

# Estadísticas Ambientales

## Julio 2011

Desde el mes de junio del 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 julio del 2011, muestra indicadores sobre la calidad del aire en cuatro núcleos principales de Lima Metropolitana; así como la producción de agua, calidad del agua del río Rímac, caudal de los ríos y precipitaciones.

También, se incluye información significativa relacionada con la vulnerabilidad de nuestro país ante emergencias y daños producidos, debido a fenómenos naturales como antrópicos. Asimismo, se proporciona estadística de heladas por estaciones de monitoreo.

La información disponible tiene como fuente los registros administrativos de las siguientes Instituciones: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), 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.

## Resultados

### 1. Calidad del aire en Lima Metropolitana<sup>1</sup>

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 Hidrología y Meteorología - SENAMHI, durante el mes de julio del año 2011, la concentración promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS ( $\Phi < 100$  micrometros) llegó a un promedio de  $9,8 \text{ t/km}^2/\text{mes}$ , siendo inferior a la registrada en el mes anterior que fue de  $13,8 \text{ t/km}^2/\text{mes}$ . Esta menor concentración del PAS, se debió a la mayor presencia de días con cielo cubierto, decreciente insolación y ocurrencia de garúas, que contribuyeron a reducir la resuspensión ocasionada tanto por la turbulencia natural como antropogénica debido al paso de los vehículos.

considera como tolerable  $5 \text{ t/km}^2/\text{mes}$ , el nivel de PAS registrado en el mes de julio fue aproximadamente 2 veces el standard de la OMS.

La zona crítica de más alta concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se produjo en Lima Este (Lurigancho), cifra que alcanzó  $54,4 \text{ t/km}^2/\text{mes}$ , siendo

Sin embargo, comparado con la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que

<sup>1/</sup> **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 N° 1 correspondiente a Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) y por los gráficos del 2 al 4 referente a la concentración de Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno y  $\text{PM}_{10}$  de 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.

**Jefe del INEI**  
*Mg. Alejandro Vilchez*  
*De los Ríos*

**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](http://www.inei.gob.pe)

aproximadamente 10,9 veces a la recomendada por la OMS. Mientras que la zona de menor concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable se dio en el Callao al obtenerse un promedio de 0,8 t/km<sup>2</sup>/mes, por debajo de la guía OMS que es de 5 t/km<sup>2</sup>/mes.

Según núcleos principales en el mes de julio del 2011, el punto crítico de contaminación por polvo atmosférico se registró en el núcleo Lima Centro Este, integrado por los distritos de El Agustino, Cercado y Lurigancho que llegó a 22,6 t/km<sup>2</sup>/mes. No obstante, fue aproximadamente 4,5 veces lo recomendado por la OMS.

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 13,9 t/km<sup>2</sup>/mes cifra que representó una disminución de 10,3% respecto al mes anterior y de 23,6% respecto a igual mes del año anterior, pero cerca de 3 veces los valores de la OMS.

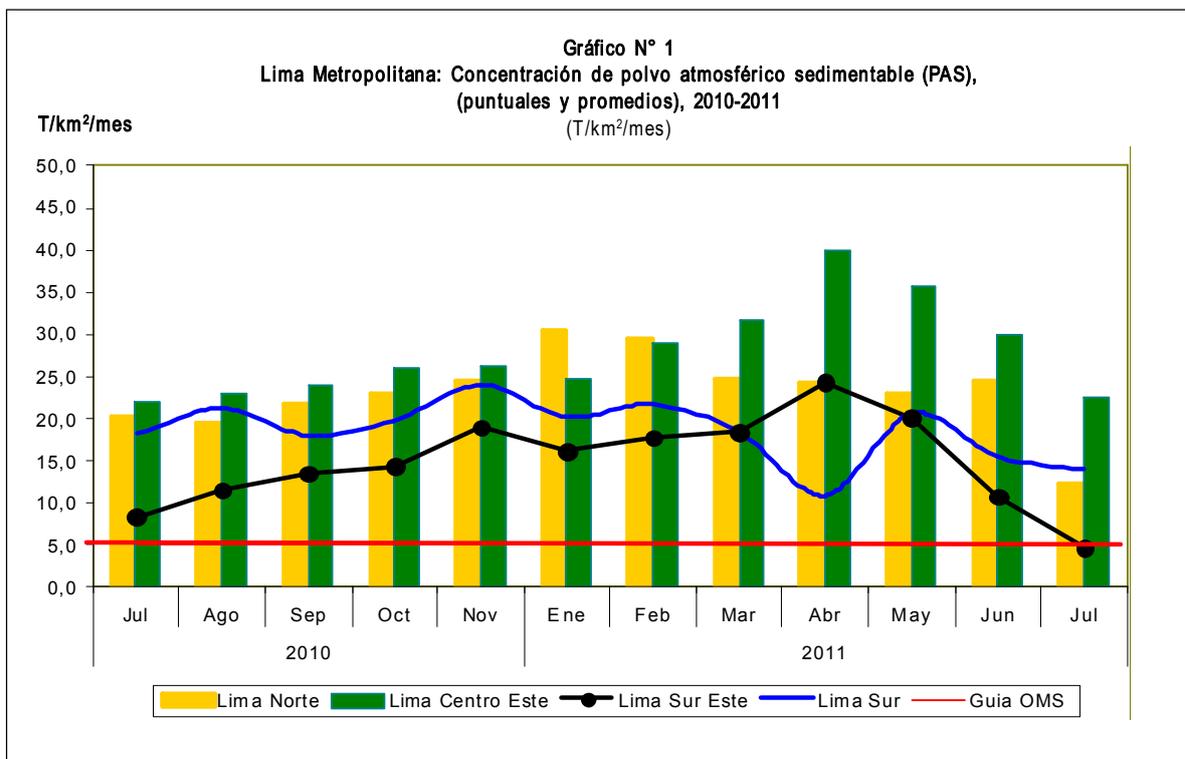
En el distrito de Independencia, éste contaminante alcanzó 12,3 t/km<sup>2</sup>/mes que representó una disminución de 49,6% respecto al mes anterior (junio 2011), igualmente disminuyó en 39,4% a igual mes del año anterior. Con relación al valor de la OMS fue alrededor de 2,5 veces lo observado por la OMS.

En Lima Sur en el distrito de Pachacámac este valor alcanzó 4,7 t/km<sup>2</sup>/mes cifra que no supera la norma de la Organización Mundial de la Salud. (5 t/km<sup>2</sup>/mes).

**Cuadro N° 1**  
**Lima Metropolitana: Concentración de polvo atmosférico sedimentable (PAS),**  
**según núcleos principales (puntuales y promedios), 2010-2011**  
(T/km<sup>2</sup>/mes)

Año/Mes	Núcleos principales				Promedio T/km <sup>2</sup> /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 <sup>2</sup> /mes	Distrito	Valor T/km <sup>2</sup> /mes	Distrito
<b>2010</b>										
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	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<b>2011</b>										
Enero	30,4	24,8	16,2	20,2	13,8	5,0	42,3	Lurigancho y Lurigancho y	4,0	Jesús María
Febrero	29,4	29,0	17,7	21,7	16,0	5,0	44,0	J. María	4,0	Magdalena
Marzo	24,6	31,6	18,4	18,4	15,8	5,0	49,0	Lurigancho	4,1	Bellavista
Abril	24,2	39,8	24,3	10,9	14,6	5,0	79,8	Lurigancho	4,0	Magdalena
Mayo	22,9	35,6	20,1	20,6	14,0	5,0	66,2	Lurigancho	4,2	Magdalena
Junio	24,4	29,9	10,8	15,5	13,8	5,0	58,1	Lurigancho	5,6	Callao
Julio	12,3	22,6	4,7	13,9	9,8	5,0	54,4	Lurigancho	0,8	Callao
<b>Variación porcentual</b>										
Respecto al mes anterior	-49,6	-24,4	-56,5	-10,3	-29,0					
Respecto a similar mes del año anterior	-39,4	2,7	-44,0	-23,6	-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 (SO<sub>2</sub>) es un gas pesado, incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color acre en concentraciones altas. Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles. Es perjudicial para los seres humanos y la vegetación y 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.

Para el distrito de **Santa Anita** el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el mes de julio del año en curso, reportó un valor mensual de 5,6 ppb, que representó un incremento de 119,1% a lo reportado en el mes anterior (junio 2011). Asimismo el domingo 31 alcanzó su mayor valor 8,3 ppb que representa el 27,1% del ECA diario que es 30,6 ppb o su equivalente a 80 ug/m<sup>3</sup> establecido por Decreto Supremo N°03-MINAM-2008. La mínima concentración de este contaminante dentro del ciclo diario fue de 5,3 ppb y se registró a las 16:00 horas.

En el distrito de **Ate** el valor mensual de dióxido de azufre reportado por el SENAMHI fue de 3,0 ppb que comparado al mes anterior (junio 2011) significó una reducción de 14,3%. La máxima concentración en el mes de referencia fue de 5,8 ppb registrado el jueves 14, representando el 19,0%. Dentro del ciclo diario la mínima concentración de este contaminante fue de 5,3 ppb a las 15:00 horas.

En la estación de Limatambo en el distrito de **San Borja** este contaminante registró 2,0 ppb incrementándose en 17,6% respecto a lo obtenido en el mes de junio. El máximo valor obtenido durante el mes de estudio fue de 3,0 ppb registrado el miércoles 27.

En la estación de Campo de Marte en el distrito de **Jesús María** se midió 1,4 ppb, disminuyendo en 50,0% al compararlo con el valor del mes anterior. No obstante el máximo valor diario se detectó el viernes 8 que alcanzó 3,2 ppb lo que equivale al 10,5% del valor del ECA. (30,6 ppb). La mínima concentración de este contaminante dentro del ciclo diario fue de 1,0 ppb y se registró a las 15:00 horas cuando la temperatura había alcanzado su máximo valor 18,1 °C a las 14:00 horas y la humedad relativa su mínimo valor 84% a la misma hora.

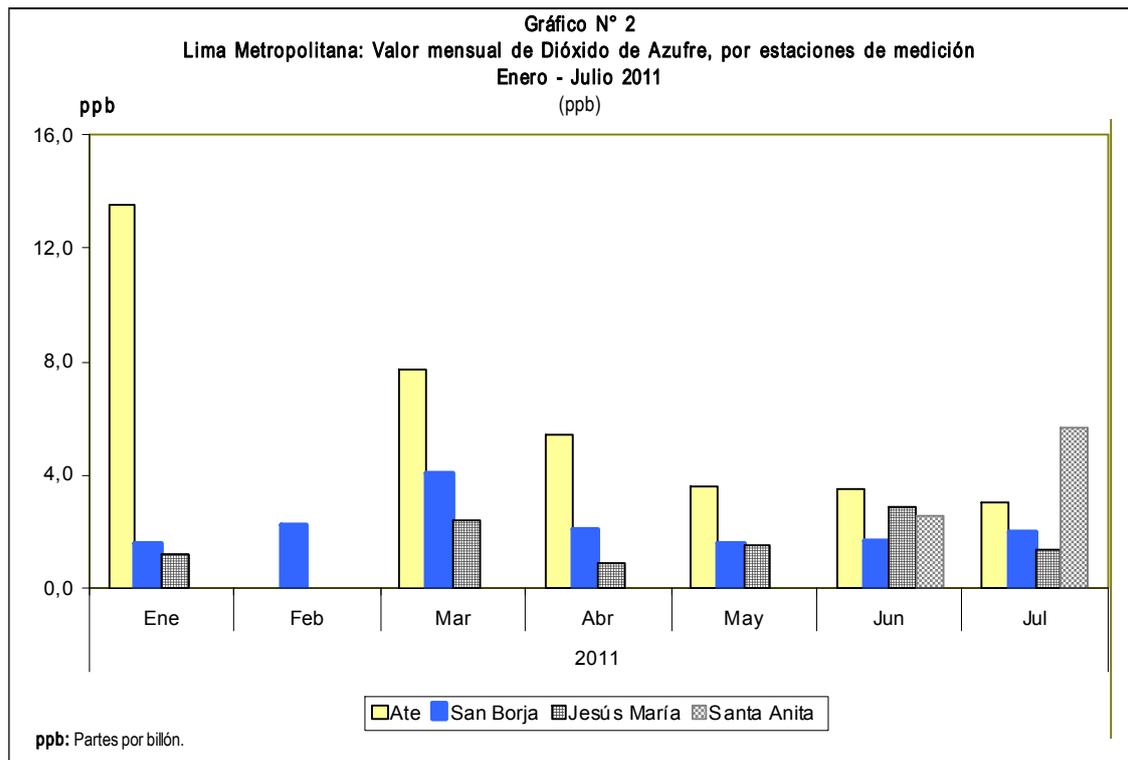
**Cuadro N° 2**  
**Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Azufre, 2011**  
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita
<b>2011</b>				
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
<b>Variación porcentual</b>				
Respecto al mes anterior	-14,3	17,6	-50,0	115,4

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**  
**Enero - Julio 2011**  
(ppb)



### 1.2.2 Dióxido de Nitrógeno

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), es un gas de color marrón claro producido por la quema de combustibles a altas temperaturas como es el caso de las termoeléctricas y la combustión del parque automotor. Este contaminante causa problemas respiratorios como ocurre en los automóviles.

En el distrito de **Ate** en el mes de julio de 2011, el dióxido de nitrógeno alcanzó 24,1 ppb cifra que aumentó en 37,7% respecto a lo obtenido en el mes de junio que fue de 17,5 ppb. El día sábado 9 a las 12:00 horas se registró la máxima concentración de NO<sub>2</sub> cuyo valor fue de 69,5 ppb representando el 65,0% del ECA que es 106,9 ppb o su equivalente de 200 ug/m<sup>3</sup> establecido por Decreto Supremo N° 03-MINAM-2008. La mínima concentración para este contaminante gaseoso dentro del ciclo diario fue de 27,26

ppb a las 15:00 horas cuando la temperatura había alcanzado su máximo valor 18,4 °C a las 14:00 horas y la humedad relativa su mínimo valor 85% a la misma hora.

