2011; también, creció en 238,3% al comparar con lo obtenido en diciembre de 2011 y en 161,9% respecto al promedio histórico de los meses de enero (50,14 m³/s).

Cuadro N° 38
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012 (m³/s)

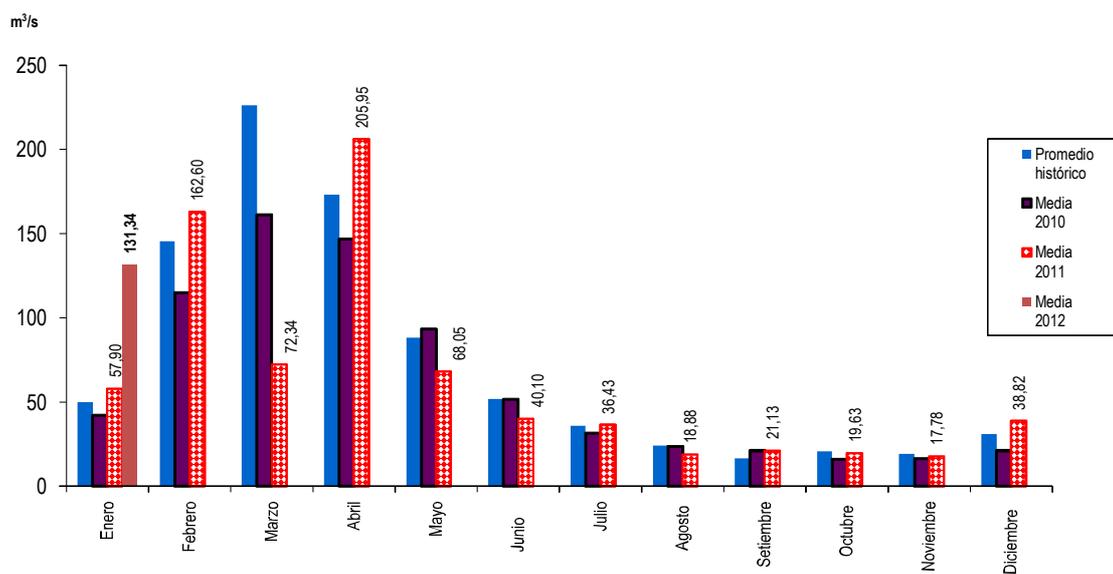
Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	50,14	104,76	42,25	57,90	131,34 P/	126,8	238,3	161,9
Febrero	145,43	236,41	114,91	162,60				
Marzo	226,20	278,68	161,15	72,34				
Abril	173,05	148,65	146,78	205,95				
Mayo	88,40	116,50	93,20	68,05				
Junio	51,83	61,10	51,68	40,10				
Julio	35,95	51,34	31,62	36,43				
Agosto	24,30	32,84	23,72	18,88				
Setiembre	16,65	27,86	21,17	21,13				
Octubre	20,90	22,00	16,15	19,63				
Noviembre	19,49	23,00	16,53	17,78				
Diciembre	31,04	38,56	21,16	38,82				

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. A partir de setiembre del 2009 no se incluye información de Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 37
Perú: Caudal promedio de los ríos de la zona norte, 2010-2012 (m³/s)



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

4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rímac y Chillón) durante el mes de enero de 2012, alcanzó 21,34 m³/s, cifra inferior en 20,2% a lo reportado en enero de 2011. En relación al mes

anterior (diciembre 2011) creció en 2,0%; pero se redujo en 17,4%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 39
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012 (m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	25,82	22,10	35,00	26,75	21,34 P/	-20,2	2,0	-17,4
Febrero	32,05	43,13	29,95	34,45				
Marzo	37,80	43,75	40,05	34,85				
Abril	27,45	29,38	26,26	36,15				
Mayo	14,85	12,30	13,23	18,10				
Junio	12,45	10,70	9,83	14,60				
Julio	11,70	10,05	9,55	18,25				
Agosto	12,40	10,44	9,05	13,40				
Setiembre	12,92	11,13	13,25	13,36				
Octubre	13,41	12,20	13,25	13,25				
Noviembre	14,71	18,26	12,80	14,84				
Diciembre	18,01	25,10	19,35	20,93				

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 Vertiente del Pacífico en enero de 2012 registró 128,6 m³/s, cifra mayor en 78,1% respecto a enero de 2011. Igualmente, dicho caudal aumentó en

460,3% en relación al mes diciembre de 2011 y en 128,2% comparado a su promedio histórico (56,35 m³/s).