Por su parte en el distrito de **Santa Anita** el nivel alcanzado durante el mes en estudio fue de 18,9 ppb cifra que disminuyó en 11,7% respecto a junio de 2011. El máximo valor fue de 44,4 ppb verificado el día 9 a las 11:00 horas representando el 41,5% del ECA diario. La concentración de dióxido de nitrógeno dentro del ciclo diario comenzó a disminuir significativamente alrededor de las 10:00 horas alcanzando su mínimo valor en 19,1 ppb a las 14:00 horas. La temperatura máxima temperatura alcanzó 18,4 °C como máximo valor a las 14:00 horas y la humedad relativa su mínimo valor de 85% también a las 14:00 horas.

En el distrito de **San Borja** el valor de dióxido de nitrógeno en julio fue de 12,5 ppb cifra que aumentó en 2,5% respecto al mes anterior. El máximo valor obtenido fue de 25,0 ppb el día miércoles 6 de julio a las 9:00 horas cifra que al compararlo con el ECA siendo el 23,4 % de este valor diario (106,9 ppb o su equivalente 200 ug/m<sup>3</sup>). La mínima concentración de NO<sub>2</sub> dentro del ciclo diario fue de 13,3 ppb registrado a las 14:00 horas cuando la temperatura había alcanzado su máximo valor 18,4 °C a esa misma hora y la humedad relativa su mínimo valor 85% también a las 14:00 horas.

El SENAMHI informó que en el distrito de **Jesús María** el valor mensual de dióxido de nitrógeno alcanzó 11,6 ppb lo que significó un incremento de 2,7% respecto al mes anterior. El máximo valor fue de 28,5 ppb alcanzado el día jueves 14 a las 19:00 horas, lo que representa 26,7% de su valor ECA diario (106,9 ppb). La mínima concentración de dióxido de nitrógeno dentro del ciclo diario alcanzó 10,3 ppb a las 16:00 horas.

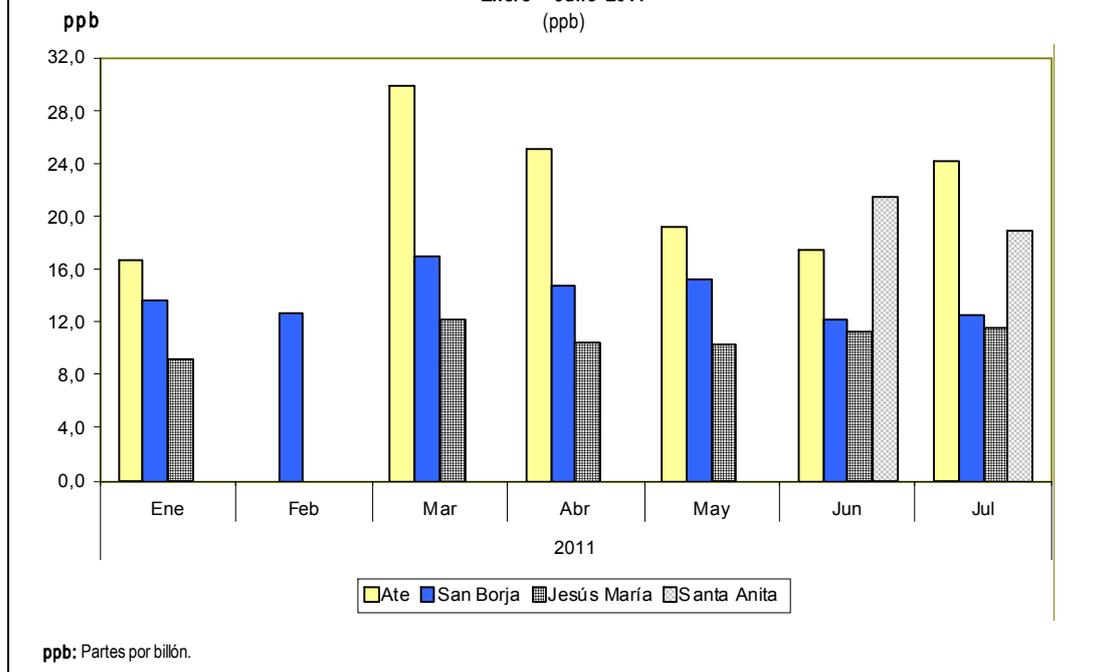
**Cuadro N° 3**  
Lima Metropolitana: Valor mensual de Dióxido de Nitrógeno, 2011  
(ppb)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)	Santa Anita
<b>2011</b>				
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
<b>Variación porcentual</b>				
Respecto al mes anterior	37,7	2,5	2,7	-11,7

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  
Enero - Julio 2011  
(ppb)



### 1.2.3 Partículas PM<sub>10</sub>

Las partículas PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> fue de 99,0 ug/m<sup>3</sup> cifra superior en 55,7% respecto a lo obtenido en junio de 2011. Los valores diarios de estas partículas durante 3 días superaron a su valor ECA diario que es 150 ug/m<sup>3</sup> para 24 horas, es decir en 3 de los 31 días del mes de julio, siendo el día viernes 22 que registró el máximo valor de 184,3 ug/m<sup>3</sup> cifra superior en 22,9% respecto a su ECA diario.

En el distrito de **San Borja** la concentración promedio diario de PM<sub>10</sub> alcanzó 47,9 ug/m<sup>3</sup> valor mensual que disminuyó en 3,0% al compararlo respecto a junio. El día sábado 23 de julio se registró la máxima concentración de 71,6 ug/m<sup>3</sup> cifra inferior en 52,3% respecto a su valor ECA diario (150,0 ug/m<sup>3</sup>).

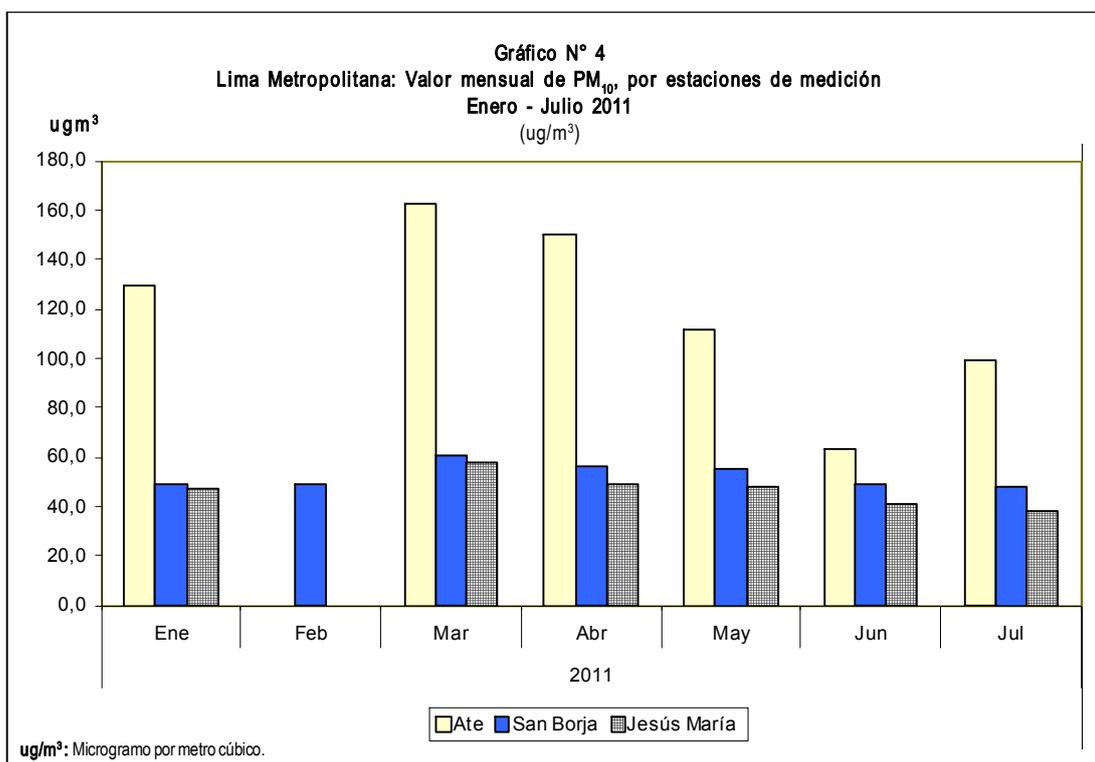
En el distrito de **Jesús María** en la estación del Campo de Marte el valor mensual para este material particulado alcanzó 38,6 ug/m<sup>3</sup> siendo inferior en 6,3% respecto al mes anterior. El día que registró el valor más alto en el mes fue el día 23 de julio con 55,7 ug/m<sup>3</sup>, siendo inferior en 62,9% en relación a su valor ECA diario (150,0 ug/m<sup>3</sup>).

**Cuadro N° 4**  
Lima Metropolitana: Valor mensual de PM<sub>10</sub>, 2011  
(ug/m<sup>3</sup>)

Año/Mes	Ate	San Borja	Jesús María (Campo de Marte)
<b>2011</b>			
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
<b>Variación porcentual</b>			
Respecto al mes anterior	55,7	-3,0	-6,3

ug/m<sup>3</sup>: Microgramo por metro cúbico.

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 de 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 junio de 2011, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 2,88 miligramos por litro, lo que representó una reducción de 7,4%, en relación a lo reportado en junio de 2010 que alcanzó

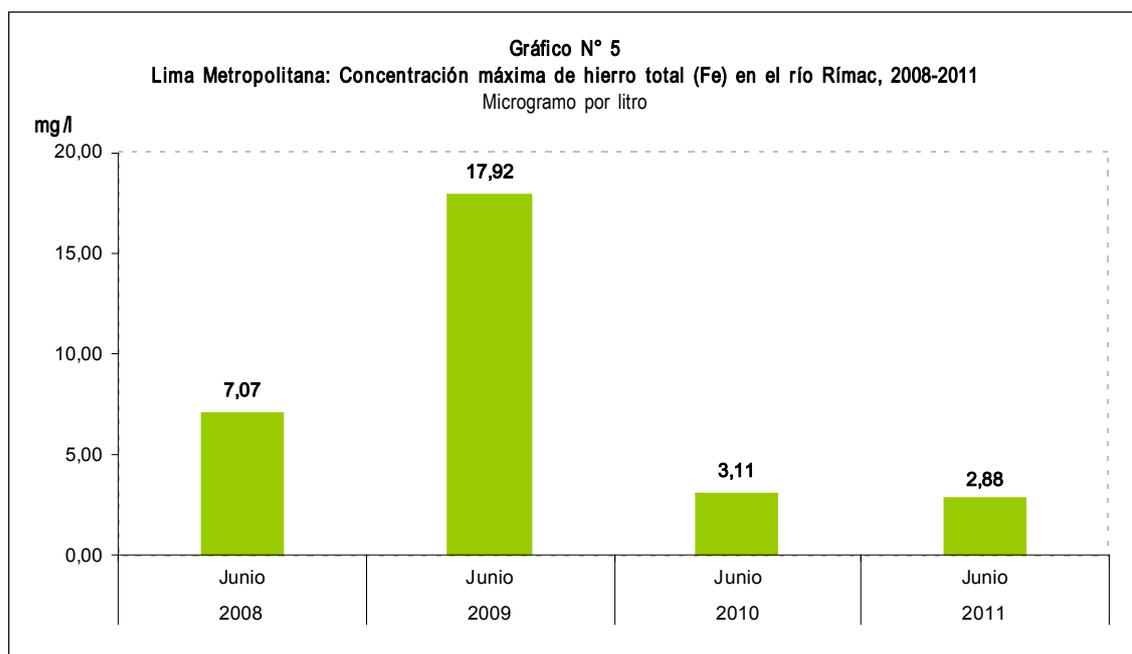
3,11 miligramos por litro. Mientras que, la presencia de hierro se incrementó en 119,8%, con respecto a mayo 2011 (1,31 miligramos por litro).

**Cuadro N° 5**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Microgramo por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	91,93	27,92	57,88	32,19	-44,4	-20,6
Febrero	298,38	151,74	35,38	72,85	105,9	126,3
Marzo	72,73	902,05	246,57	27,35	-88,9	-62,5
Abril	10,68	19,14	27,89	55,80	100,1	104,0
Mayo	4,19	4,12	4,41	1,31	-70,3	-97,7
Junio	7,07	17,92	3,11	2,88	-7,4	119,8
Julio	4,91	3,75	6,46			
Agosto	2,48	3,07	2,14			
Setiembre	1,54	1,86	1,60			
Octubre	0,99	8,24	2,37			
Noviembre	0,93	43,54	2,56			
Diciembre	10,71	41,28	40,54			

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

**Gráfico N° 5**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Microgramo por litro



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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de junio de 2011 fue de 0,74 miligramos por litro, cifra superior en

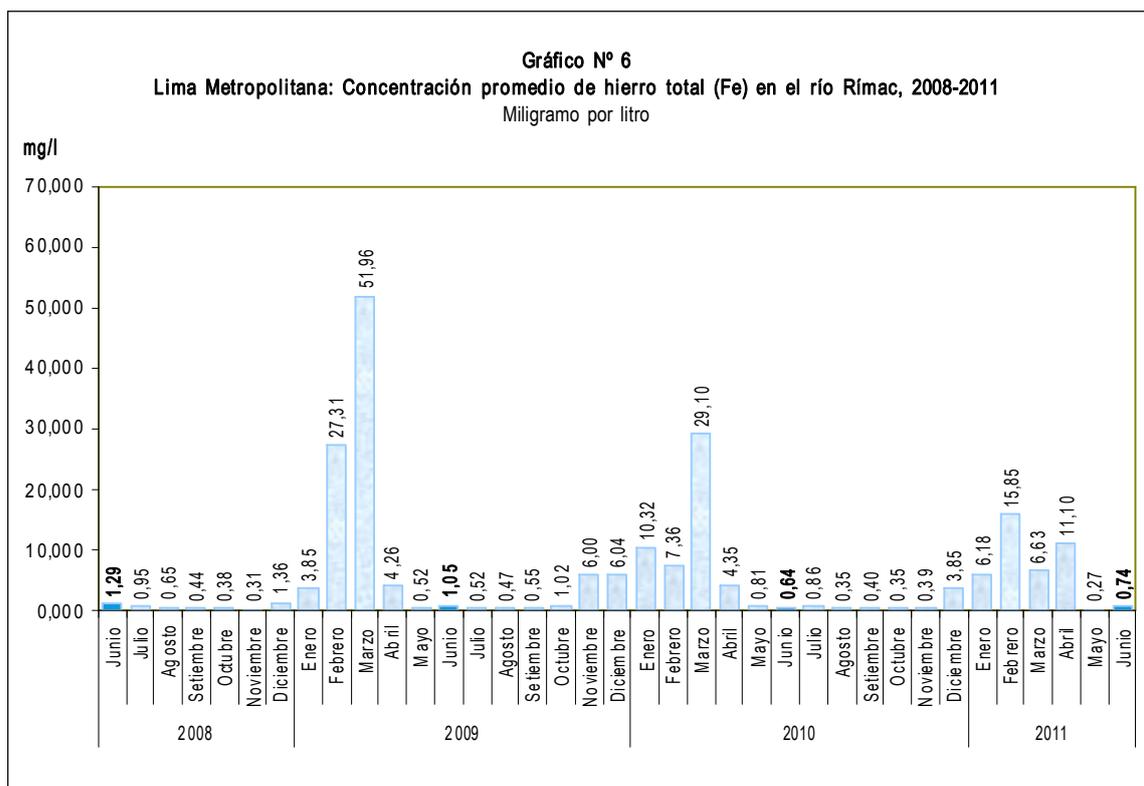
15,6%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2010. Asimismo, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (mayo 2011) aumentó en 174,1%.

**Cuadro N° 6**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	12,16	3,85	10,32	6,18	-40,0	60,5
Febrero	36,38	27,31	7,36	15,85	115,4	156,5
Marzo	15,30	51,96	29,10	6,63	-77,2	-58,2
Abril	1,35	4,26	4,35	11,10	155,2	67,4
Mayo	0,60	0,52	0,81	0,27	-66,7	-97,6
Junio	1,29	1,05	0,64	0,74	15,6	174,1
Julio	0,95	0,52	0,86			
Agosto	0,65	0,47	0,35			
Setiembre	0,44	0,55	0,40			
Octubre	0,38	1,02	0,35			
Noviembre	0,31	6,00	0,39			
Diciembre	1,36	6,04	3,85			

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

**Gráfico N° 6**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramo por litro



## 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 junio 2011 alcanzó a 0,14 miligramos por litro, dicha cifra aumentó en 16,7% en relación a igual mes del año anterior y en 7,7% respecto al mes anterior (mayo 2011). Pero decreció en 53,3% con relación al límite permisible<sup>2</sup>, 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. 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° 7**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe)  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

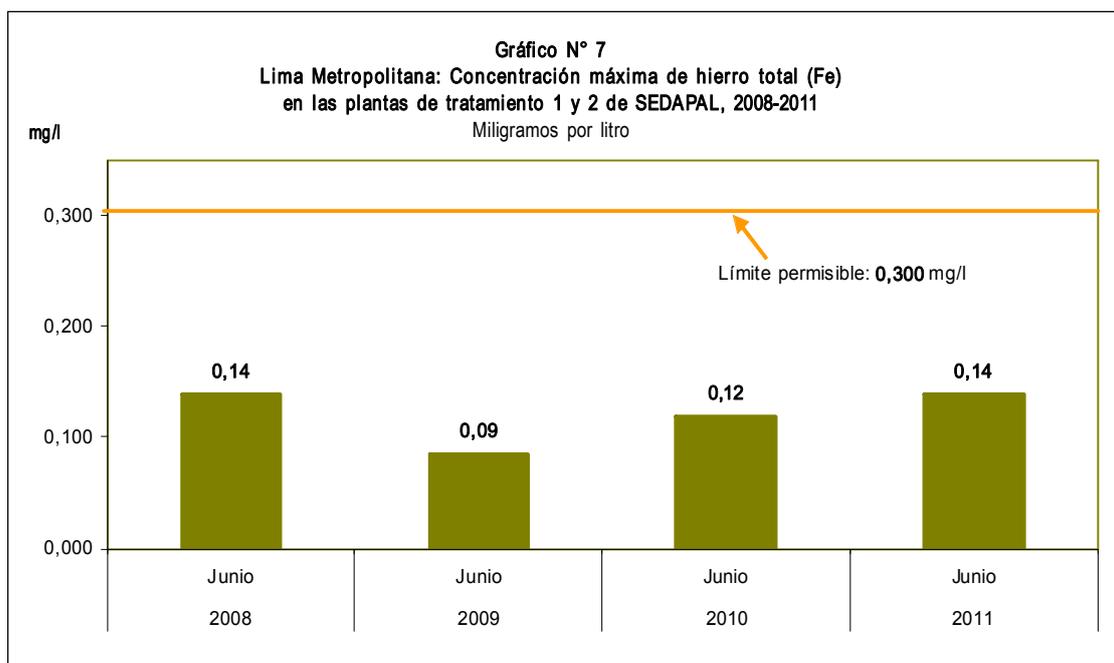
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,15	0,15	0,16	0,12	-25,0	200,0	-60,0
Febrero	0,16	0,08	0,13	0,13	0,0	8,3	-56,7
Marzo	0,10	0,08	0,10	0,11	10,0	-15,4	-63,3
Abril	0,09	0,10	0,16	0,16	0,0	45,5	-46,7
Mayo	0,19	0,13	0,09	0,13	44,4	-18,8	-56,7
Junio	0,14	0,09	0,12	0,14	16,7	7,7	-53,3
Julio	0,10	0,15	0,09				
Agosto	0,10	0,11	0,09				
Setiembre	0,12	0,09	0,12				
Octubre	0,14	0,12	0,11				
Noviembre	0,09	0,17	0,12				
Diciembre	0,10	0,14	0,04				

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

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

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

**Gráfico N° 7**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe)  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro



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 junio de 2011, la concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó a 0,034 miligramos por litro, cifra inferior en 2,9% respecto al mes de junio de 2010. Mientras que aumentó en 3,0% en relación al

mes anterior (mayo 2011), sin embargo disminuyó en 88,7% al comparar con el límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

**Cuadro N° 8**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

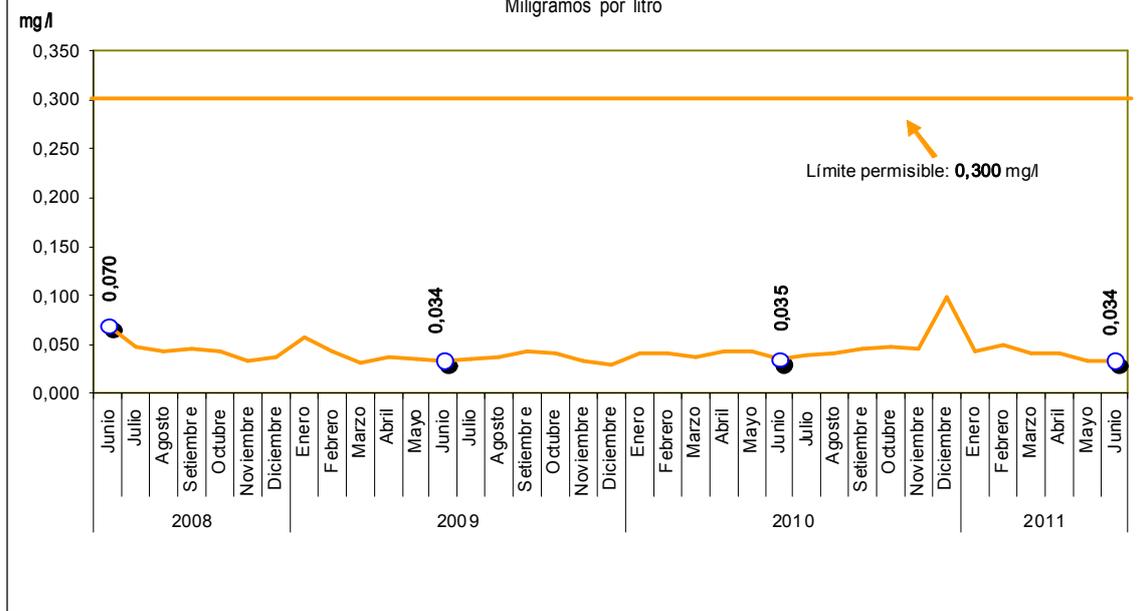
Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,059	0,058	0,041	0,044	7,3	-55,6	-85,3
Febrero	0,054	0,044	0,041	0,050	22,0	13,6	-83,3
Marzo	0,039	0,031	0,038	0,041	7,9	-18,0	-86,3
Abril	0,037	0,037	0,044	0,042	-4,5	2,4	-86,0
Mayo	0,040	0,035	0,044	0,033	-25,0	-21,4	-89,0
Junio	0,070	0,034	0,035	0,034	-2,9	3,0	-88,7
Julio	0,047	0,037	0,040				
Agosto	0,045	0,037	0,042				
Setiembre	0,046	0,043	0,046				
Octubre	0,045	0,040	0,047				
Noviembre	0,034	0,034	0,045				
Diciembre	0,038	0,030	0,099				

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

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

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

**Gráfico N° 8**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro



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

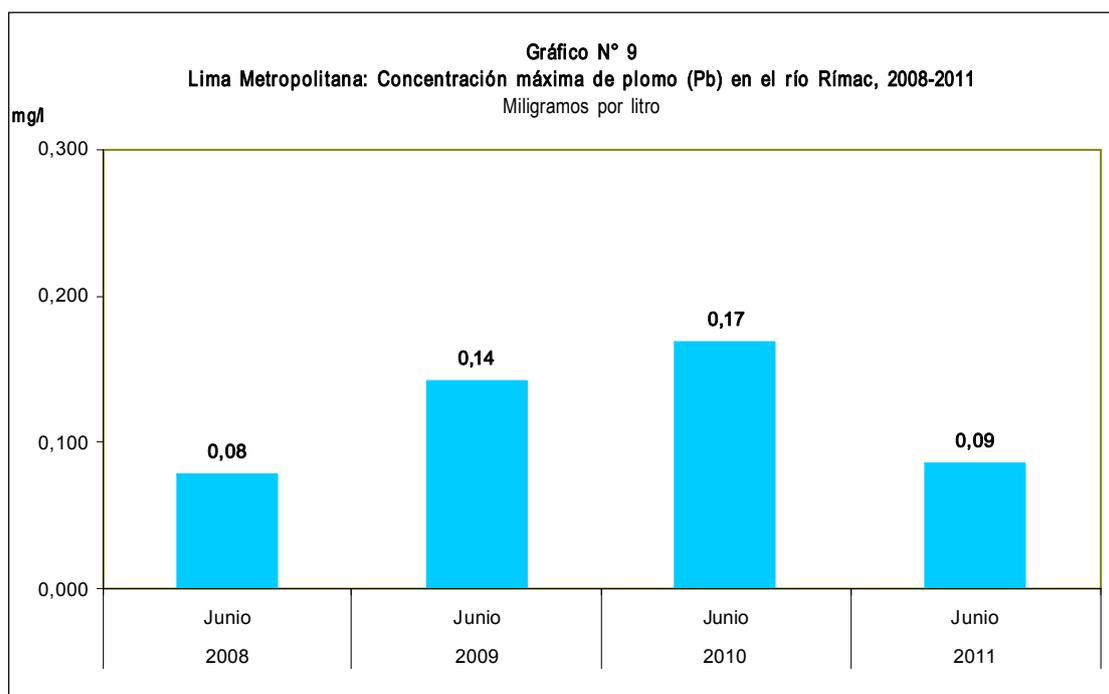
El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de junio de 2011 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,09 miligramos por litro, cifra que representó un decremento de 47,1%, respecto al mes de junio de 2010. Mientras que se incrementó en 200,0% en relación a la presencia de Pb registrada en mayo de 2011.

La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son 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° 9**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,14	0,29	0,43	0,34	-20,9	-50,0
Febrero	3,21	0,53	0,30	0,39	30,0	14,7
Marzo	0,67	2,15	3,44	0,15	-95,6	-61,5
Abril	0,06	0,20	0,24	0,23	-4,2	53,3
Mayo	0,05	0,05	0,06	0,03	-50,0	-87,0
Junio	0,08	0,14	0,17	0,09	-47,1	200,0
Julio	0,08	0,05	0,10			
Agosto	0,06	0,04	0,04			
Setiembre	0,04	0,04	0,05			
Octubre	0,05	0,09	0,18			
Noviembre	0,05	0,70	0,04			
Diciembre	0,22	1,84	0,68			

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



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

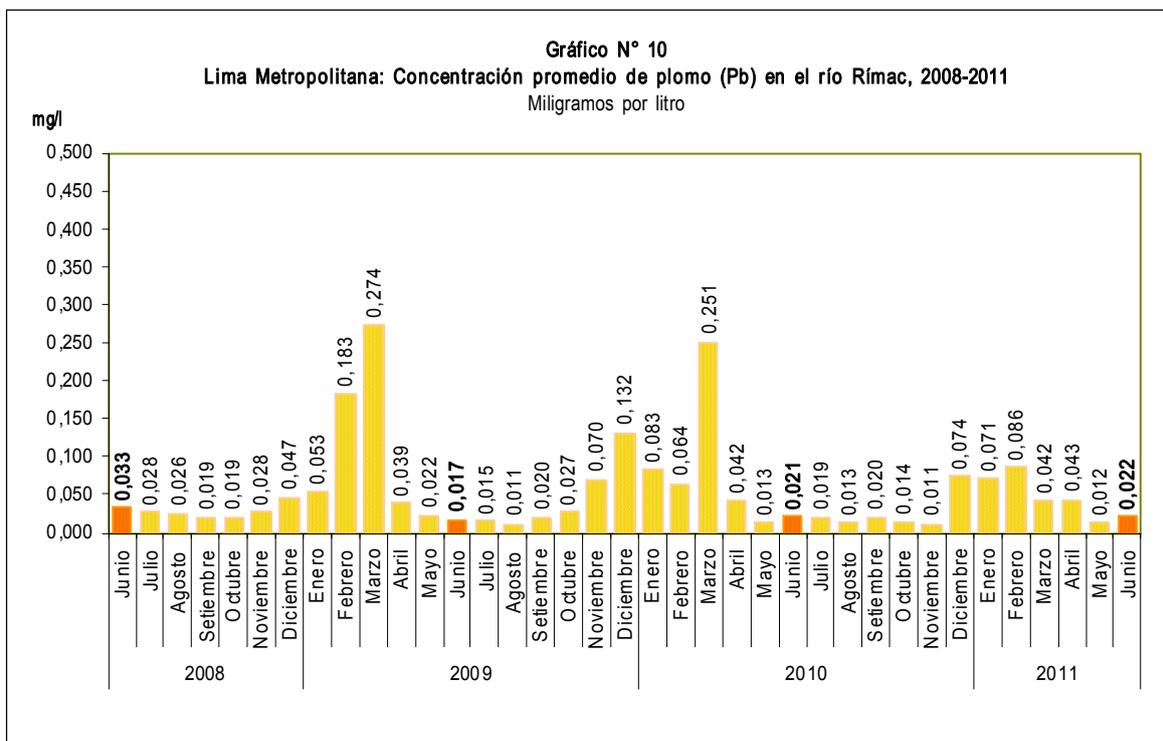
SEDAPAL, reportó en el mes de junio de 2011 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,022 miligramos por litro, cifra superior en 4,8%

respecto a la presencia de Pb registrada en junio de 2010. Asimismo, aumentó en 83,3% en relación a mayo 2011.