Cuadro N° 40
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2012 (m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	56,35	19,90	43,34	72,20	128,60 P/	78,1	460,3	128,2
Febrero	192,60	44,34	130,20	338,90				
Marzo	183,30	81,61	94,56	159,70				
Abril	99,80	29,60	41,60	167,80				
Mayo	49,70	18,30	30,80	73,70				
Junio	41,30	16,65	38,45	28,55				
Julio	23,35	15,55	33,56	21,65				
Agosto	21,70	15,10	30,60	19,40				
Setiembre	19,95	14,15	28,80	19,10				
Octubre	6,20	14,05	23,60	17,70				
Noviembre	17,75	13,60	19,60	17,45				
Diciembre	27,33	13,55	26,70	22,95				

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 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en enero de 2012, alcanzó 116,04 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que aumentó en 4,1% respecto

a igual mes de 2011. Asimismo, creció en 86,8% al compararlo con diciembre 2011 y en 1,9%, en relación a su promedio histórico (113,83 m.s.n.m.).

Cuadro N° 41
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2009-2012 (m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	113,83	113,15	113,08	111,43	116,04	4,1	86,8	1,9
Febrero	114,38	115,68	113,90	112,45				
Marzo	115,46	116,40	114,30	114,30				
Abril	116,38	116,84	115,28	116,58				
Mayo	116,52	117,40	115,34	116,95				
Junio	114,65	116,20	113,06	115,31				
Julio	112,60	113,93	110,57	113,15				
Agosto	110,45	111,60	106,89	109,30				
Setiembre	109,75	110,23	107,24	108,10				
Octubre	110,70	110,60	106,94	110,45				
Noviembre	112,15	109,92	108,70	110,08				
Diciembre	113,37	114,25	110,32	62,13				

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 los ríos: Amazonas y Nanay.

P/ Preliminar.

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

4.2.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 6,87 metros, cifra superior en 0,3%, respecto a lo obtenido en enero de 2011, igualmente se

incrementó en 9,6% en relación al mes de diciembre 2011, pero disminuyó en 1,0% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 42
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2009-2012 (Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	6,94	7,14	7,25	6,85	6,87 P/	0,3	9,6	-1,0
Febrero	7,94	7,62	7,65	7,69				
Marzo	8,19	7,84	7,66	7,82				
Abril	8,15	7,91	7,50	7,95				
Mayo	7,54	7,51	6,84	7,43				
Junio	6,59	6,63	5,92	6,17				
Julio	5,88	7,50	5,05	5,50				
Agosto	5,23	6,71	4,37	4,88				
Setiembre	5,35	6,32	4,30	3,96				
Octubre	5,06	6,79	4,43	4,94				
Noviembre	5,84	5,90	5,46	5,17				
Diciembre	6,60	7,85	6,40	6,27				

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

Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytia y Mantaro. El periodo de julio-octubre del 2009 no incluye el caudal del río Mantaro.

P/ Preliminar.

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

4.2.3 Caudal de los ríos de la Vertiente del Lago Titicaca

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en enero de 2012 alcanzó 124,32 m³/seg, cifra superior en

354,9% respecto a enero de 2011. Igualmente, se incrementó en 321,3% en relación a lo registrado en diciembre de 2011 y en 46,8% al compararlo con su promedio histórico.

Cuadro N° 43
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2009-2012 (m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Media 2012	Variación %		
						2012/2011	Respecto al mes anterior	Media 2012 Promedio histórico
Enero	84,70	44,88	84,24	27,33	124,32 P/	354,9	321,3	46,8
Febrero	114,10	52,12	113,68	168,30				
Marzo	103,73	90,11	86,13	145,38				
Abril	56,35	41,40	37,65	97,40				
Mayo	21,45	21,20	11,29	32,88				
Junio	10,18	11,30	6,66	11,73				
Julio	7,78	7,76	4,48	7,18				
Agosto	6,63	5,79	3,23	4,78				
Setiembre	5,73	5,10	2,60	3,97				
Octubre	6,43	3,78	3,88	10,43				
Noviembre	10,14	6,42	3,73	9,01				
Diciembre	21,14	25,40	16,35	29,51				