**Cuadro N° 10**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,185	0,053	0,083	0,071	-14,5	-4,1
Febrero	0,338	0,183	0,064	0,086	34,4	21,1
Marzo	0,113	0,274	0,251	0,042	-83,3	-51,2
Abril	0,017	0,039	0,042	0,043	2,4	2,4
Mayo	0,014	0,022	0,013	0,012	-7,7	-72,1
Junio	0,033	0,017	0,021	0,022	4,8	83,3
Julio	0,028	0,015	0,019			
Agosto	0,026	0,011	0,013			
Setiembre	0,019	0,020	0,020			
Octubre	0,019	0,027	0,014			
Noviembre	0,028	0,070	0,011			
Diciembre	0,047	0,132	0,074			

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, mostró que la concentración máxima de plomo (Pb) en junio de 2011 fue de 0,009 miligramos por litro, cifra inferior en 10,0% respecto a junio

de 2010. En tanto, no mostró variación alguna respecto al mes anterior (mayo 2011), pero disminuyó en 82,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

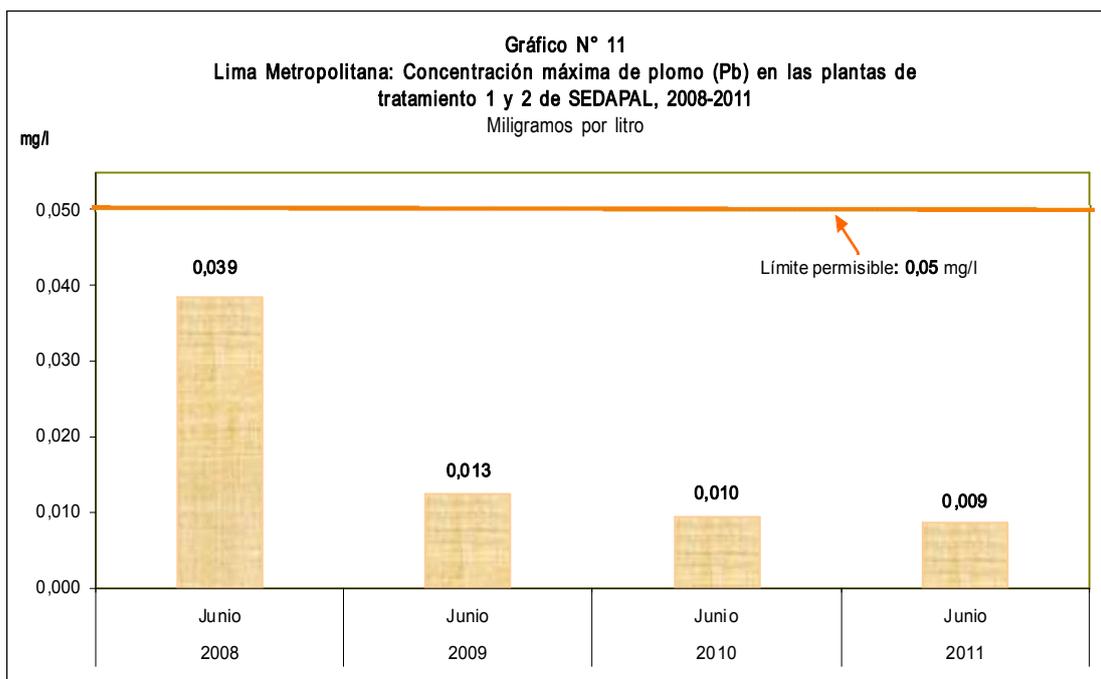
**Cuadro N° 11**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,008	0,016	0,035	0,010	-71,4	42,9	-80,0
Febrero	0,007	0,015	0,014	0,006	-57,1	-40,0	-88,0
Marzo	0,009	0,021	0,021	0,006	-71,4	0,0	-88,0
Abril	0,010	0,018	0,014	0,006	-57,1	0,0	-88,0
Mayo	0,018	0,024	0,008	0,009	12,5	50,0	-82,0
Junio	0,039	0,013	0,010	0,009	-10,0	0,0	-82,0
Julio	0,022	0,022	0,013				
Agosto	0,022	0,018	0,013				
Setiembre	0,011	0,015	0,016				
Octubre	0,026	0,019	0,009				
Noviembre	0,017	0,009	0,008				
Diciembre	0,017	0,033	0,007				

**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).



## 2.8 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 0,005 miligramos por litro, cifra que al compararla con similar mes de 2010 disminuyó en 28,6%,

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

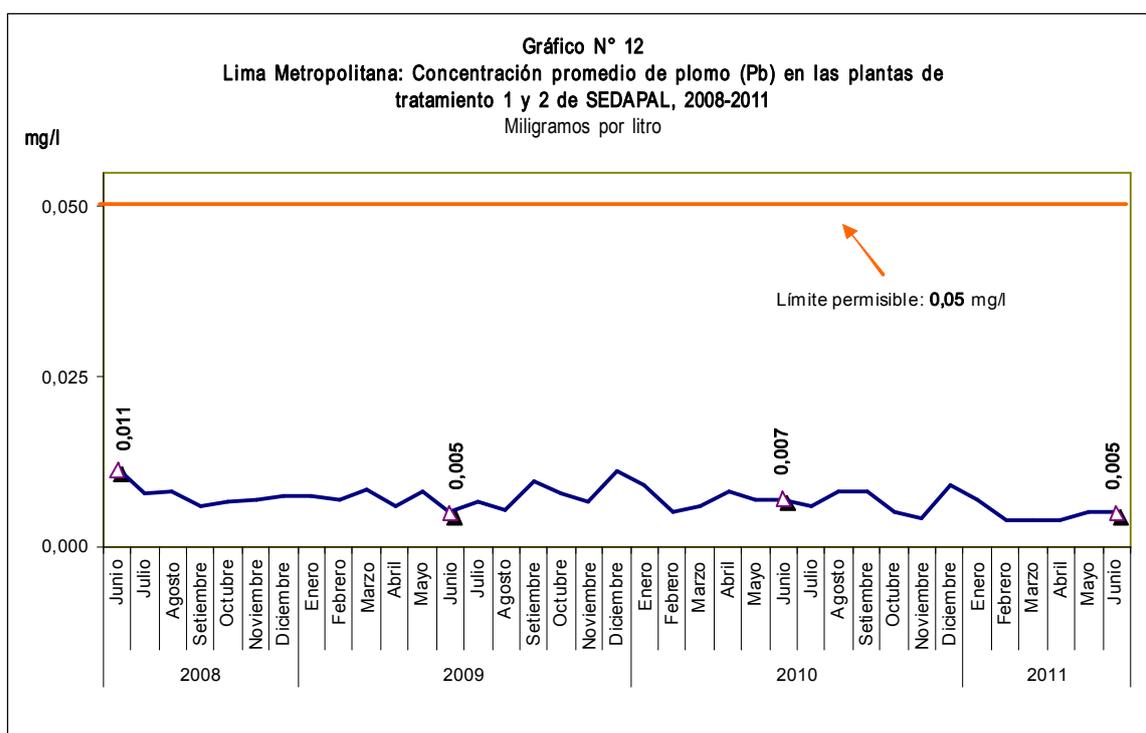
**Cuadro N° 12**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,004	0,007	0,009	0,007	-22,2	-22,2	-82,0
Febrero	0,004	0,007	0,005	0,004	-20,0	-42,9	-92,0
Marzo	0,004	0,009	0,006	0,004	-33,3	0,0	-92,0
Abril	0,005	0,006	0,008	0,004	-50,0	0,0	-92,0
Mayo	0,006	0,008	0,007	0,005	-28,6	25,0	-90,0
Junio	0,011	0,005	0,007	0,005	-28,6	0,0	-90,0
Julio	0,008	0,007	0,006				
Agosto	0,008	0,006	0,008				
Setiembre	0,006	0,010	0,008				
Octubre	0,007	0,008	0,005				
Noviembre	0,007	0,007	0,004				
Diciembre	0,008	0,011	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: 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 junio de 2011, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0083 miligramos por litro, disminuyendo en 17,0% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año anterior; mientras que se incrementó en 12,2% en relación a mayo de 2011.

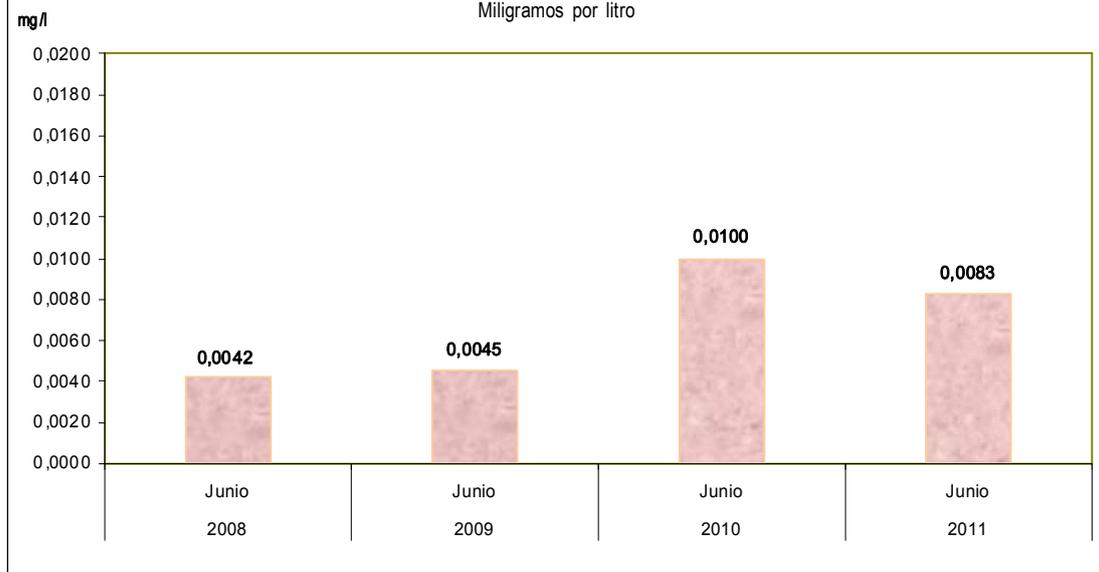
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, conduciendo a vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores produce la muerte.

**Cuadro N° 13**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,0451	0,0077	0,0148	0,0106	-28,4	-4,5
Febrero	0,0849	0,0238	0,0073	0,0153	109,6	44,3
Marzo	0,0520	0,0856	0,0351	0,0106	-69,8	-30,7
Abril	0,0052	0,0257	0,0040	0,0129	222,5	21,7
Mayo	0,0063	0,0053	0,0050	0,0074	48,0	-42,6
Junio	0,0042	0,0045	0,0100	0,0083	-17,0	12,2
Julio	0,0042	0,0052	0,0047			
Agosto	0,0037	0,0031	0,0028			
Setiembre	0,0027	0,0026	0,0050			
Octubre	0,0045	0,0049	0,0031			
Noviembre	0,0074	0,0101	0,0039			
Diciembre	0,0163	0,0133	0,0111			

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

**Gráfico N° 13**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro



## 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 0,0026 miligramos por litro, aumentando en 18,2% respecto a lo

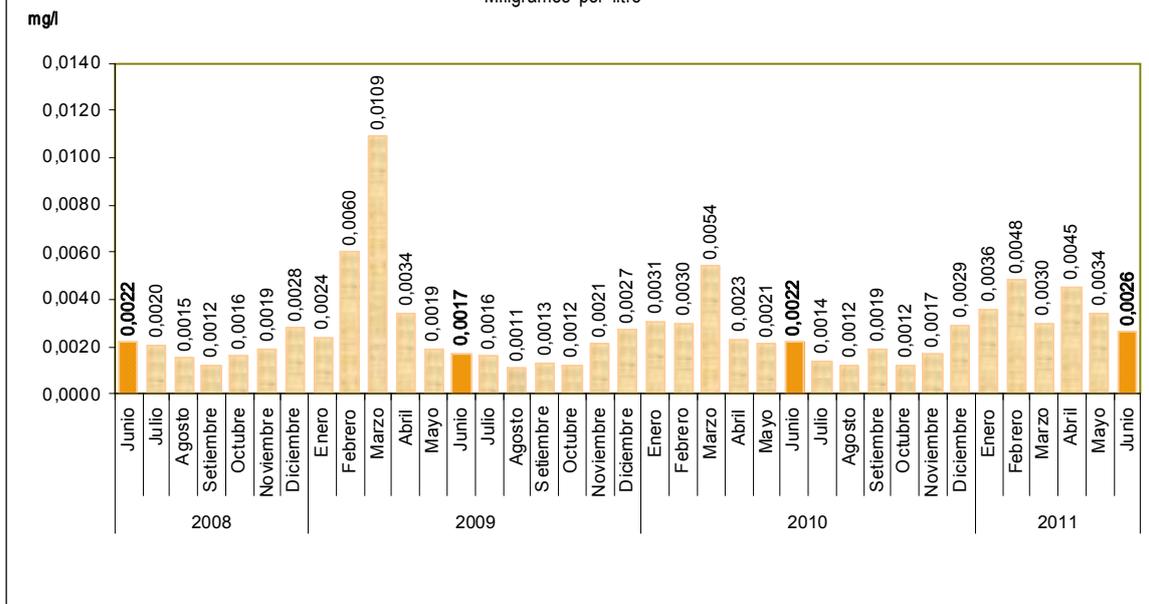
observado en el mismo mes de 2010. De otro lado se redujo en 23,5% en relación al mes anterior (mayo 2011).

**Cuadro N° 14**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,0074	0,0024	0,0031	0,0036	16,1	24,1
Febrero	0,0078	0,0060	0,0030	0,0048	60,0	33,3
Marzo	0,0074	0,0109	0,0054	0,0030	-44,4	-37,5
Abril	0,0019	0,0034	0,0023	0,0045	95,7	50,0
Mayo	0,0026	0,0019	0,0021	0,0034	61,9	-24,4
Junio	0,0022	0,0017	0,0022	0,0026	18,2	-23,5
Julio	0,0020	0,0016	0,0014			
Agosto	0,0015	0,0011	0,0012			
Setiembre	0,0012	0,0013	0,0019			
Octubre	0,0016	0,0012	0,0012			
Noviembre	0,0019	0,0021	0,0017			
Diciembre	0,0028	0,0027	0,0029			

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

**Gráfico N° 14**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro



## 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 junio de 2011 fue de 0,0025 miligramos por litro aumentando en 19,0% respecto a lo observado en el mismo mes de 2010

(0,0021 mg/l). Mientras que no mostró variación alguna en relación a mayo de 2011. Pero, disminuyó en 50,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

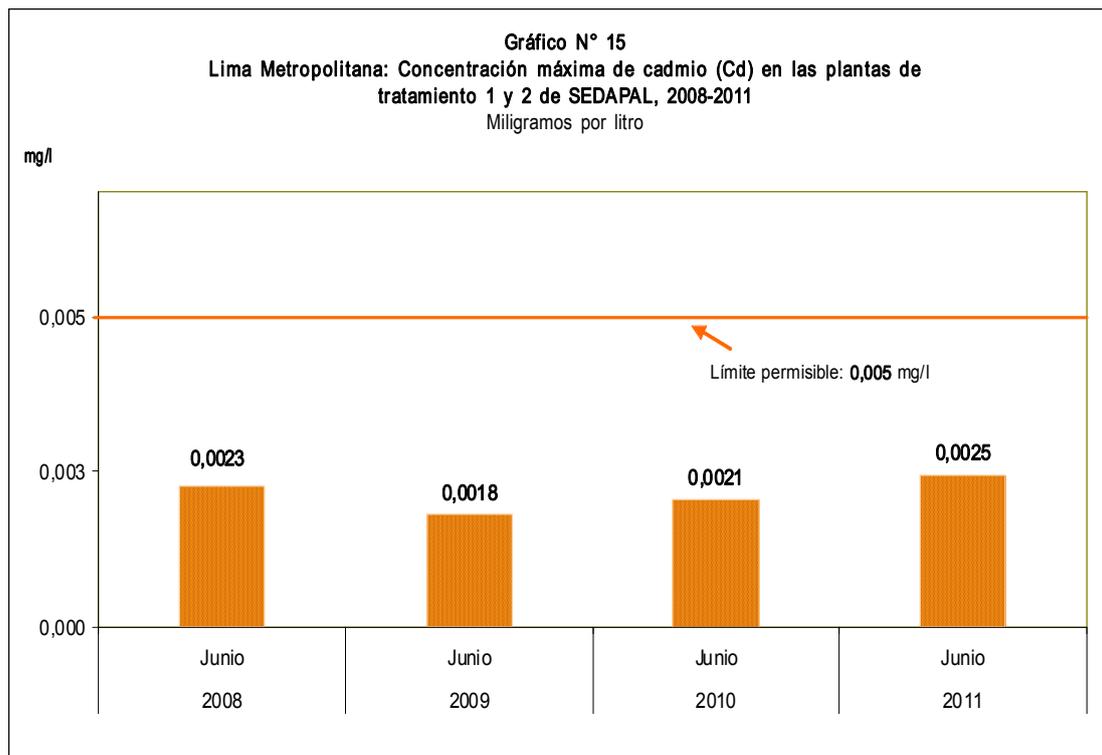
**Cuadro N° 15**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0022	0,0016	0,0016	0,0023	43,8	130,0	-54,0
Febrero	0,0014	0,0018	0,0023	0,0019	-17,4	-17,4	-62,0
Marzo	0,0019	0,0022	0,0018	0,0016	-11,1	-15,8	-68,0
Abril	0,0020	0,0024	0,0018	0,0027	50,0	68,8	-46,0
Mayo	0,0023	0,0021	0,0025	0,0025	0,0	-7,4	-50,0
Junio	0,0023	0,0018	0,0021	0,0025	19,0	0,0	-50,0
Julio	0,0019	0,0021	0,0019				
Agosto	0,0022	0,0015	0,0020				
Setiembre	0,0020	0,0020	0,0021				
Octubre	0,0020	0,0017	0,0015				
Noviembre	0,0017	0,0016	0,0015				
Diciembre	0,0017	0,0019	0,0010				

**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).



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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento en junio 2011 fue de 0,0015 miligramos por litro, con un incremento de 15,4% respecto a junio de 2010; igualmente, creció en 15,4% en

relación al mes anterior (mayo 2011) pero, disminuyó en 70,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

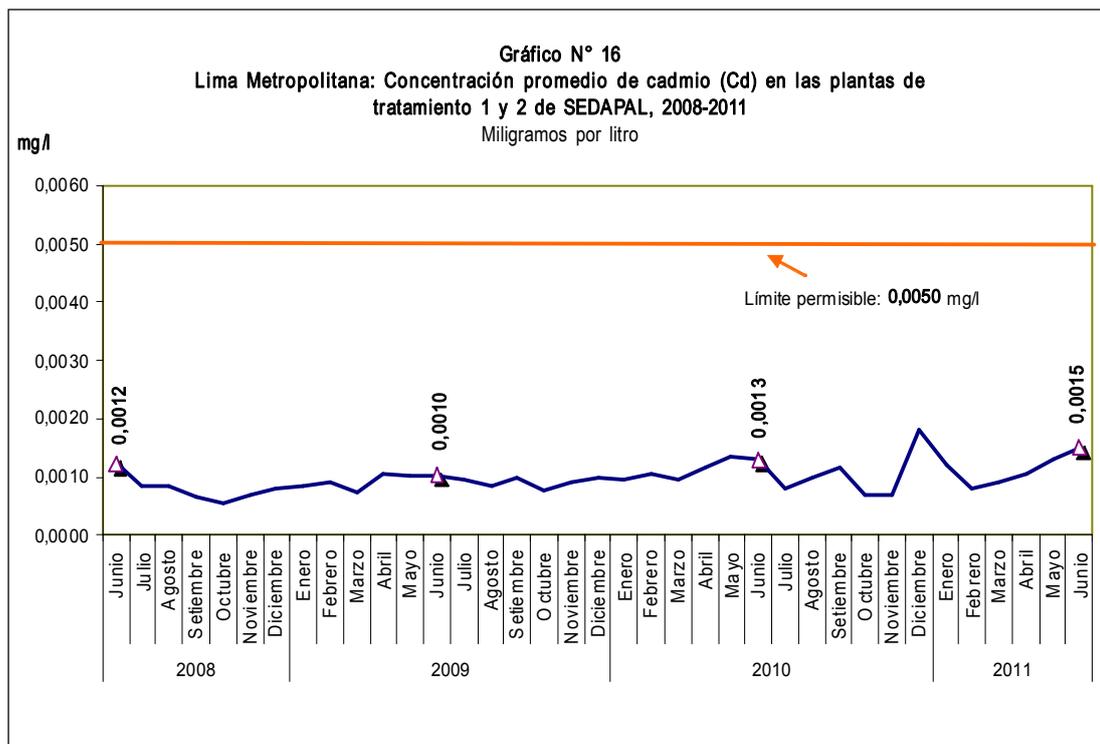
**Cuadro N° 16**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0008	0,0008	0,0010	0,0012	20,0	-33,3	-76,0
Febrero	0,0007	0,0009	0,0011	0,0008	-27,3	-33,3	-84,0
Marzo	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009	-10,0	12,5	-82,0
Abril	0,0007	0,0011	0,0012	0,0011	-8,3	22,2	-78,0
Mayo	0,0010	0,0010	0,0014	0,0013	-7,1	18,2	-74,0
Junio	0,0012	0,0010	0,0013	0,0015	15,4	15,4	-70,0
Julio	0,0009	0,0010	0,0008				
Agosto	0,0009	0,0009	0,0010				
Setiembre	0,0007	0,0010	0,0012				
Octubre	0,0006	0,0008	0,0007				
Noviembre	0,0007	0,0009	0,0007				
Diciembre	0,0008	0,0010	0,0018				

**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

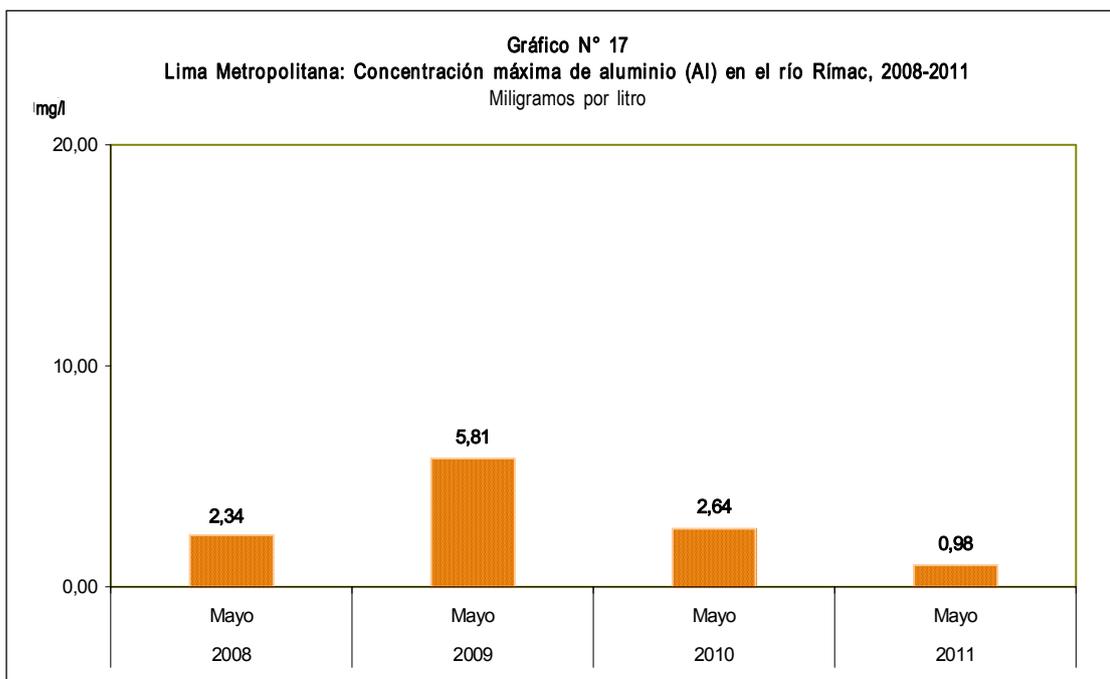
El aluminio en el río Rímac en junio de 2011 registró una concentración máxima de 2,69 miligramos por litro (mg/l) que representa un incremento de 4,7% respecto a lo reportado en junio de 2010. Asimismo, se incrementó en 174,5% en relación a mayo 2011.

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° 17**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	31,22	9,55	31,32	21,88	-30,1	39,8
Febrero	256,67	75,21	30,06	43,52	44,8	98,9
Marzo	23,81	748,70	110,99	18,28	-83,5	-58,0
Abril	4,25	25,31	22,93	32,95	43,7	80,3
Mayo	2,34	5,81	2,64	0,98	-62,9	-97,0
Junio	5,76	14,41	2,57	2,69	4,7	174,5
Julio	2,79	1,95	4,00			
Agosto	1,81	1,42	1,87			
Setiembre	1,11	1,75	1,42			
Octubre	0,66	6,70	1,96			
Noviembre	1,63	41,28	1,95			
Diciembre	8,52	34,34	15,65			

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



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

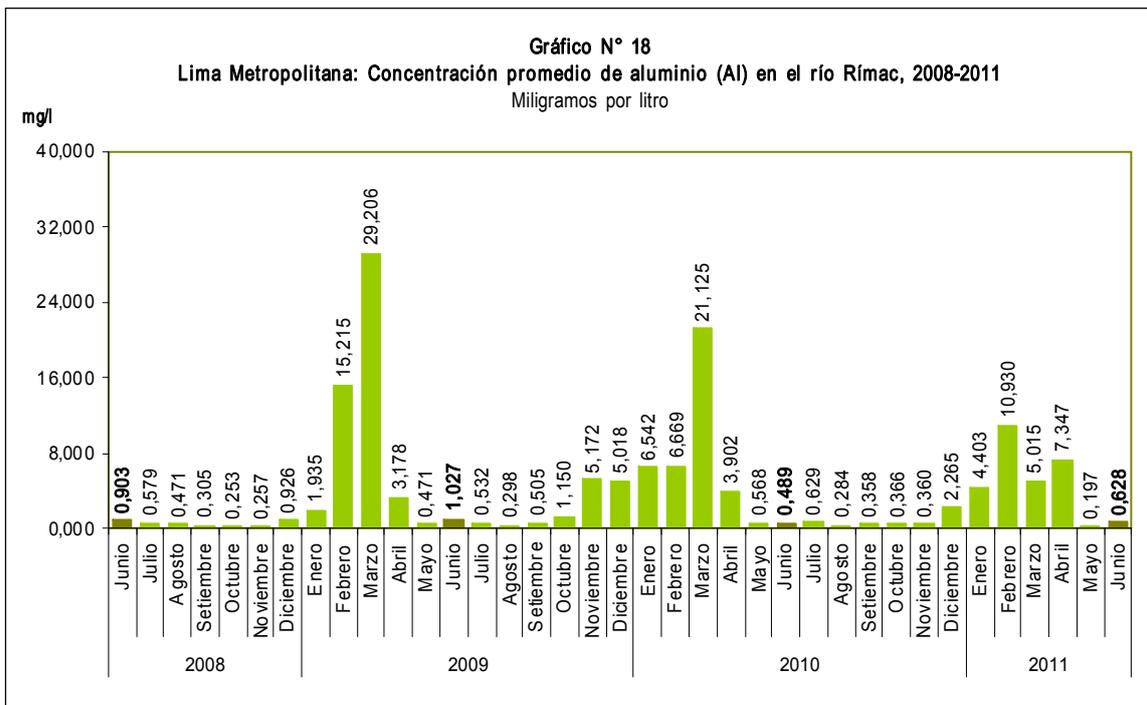
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,628 miligramos por litro (mg/l), representando en términos

porcentuales un incremento de 28,4%, respecto a lo registrado en similar mes de 2010 (0,489 mg/l). Asimismo, en relación a lo reportado en mayo de 2011 aumentó en 218,8%.