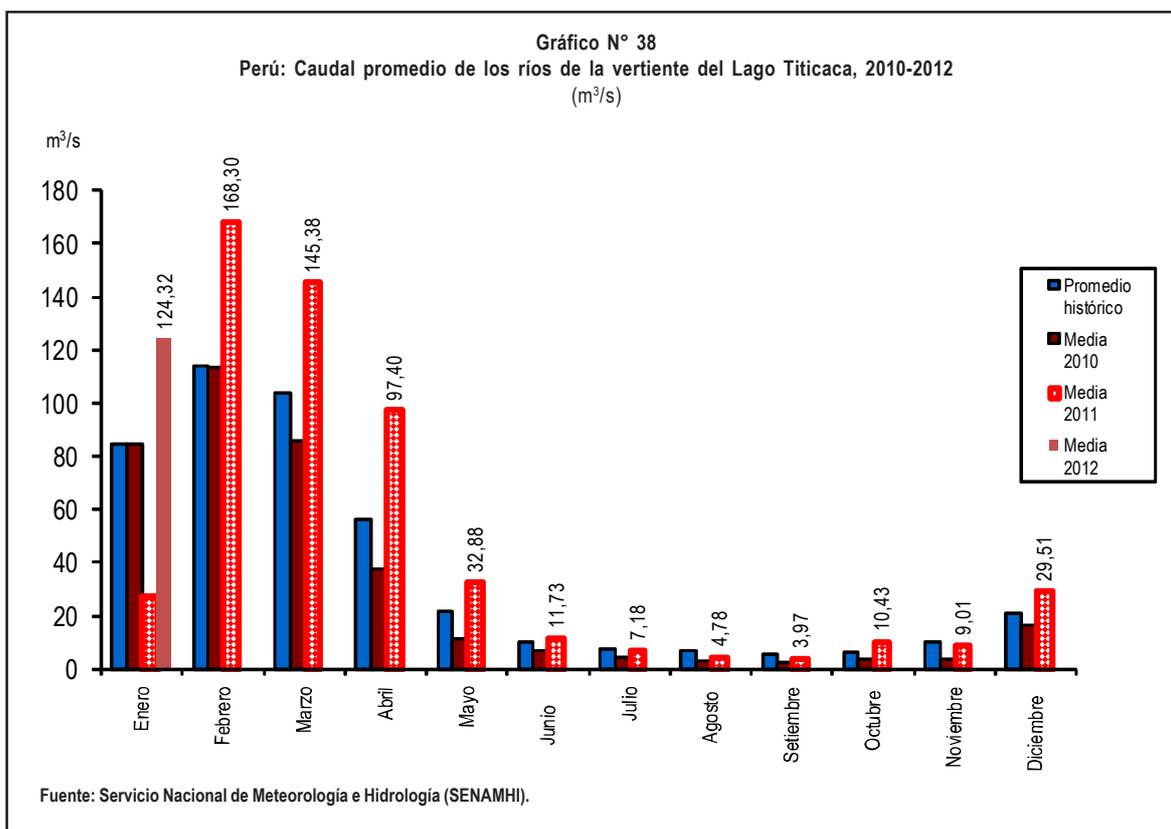
Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata.

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

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 38
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2010-2012 (m³/s)



5. 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 2012 en el territorio nacional totalizan 726 ocurrencias, las mismas que

provocaron 31 mil 613 damnificados, 144 mil 693 viviendas afectadas, 3 mil 727 viviendas destruidas y 890 hectáreas de cultivo destruidas.

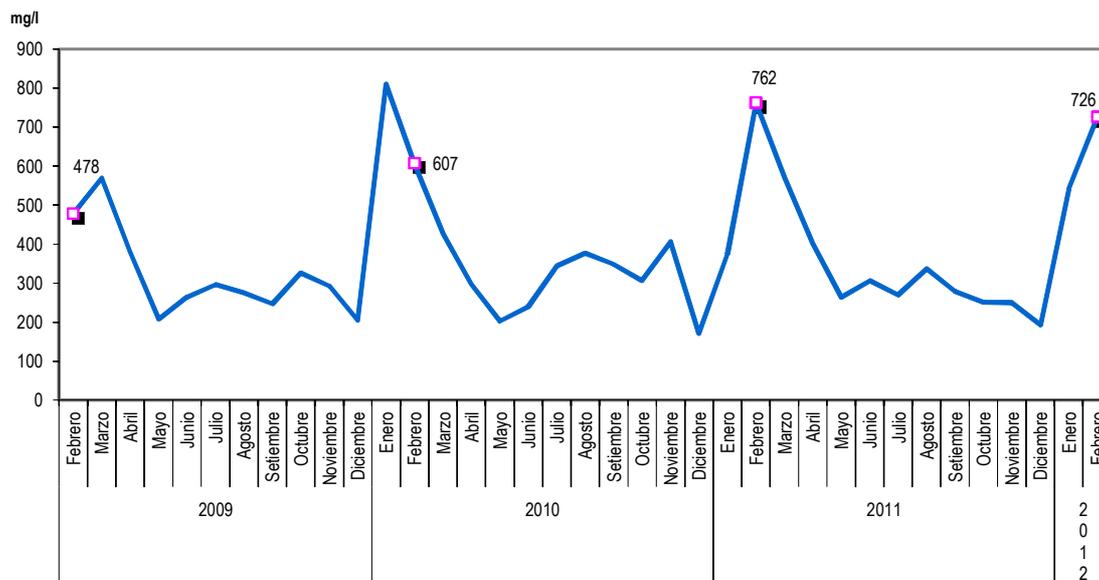
Cuadro N° 44
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, 2010-2012

Período	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2010					
Enero	810	33 837	11 607	5 034	4 019
Febrero	607	10 507	14 692	2 175	1 296
Marzo	426	4 699	3 445	941	46
Abril	298	2 813	3 166	567	144
Mayo	202	1 026	3 197	231	-
Junio	239	4 658	279	202	-
Julio	344	1 445	997	311	25
Agosto	377	3 919	1 242	599	-
Setiembre	348	4 046	1 437	827	10
Octubre	307	4 106	3 213	691	13
Noviembre	406	2 000	712	428	83
Diciembre	171	1 368	608	263	-
2011 P/					
Enero	375	10 202	8 188	1 965	2 331
Febrero	762	73 463	43 442	14 717	17 094
Marzo	572	19 274	11 056	3 891	1 648
Abril	402	59 397	15 400	1 239	2 029
Mayo	264	1 611	829	144	206
Junio	306	1 574	2 316	202	26
Julio	270	1 751	904	207	434
Agosto	337	2 366	1 437	314	5
Setiembre	279	3 009	815	438	28
Octubre	251	5 085	3 759	359	20
Noviembre	250	1 447	916	180	21
Diciembre	193	2 423	2 500	229	9
2012 P/					
Enero	541	7 118	8 742	1 543	327
Febrero	726	31 613	144 693	3 727	890
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	34,2	344,1	1 555,1	141,5	172,2
Respecto a similar mes del año anterior	-4,7	-57,0	233,1	-74,7	-94,8

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 39
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2009-2012



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

En el mes de febrero el INDECI registró 26 personas fallecidas. El número de personas afectadas asciende a 144 mil 693 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Puno (60 mil 147 personas). Asimismo en los departamentos de: Arequipa (21 mil 315 personas), Lima (13 mil 118 personas), Piura (9 mil 259 personas), Ica (6 mil 775

personas), Moquegua (6 mil 650 personas), Lambayeque (6 mil 303 personas) y Huancavelica (6 mil 214 personas). El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) define como persona afectada a toda persona que ha perdido parte de su medio de supervivencia o que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno natural o inducido por el hombre.

Cuadro N° 45
Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, febrero 2012

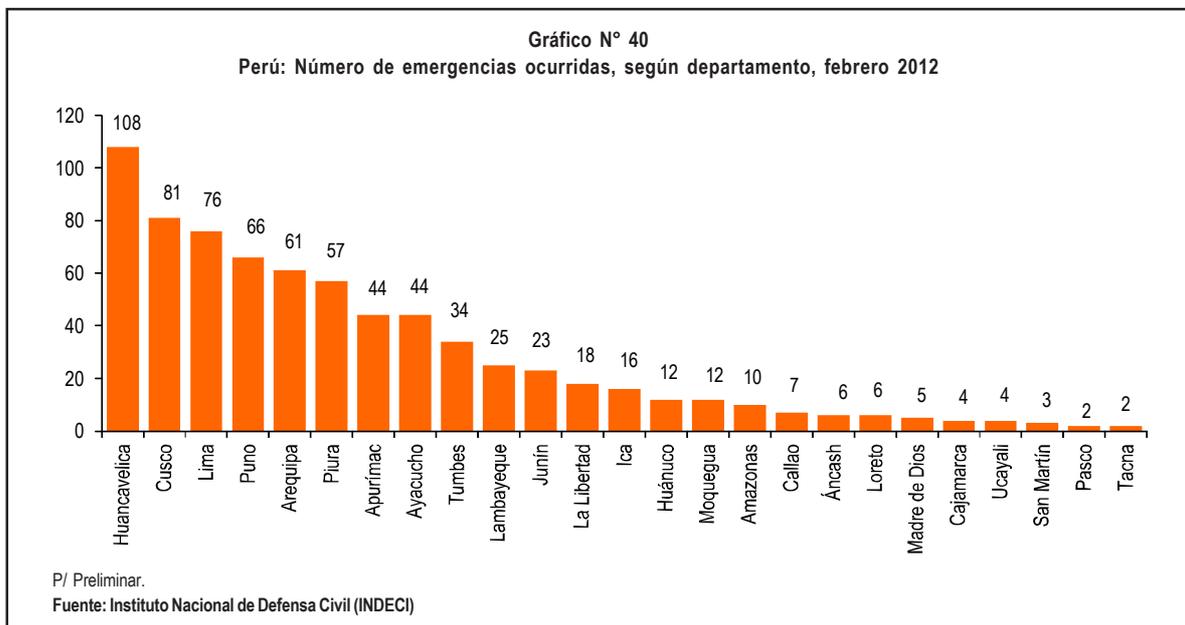
Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	726	26	5	668	31 613	144 693	27 929	3 727	890
Amazonas	10	-	-	-	66	174	-	-	-
Áncash	6	-	3	-	51	137	29	1	-
Apurímac	44	-	-	-	26	249	49	4	-
Arequipa	61	-	-	644	2 416	21 315	3 654	584	63
Ayacucho	44	-	-	-	2 034	5 753	1 141	351	-
Cajamarca	4	2	-	6	5	-	-	1	-
Callao	7	-	-	-	8	10	4	1	-
Cusco	81	1	1	-	763	1 578	287	97	561
Huancavelica	108	-	-	1	2 527	6 214	907	440	20
Huánuco	12	-	-	-	297	1 642	284	58	-
Ica	16	-	-	-	31	6 775	1 355	6	-
Junín	23	-	-	-	362	3 161	143	46	-
La Libertad	18	-	-	-	-	1 734	349	2	-
Lambayeque	25	-	-	1	1 028	6 303	1 209	160	3
Lima	76	1	-	1	1 985	13 118	2 004	141	141
Loreto	6	-	-	-	34	7	2	6	-
Madre de Dios	5	-	-	-	2 765	26	12	15	-
Moquegua	12	2	-	1	486	6 650	1 448	160	102
Pasco	2	-	-	-	3	-	-	1	-
Piura	57	7	1	-	2 664	9 259	1 621	171	-
Puno	66	13	-	14	13 880	60 147	13 316	1 444	-
San Martín	3	-	-	-	-	147	32	-	-
Tacna	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbes	34	-	-	-	7	294	83	3	-
Ucayali	4	-	-	-	175	-	-	35	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Huancavelica (108), Cusco (81), Lima (76), Puno (66), Arequipa (61), Piura (57), Apurímac (44) y Ayacucho (44). También se produjeron emergencias en Tumbes (34), Lambayeque (25), Junín (23) y La Libertad (18). Asimismo, Ica (16), Huánuco (12), Moquegua (12), Amazonas (10), Callao (7), Áncash (6), Loreto (6), Madre de Dios (5), Cajamarca (4), Ucayali (4) y San Martín (3). Finalmente en Pasco y Tacna presentaron 2 emergencias en cada caso.