**Cuadro N° 18**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	4,516	1,935	6,542	4,403	-32,7	94,4
Febrero	20,878	15,215	6,669	10,930	63,9	148,2
Marzo	5,950	29,206	21,125	5,015	-76,3	-54,1
Abril	0,782	3,178	3,902	7,347	88,3	46,5
Mayo	0,377	0,471	0,568	0,197	-65,3	-97,3
Junio	0,903	1,027	0,489	0,628	28,4	218,8
Julio	0,579	0,532	0,629			
Ago sto	0,471	0,298	0,284			
Setiembre	0,305	0,505	0,358			
Octubre	0,253	1,150	0,366			
Noviembre	0,257	5,172	0,360			
Diciembre	0,926	5,018	2,265			

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 junio de 2011 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1655 mg/l. Comparado con igual mes de 2010, aumentó en 42,1%;

asimismo, creció en 49,1% respecto a mayo de 2011. Sin embargo disminuyó en 17,3% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

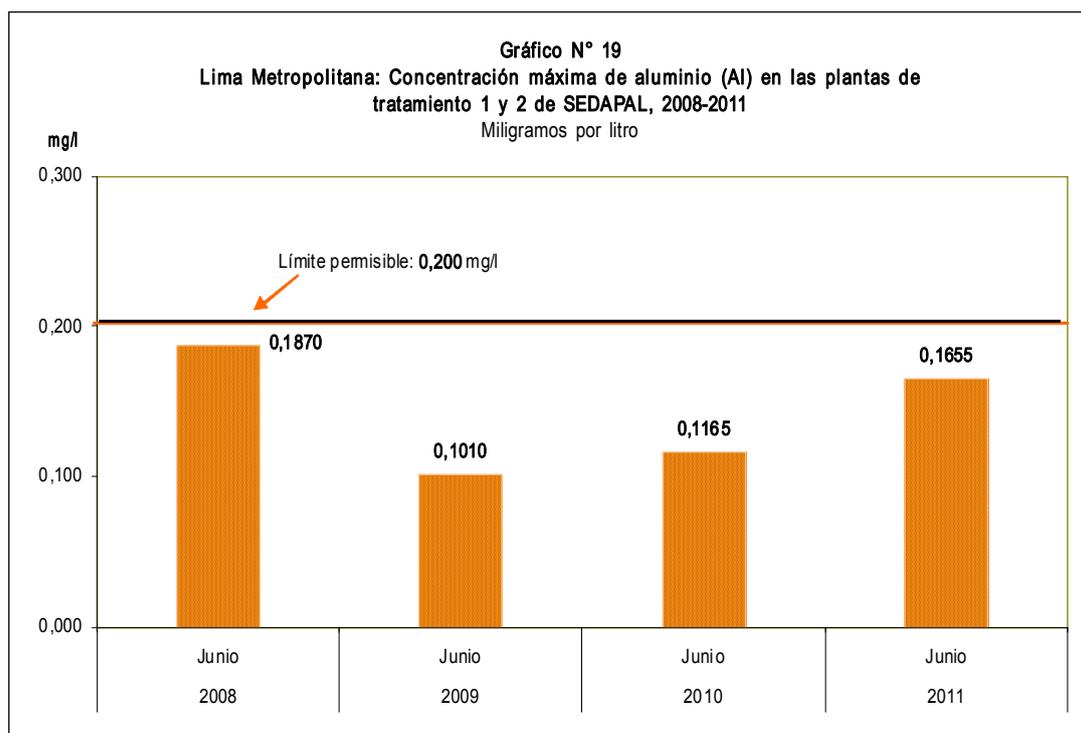
**Cuadro N° 19**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0715	0,1290	0,1725	0,1420	-17,7	53,8	-29,0
Febrero	0,0750	0,0770	0,1560	0,1310	-16,0	-7,7	-34,5
Marzo	0,0590	0,1040	0,1775	0,1345	-24,2	2,7	-32,8
Abril	0,0840	0,1305	0,1105	0,1430	29,4	6,3	-28,5
Mayo	0,1270	0,1835	0,1410	0,1110	-21,3	-22,4	-44,5
Junio	0,1870	0,1010	0,1165	0,1655	42,1	49,1	-17,3
Julio	0,1055	0,1515	0,1545				
Agosto	0,1330	0,1165	0,1170				
Setiembre	0,1495	0,1000	0,1165				
Octubre	0,0935	0,1275	0,1445				
Noviembre	0,1430	0,1515	0,1205				
Diciembre	0,1315	0,1280	0,0923				

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

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

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



## 2.16 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 junio alcanzó 0,0640 mg/l, siendo menor en 19,5% respecto a similar mes de

2010. Mientras que, creció en 18,5% en relación a mayo de 2011, no obstante disminuyó en 68,0%, respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

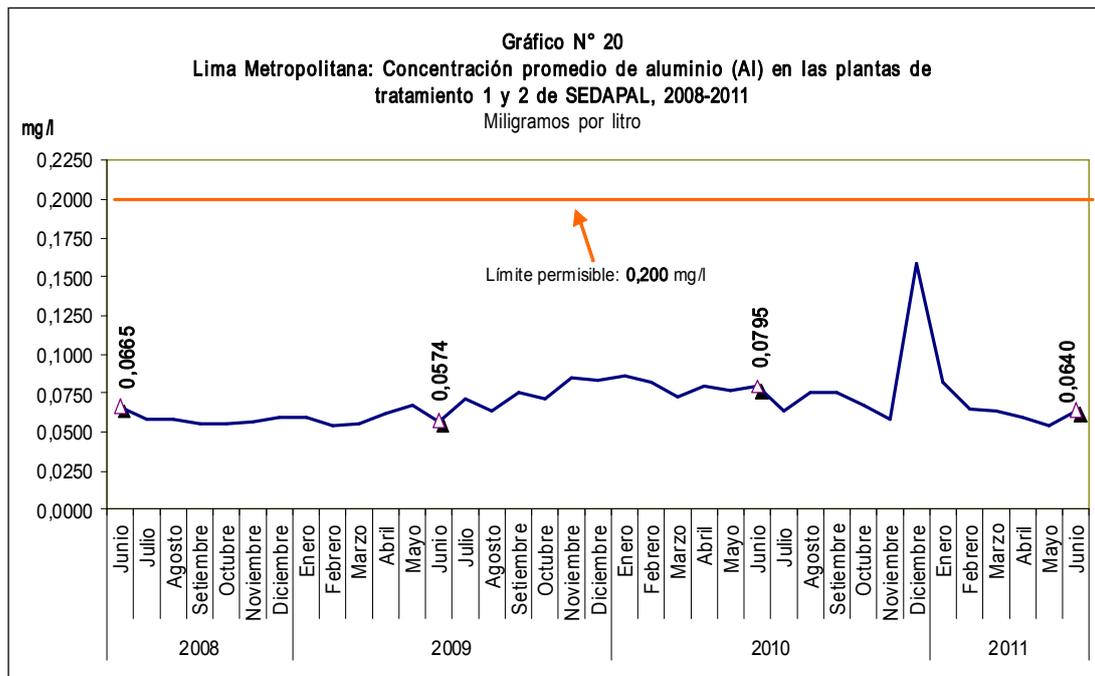
**Cuadro N° 20**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0500	0,0592	0,0865	0,0815	-5,8	-48,4	-59,3
Febrero	0,0519	0,0535	0,0815	0,0650	-20,2	-20,2	-67,5
Marzo	0,0495	0,0560	0,0725	0,0635	-12,4	-2,3	-68,3
Abril	0,0522	0,0620	0,0800	0,0595	-25,6	-6,3	-70,3
Mayo	0,0545	0,0677	0,0765	0,0540	-29,4	-9,2	-73,0
Junio	0,0665	0,0574	0,0795	0,0640	-19,5	18,5	-68,0
Julio	0,0575	0,0710	0,0640				
Agosto	0,0575	0,0630	0,0760				
Setiembre	0,0560	0,0750	0,0755				
Octubre	0,0560	0,0719	0,0670				
Noviembre	0,0570	0,0850	0,0576				
Diciembre	0,0600	0,0835	0,1580				

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

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

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



## 2.17 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de junio de 2011, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 3,84 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 127,2%, respecto al mes de junio de 2010 y en 34,3% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (mayo 2011).

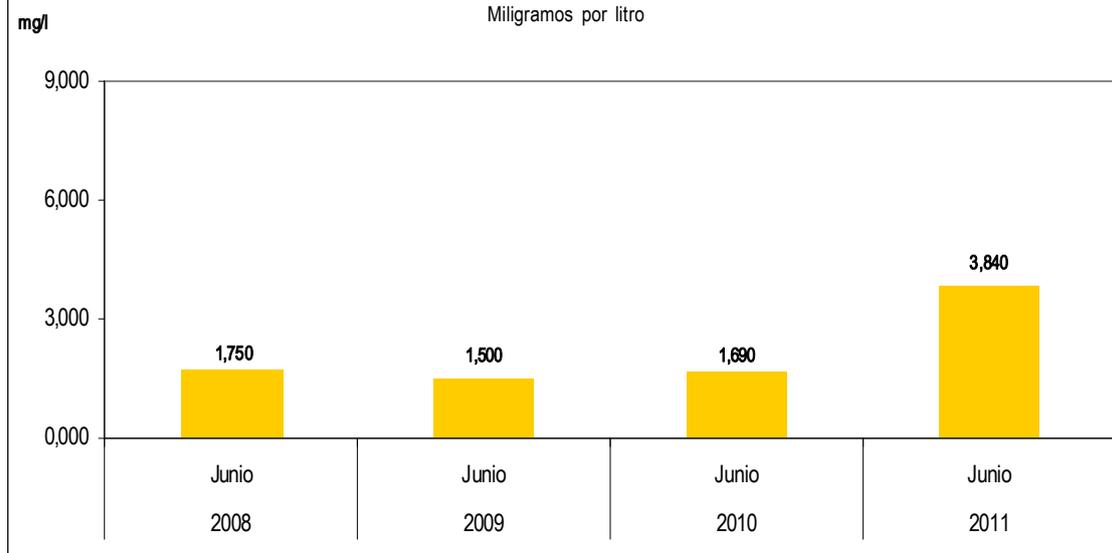
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

**Cuadro N° 21**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	5,380	8,120	10,350	3,720	-64,1	41,4
Febrero	3,900	11,700	3,670	5,020	36,8	34,9
Marzo	8,000	36,500	13,700	3,000	-78,1	-40,2
Abril	4,820	2,350	5,200	4,480	-13,8	49,3
Mayo	7,570	1,530	1,640	2,860	74,4	-36,2
Junio	1,750	1,500	1,690	3,840	127,2	34,3
Julio	3,370	1,730	2,250			
Agosto	2,460	2,110	1,700			
Setiembre	1,930	2,260	1,480			
Octubre	1,770	2,070	1,510			
Noviembre	1,830	4,360	1,740			
Diciembre	2,430	2,620	2,630			

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

**Gráfico N° 21**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro



## 2.18 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

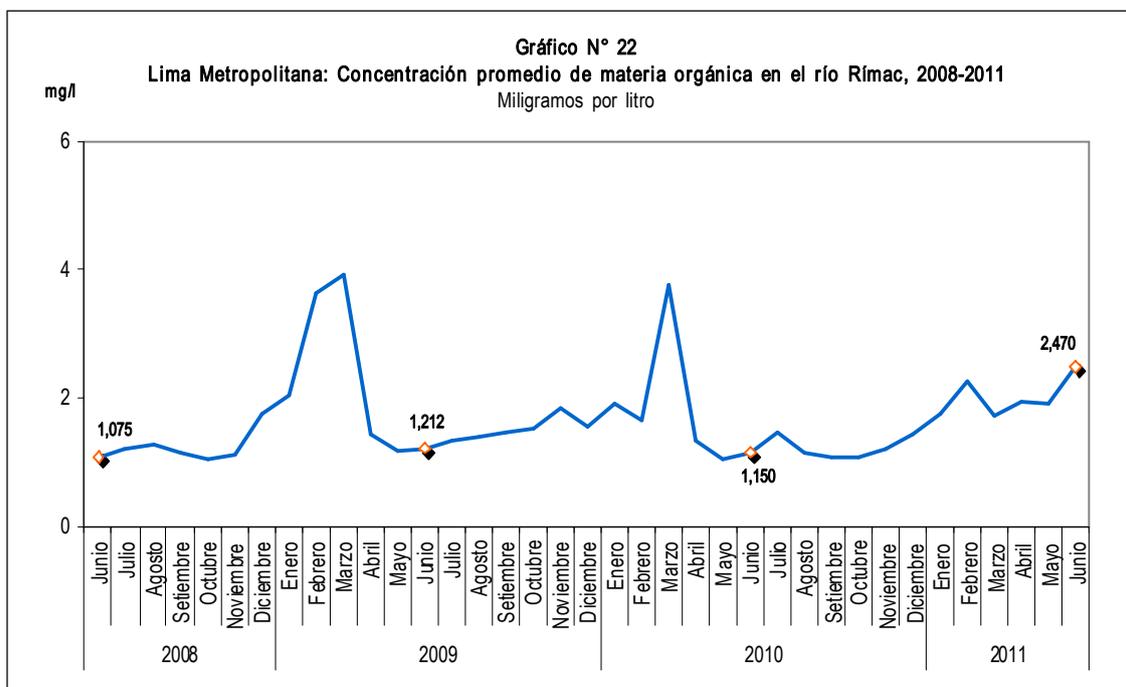
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,47 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 114,8%, respecto a lo observado en el mismo

mes del 2010. Igualmente, creció en 30,0% en relación con el mes anterior (mayo 2011).