Amazonas (10) y Callao (7). En menor proporción se registraron emergencias en Áncash (6), Loreto (6), Madre de Dios (5), Cajamarca (4), Ucayali (4) y San Martín (3). Finalmente en Pasco y Tacna presentaron 2 emergencias en cada caso.



El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidos en el mes de enero, son a causa de lluvia (394), inundación (113 emergencias), deslizamiento (33), granizo (32), riada (22), nevada (17), lloclla (15) y derrumbe (13) entre otros.

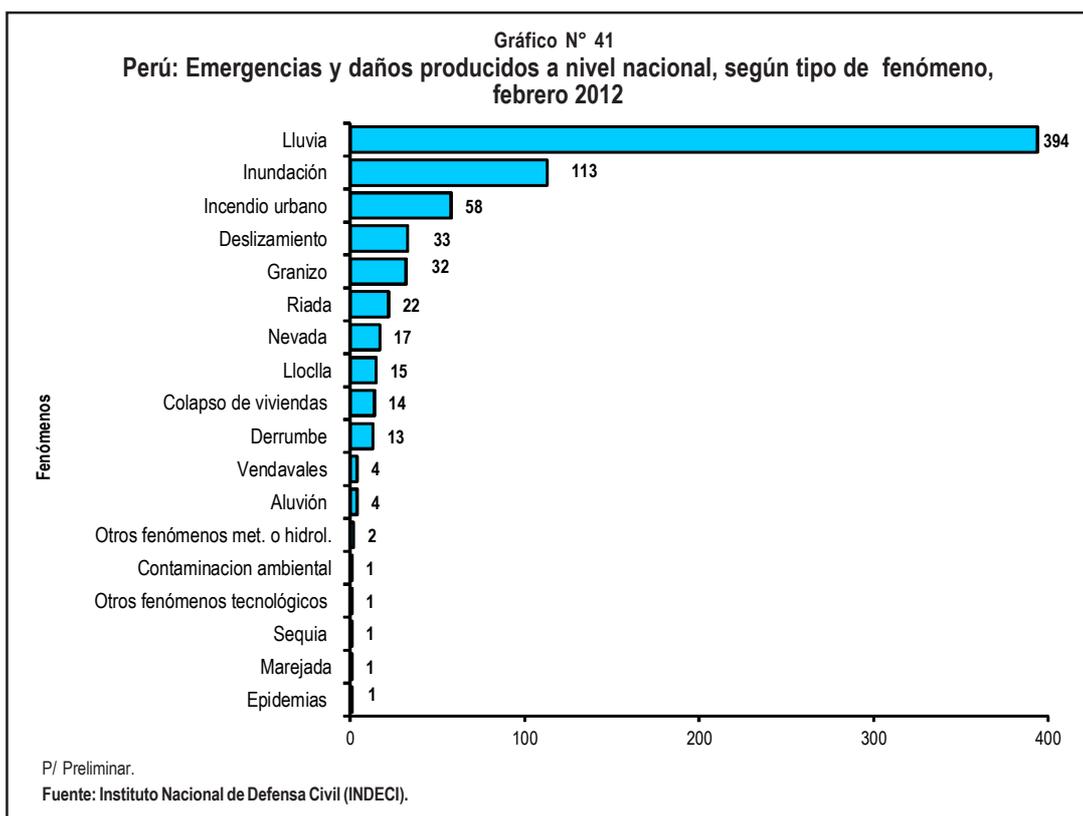
Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (58), colapso de viviendas (14), otros fenómenos tecnológicos (1) y Contaminación ambiental (1).

Cuadro N° 46
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, febrero 2012

Tipo de fenómeno	Total Emergencias	%	Fallecidos	Desaparecidos	Heridos	Has. de Cultivo Destruidas
	P/		P/	P/	P/	P/
Total	726	100,0	26	5	368	856
Fenómenos naturales	652	89,9	23	5	367	856
Lluvia	394	54,3	5	2	8	154
Inundación	113	15,6	8	-	6	450
Deslizamiento	33	4,5	3	-	-	1
Granizo	32	4,4	-	-	1	137
Riada (Crecida de río) (Avenida)	22	3,0	-	-	-	111
Nevada	17	2,3	1	-	8	-
Lloclla (Huayco)	15	2,1	1	-	344	-
Derrumbe	13	1,8	2	-	-	1
Aluvión	4	0,6	-	3	-	-
Vendavales (Vientos fuertes)	4	0,6	-	-	-	-
Otros fenómenos met. o hidrol.	2	0,4	-	-	-	2
Epidemias	1	0,1	3	-	-	-
Marejada (Maretazo)	1	0,1	-	-	-	-
Sequia	1	0,1	-	-	-	-
Fenómenos antrópicos	74	10,1	5	-	1	-
Incendio urbano	58	8,0	3	-	1	-
Colapso de viviendas	14	1,9	-	-	-	-
Otros fenómenos tecnológicos	1	0,1	2	-	-	-
Contaminación ambiental (Suelo)	1	0,1	-	-	-	-

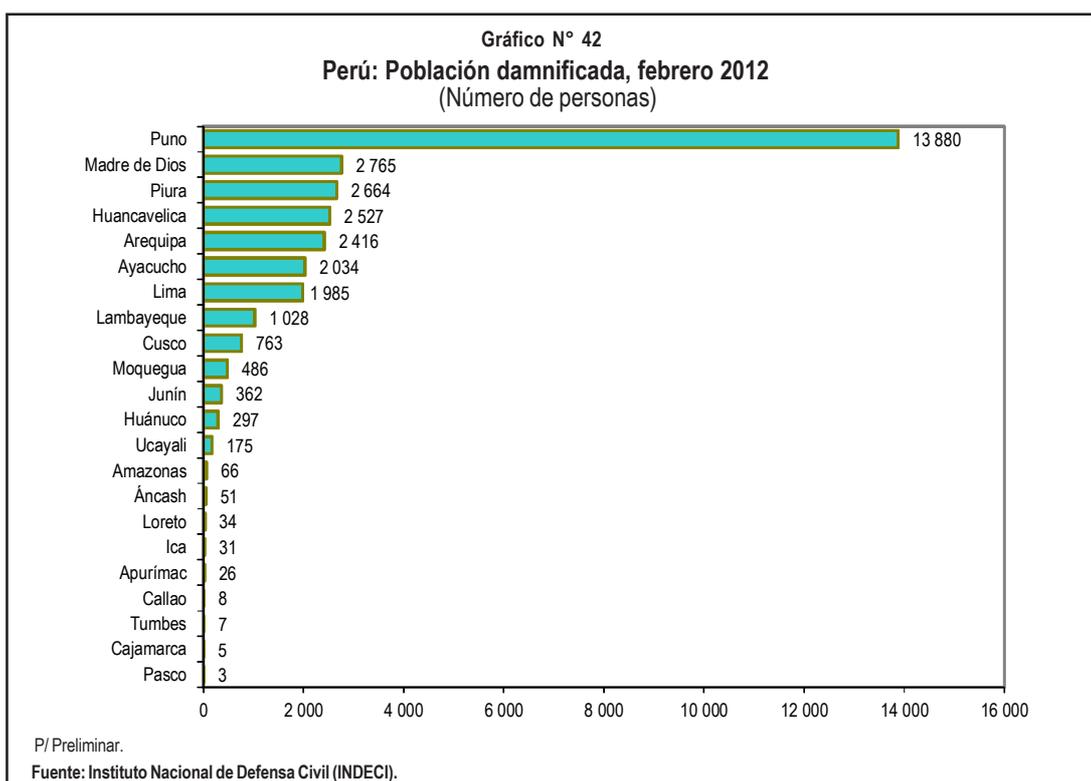
P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).