**Cuadro N° 22**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	2,760	2,040	1,900	1,750	-7,9	24,1
Febrero	1,900	3,610	1,640	2,240	36,6	28,0
Marzo	1,499	3,910	3,760	1,720	-54,3	-23,2
Abril	1,071	1,430	1,330	1,920	44,4	11,6
Mayo	1,360	1,153	1,050	1,900	81,0	-1,0
Junio	1,075	1,212	1,150	2,470	114,8	30,0
Julio	1,213	1,320	1,450			
Agosto	1,250	1,390	1,130			
Setiembre	1,130	1,440	1,070			
Octubre	1,036	1,514	1,070			
Noviembre	1,100	1,850	1,200			
Diciembre	1,730	1,560	1,410			

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, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 2,42

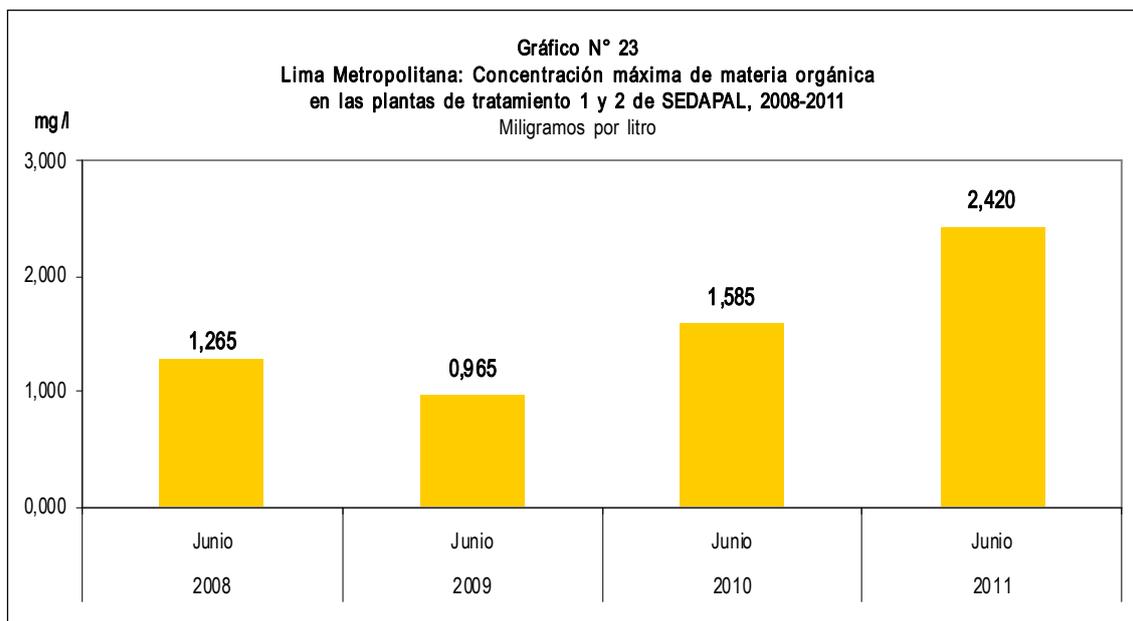
miligramos por litro (mg/l), representando un crecimiento de 52,7% con respecto a junio de 2010. Asimismo, se incrementó en 10,3% en relación al mes anterior (mayo 2011).

**Cuadro N° 23**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica**  
**en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011**  
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1,1750	1,7050	1,4200	1,6500	16,2	20,0
Febrero	1,4900	1,4200	1,4300	2,2950	60,5	39,1
Marzo	0,8500	1,4650	1,1200	1,5050	34,4	-34,4
Abril	0,6850	1,1500	1,5500	1,9600	26,5	30,2
Mayo	2,7100	1,2600	1,6400	2,1950	33,8	12,0
Junio	1,2650	0,9650	1,5850	2,4200	52,7	10,3
Julio	1,3050	1,2850	1,6450			
Agosto	1,0400	1,4000	1,4400			
Setiembre	0,9200	1,9900	1,1500			
Octubre	0,7450	1,8300	1,4100			
Noviembre	1,9550	1,4250	1,2900			
Diciembre	1,9250	1,2500	1,3750			

**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 junio de 2011, se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 1,75 miligramos por litro (mg/l), cifra superior

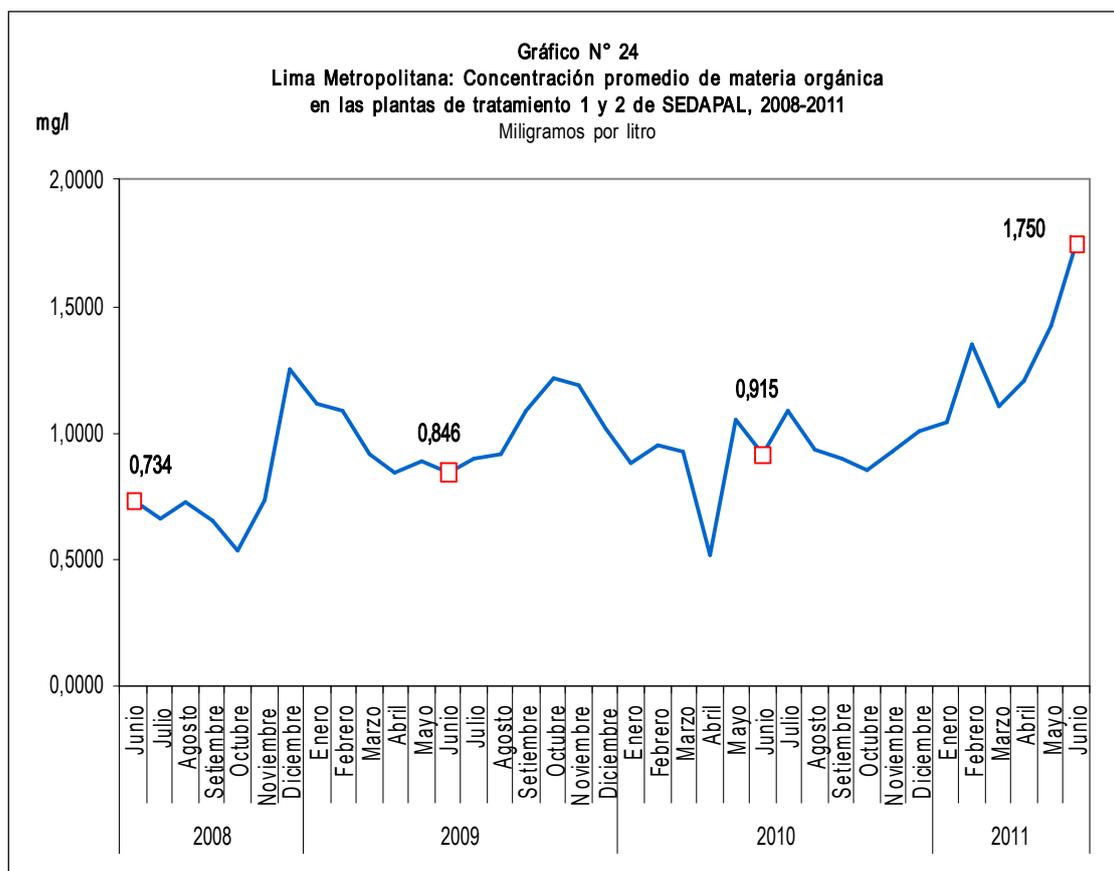
en 91,3% en relación a lo obtenido en junio de 2010. Asimismo, aumentó en 23,2% respecto al mes de mayo 2011 (1,42 mg/l).

**Cuadro N° 24**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	0,755	1,115	0,875	1,040	18,9	3,7
Febrero	0,626	1,090	0,955	1,350	41,4	29,8
Marzo	0,504	0,915	0,925	1,105	19,5	-18,1
Abril	0,456	0,845	0,520	1,205	131,7	9,0
Mayo	0,848	0,886	1,050	1,420	35,2	17,8
Junio	0,734	0,846	0,915	1,750	91,3	23,2
Julio	0,660	0,895	1,091			
Agosto	0,725	0,915	0,935			
Setiembre	0,655	1,085	0,900			
Octubre	0,535	1,218	0,850			
Noviembre	0,730	1,190	0,923			
Diciembre	1,250	1,015	1,003			

**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 (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac

En el mes de junio de 2011, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 6,016 miligramos por litro, cifra menor en 24,7%, respecto al mes de junio de 2010; mientras que, dicha presencia creció en 38,0% en relación a lo observado en mayo 2011.

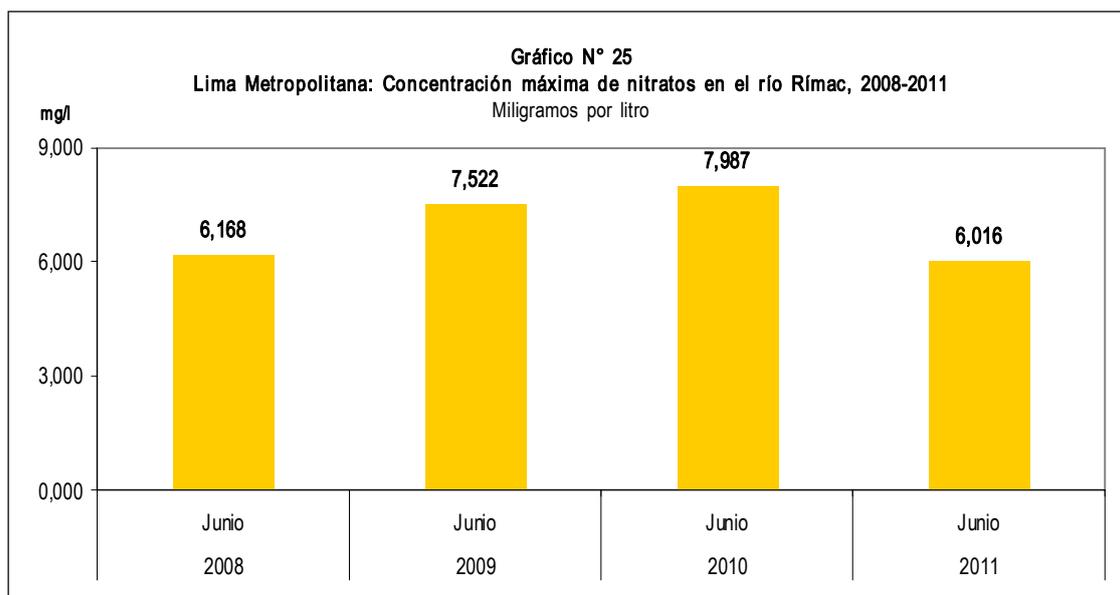
Los niveles elevados de nitratos pueden indicar la posible presencia de otros contaminantes, tales como

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° 25**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	6,892	5,329	4,284	3,610	-15,7	-36,3
Febrero	6,753	4,291	3,448	4,559	32,2	14,0
Marzo	4,750	5,023	3,321	3,657	10,1	-19,8
Abril	5,880	4,799	5,051	3,312	-34,4	-9,4
Mayo	6,165	5,722	7,394	4,358	-41,1	31,6
Junio	6,168	7,522	7,987	6,016	-24,7	38,0
Julio	6,279	7,716	5,648			
Ago sto	12,044	7,272	5,577			
Setiembre	6,626	7,111	5,957			
Octubre	5,876	6,848	6,448			
Noviembre	5,233	5,776	5,670			
Diciembre	6,114	7,908	5,664			

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



## 2.22 Presencia promedio de Nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac

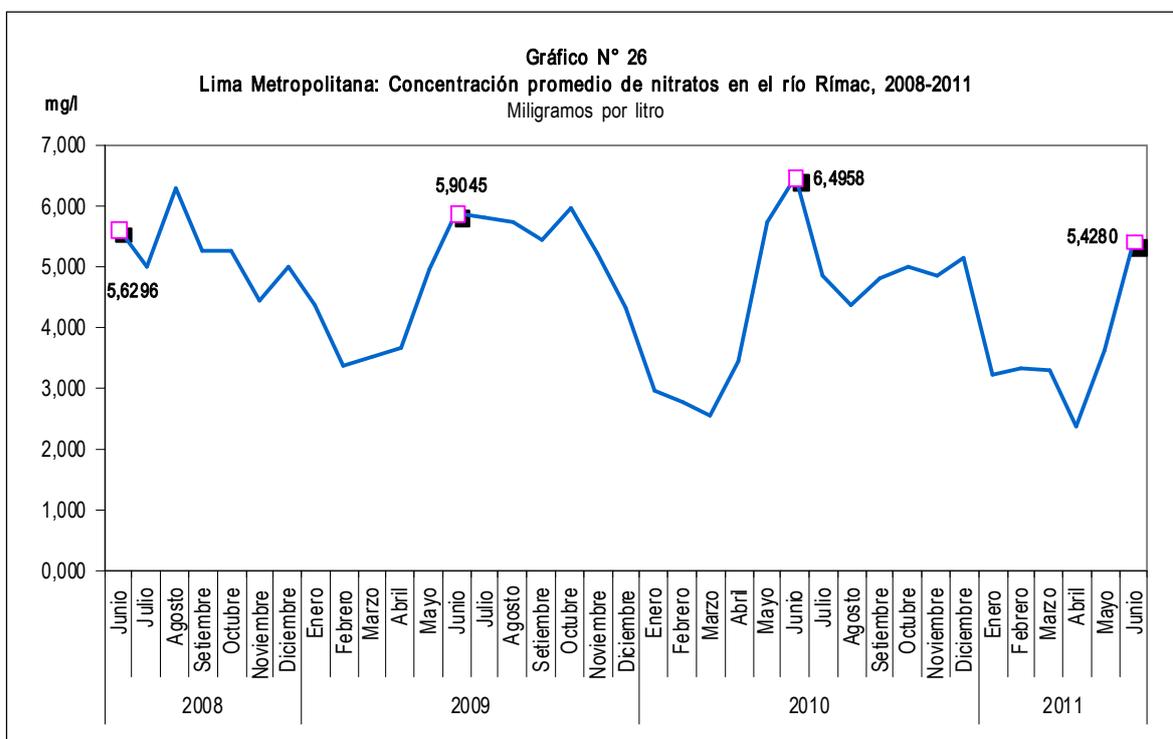
La concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac en junio de 2011 fue 5,428 miligramos por litro, cifra que decreció en 16,4% respecto a similar mes de 2010. En

tanto que aumentó en 49,6% en relación al mes de mayo de 2011.