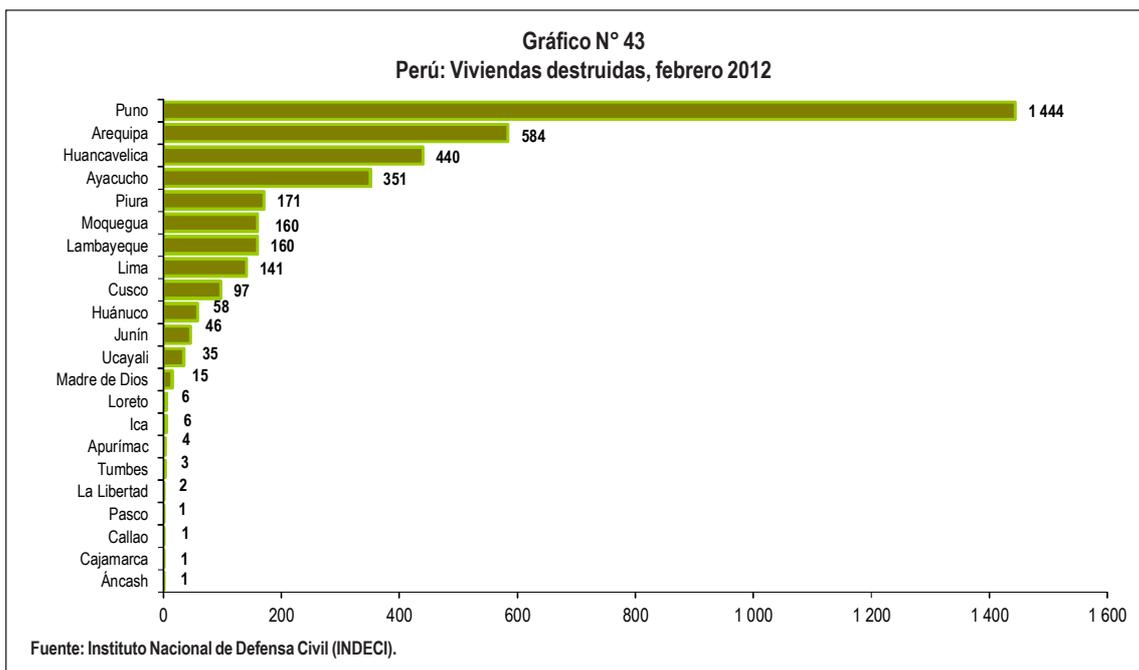
Los damnificados a nivel nacional fueron 31 mil 613 personas, siendo Puno el departamento que registra el mayor número de damnificados (13 mil 880 personas) representando el 43,9% del total nacional; seguido por el departamento de Madre de Dios (2 mil 765 personas) que representa el 8,7%, Piura (2 mil 664 personas) el 8,4%, Huancavelica (2 mil 527 personas) el 8,0% y Arequipa (2 mil 416 personas) con el 7,6%. 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.



Para el mes de febrero 2012 el INDECI reporta 3 mil 727 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Puno (1 mil 444), Arequipa (584), Huancavelica (440) y Ayacucho (351). Igualmente, Piura (171), Moquegua (160) y Lambayeque (160).



6. Fenómenos meteorológicos

6.1 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 mayor 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.

Según información de 13 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

(SENAMHI), en el mes de enero, se reportaron heladas en los departamentos de Arequipa, Junín, Puno y Tacna, y los mayores días de heladas meteorológicas en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Pillones (22 días), Imata (19 días), Salinas (17 días) y Caylloma (6 días).

En el departamento de Junín en la estación de Marcapomacocha se registraron 25 días de heladas y en la estación de La Oroya 1 día.

El departamento de Puno reportó heladas en la estación de Crucero Alto (29), Capazo (18) y Macusani (13). También se registraron días con heladas en las estaciones de Mazo Cruz (7 días), Cojata (6) y Lagunillas (1 día).

Igualmente, el departamento de Tacna tuvo 17 días de heladas verificadas en la estación de Chuapalca.

Cuadro N° 47

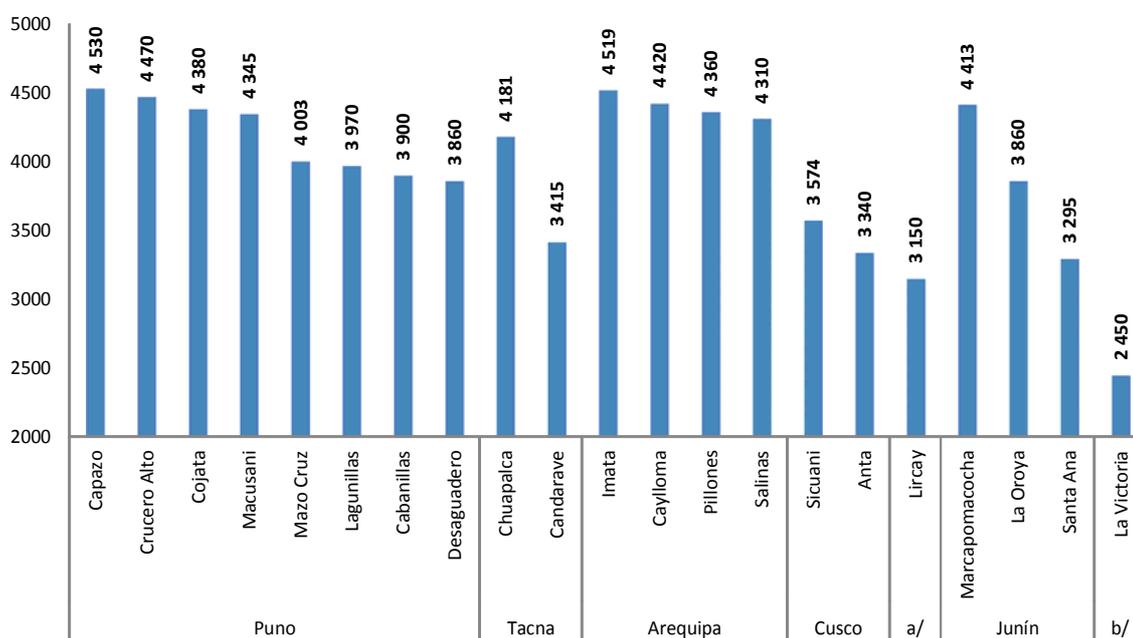
Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, enero 2012

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Pillones	22	71,0
Arequipa	Imata	19	61,3
Arequipa	Salinas	17	54,8
Arequipa	Caylloma	6	19,4
Junín	Marcapomacocha	25	80,6
Junín	La Oroya	1	3,2
Puno	Crucero Alto	29	93,5
Puno	Capazo	18	58,1
Tacna	Chuapalca	17	54,8
Puno	Macusani	13	41,9
Puno	Mazo Cruz	7	22,6
Puno	Cojata	6	19,4
Puno	Lagunillas	1	3,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 44

Perú: Altitud de las estaciones meteorológicas reportadas
(m.s.n.m.)

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 estaciones de Chuapalca (-7,2 °C) en Tacna. Asimismo, en Capazo (-6,0 °C) en Puno y Pillones (-5,4 °C) en el departamento de Arequipa.

Igualmente Crucero Alto (-4,8 °C) en Puno e Imata (-4,6 °C) en Arequipa. También Macusani (-3,6 °C) y Mazo Cruz (-3,6 °C) en Puno, asimismo, Salinas (-3,2 °C) en el departamento de Arequipa, registraron temperaturas bajas.

Cuadro N° 48

Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, enero 2012
(Temperaturas bajo cero)

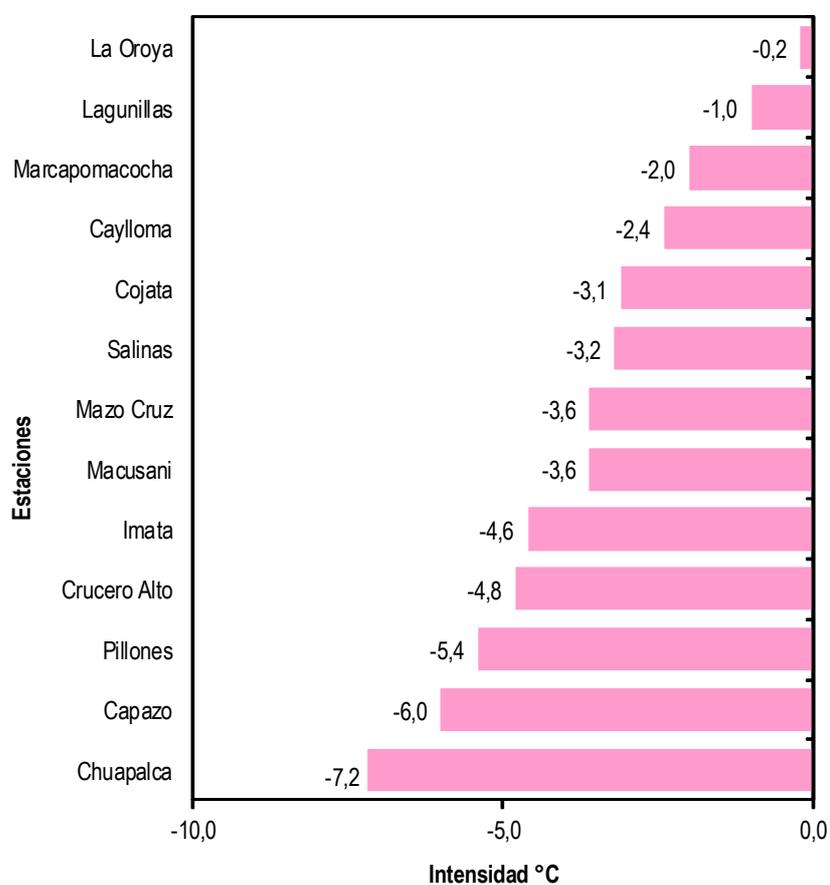
Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Tacna	Chuapalca	-7,2
Puno	Capazo	-6,0
Arequipa	Pillones	-5,4
Puno	Crucero Alto	-4,8
Arequipa	Imata	-4,6
Puno	Macusani	-3,6
Puno	Mazo Cruz	-3,6
Arequipa	Salinas	-3,2
Puno	Cojata	-3,1
Arequipa	Caylloma	-2,4
Junín	Marcapomacocha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

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 45

Perú: Intensidad de las heladas meteorológicas, enero 2012
(Temperatura bajo cero)



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. Finalmente, se incluye información referida a emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos.

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.