**Cuadro N° 26**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	4,9830	4,3638	2,9540	3,2250	9,2	-37,6
Febrero	4,3465	3,3830	2,7700	3,3240	20,0	3,1
Marzo	4,1795	3,5240	2,5480	3,2920	29,2	-1,0
Abril	4,1885	3,6550	3,4430	2,3850	-30,7	-27,6
Mayo	5,2284	4,9558	5,7590	3,6290	-37,0	52,2
Junio	5,6296	5,9045	6,4958	5,4280	-16,4	49,6
Julio	5,0107	5,8110	4,8680			
Agosto	6,3150	5,7610	4,3890			
Setiembre	5,2840	5,4710	4,8260			
Octubre	5,2729	5,9863	4,9950			
Noviembre	4,4410	5,2120	4,8508			
Diciembre	5,0130	4,3490	5,1660			

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



## 2.23 Presencia máxima de Nitratos (NO<sub>3</sub>) 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 5,087 mg/l en el mes de junio de 2011, cifra menor en 6,7%, respecto a igual mes de 2010. Mientras

que, aumentó en 21,7% en relación al mes anterior (mayo 2011) y se redujo en 88,7% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

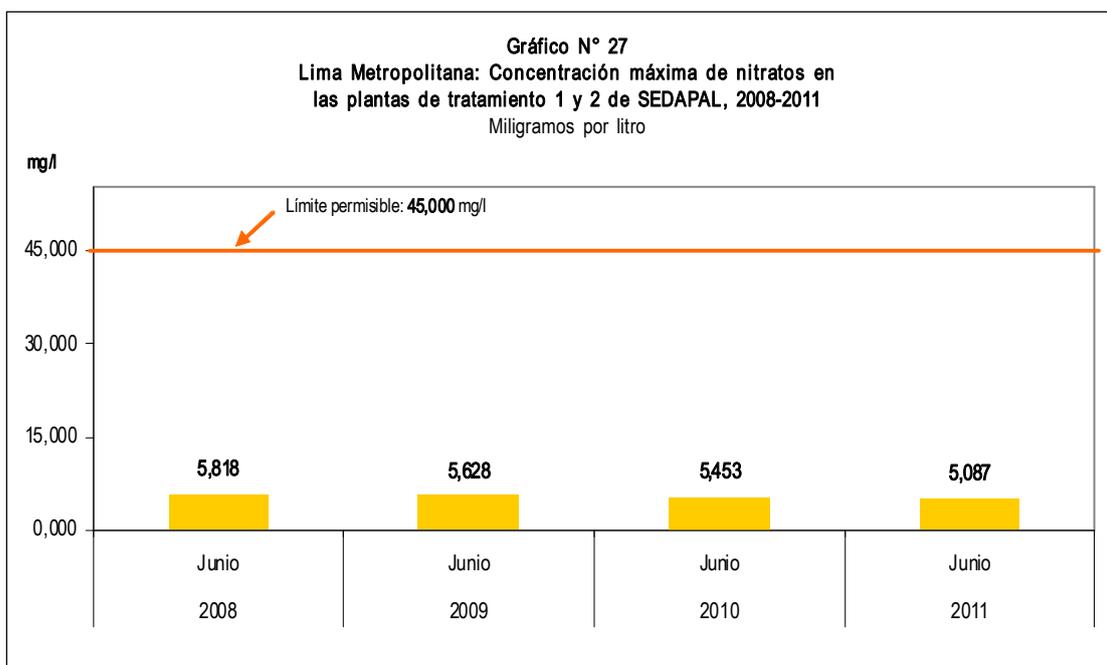
**Cuadro N° 27**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011**  
 Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	5,5815	4,6710	3,8685	3,8120	-1,5	-28,1	-91,5
Febrero	5,1565	3,4000	3,5325	2,7400	-22,4	-28,1	-93,9
Marzo	3,7610	4,2645	2,5050	2,7070	8,1	-1,2	-94,0
Abril	4,5000	4,3040	3,9215	3,5145	-10,4	29,8	-92,2
Mayo	5,5515	4,5255	5,0875	4,1810	-17,8	19,0	-90,7
Junio	5,8175	5,6275	5,4530	5,0870	-6,7	21,7	-88,7
Julio	5,9115	5,5800	5,3255				
Agosto	6,2300	6,0220	5,1310				
Setiembre	5,6730	5,2330	5,3645				
Octubre	5,9105	5,6605	4,9175				
Noviembre	5,7095	5,1060	5,5150				
Diciembre	5,9165	3,9525	5,3015				

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

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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



## 2.24 Presencia promedio de Nitratos (NO<sub>3</sub>) en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 4,892 mg/l en el mes de junio de 2011, cifra inferior en 5,5%, respecto a lo obtenido en junio de 2010.

Mientras que, creció en 30,1% en relación a mayo 2011. Pero decreció en 89,1% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

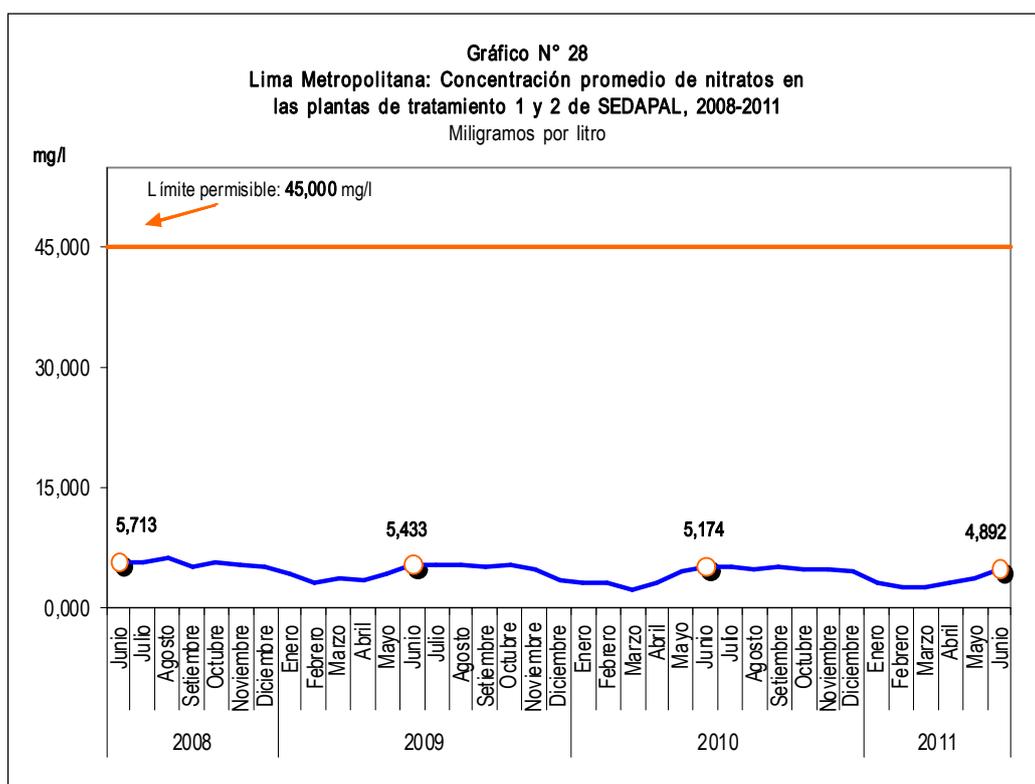
**Cuadro N° 28**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2008-2011  
Miligramos por litro

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,2425	4,2093	3,0520	3,0760	0,8	-29,6	-93,2
Febrero	3,8890	3,0155	2,9730	2,4260	-18,4	-21,1	-94,6
Marzo	3,5893	3,5935	2,3185	2,4240	4,6	-0,1	-94,6
Abril	4,0779	3,4375	3,0375	2,9980	-1,3	23,7	-93,3
Mayo	5,3203	4,3194	4,6030	3,7610	-18,3	25,5	-91,6
Junio	5,7125	5,4325	5,1744	4,8920	-5,5	30,1	-89,1
Julio	5,5210	5,3205	5,0609				
Agosto	6,0755	5,2940	4,8235				
Setiembre	5,0865	4,9370	4,9895				
Octubre	5,5933	5,3166	4,7330				
Noviembre	5,3465	4,7505	4,8034				
Diciembre	5,1865	3,3380	4,3684				

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

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

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



## 2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de junio de 2011, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 19,7 UNT, cifra inferior en 19,3% respecto al

mes de junio de 2010; sin embargo, dicha presencia aumentó en 19,4%, respecto a lo observado en mayo del 2011.

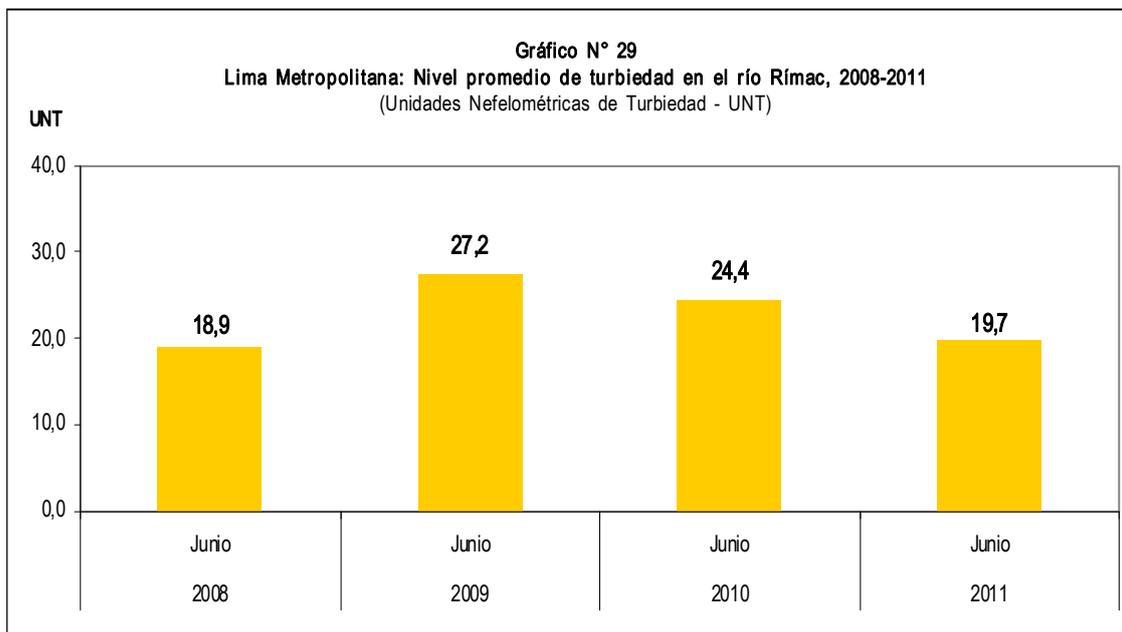
**Cuadro N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	165,0	98,6	235,0	283,0	20,4	2647,6
Febrero	936,2	380,7	623,9	356,0	-42,9	25,8
Marzo	290,9	879,6	556,3	169,4	-69,5	-52,4
Abril	78,8	96,1	84,1	176,6	110,0	4,3
Mayo	12,3	13,0	20,4	16,5	-19,1	-90,7
Junio	18,9	27,2	24,4	19,7	-19,3	19,4
Julio	17,5	14,1	16,9			
Ago sto	16,7	14,1	14,5			
Setiembre	12,2	15,2	13,1			
Octubre	13,5	30,0	12,2			
Noviembre	12,3	160,6	12,5			
Diciembre	48,5	108,8	10,3			

**Nota:** Río (Bocato ma).

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

**Gráfico N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



## 2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de junio de 2011, fue 58,3 UNT, cifra inferior en 68,1% respecto al mes de junio de 2010; mientras que, dicha presencia disminuyó en

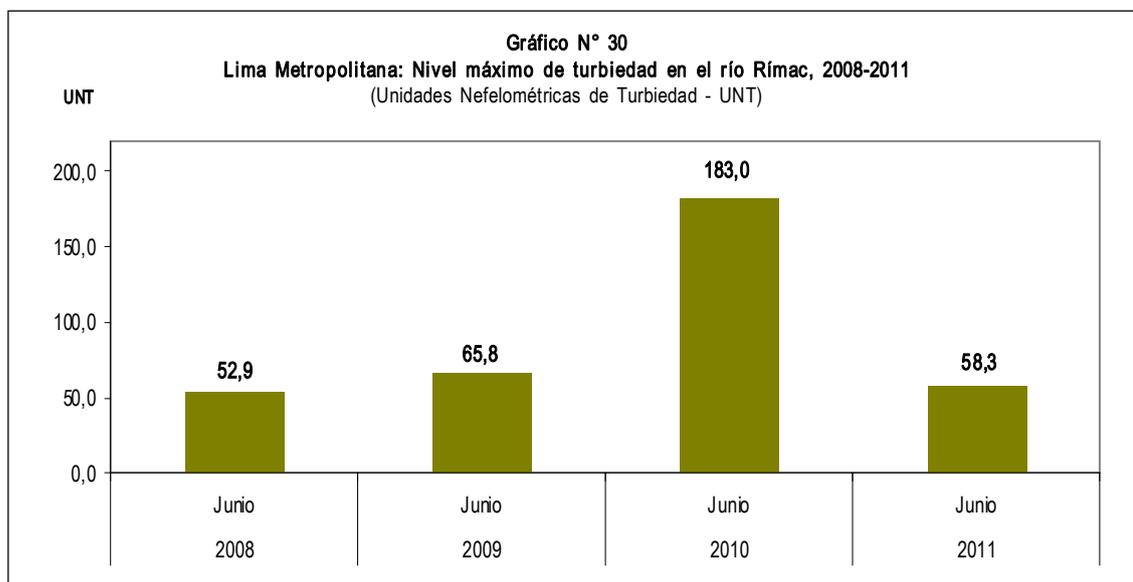
131,3% respecto a lo observado en mayo de 2011 que fue de 25,2 UNT.

**Cuadro N° 30**  
**Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	1 578,5	471,2	1 467,8	2 465,9	68,0	416,6
Febrero	8 089,6	1 385,0	5 041,1	1 534,5	-69,6	-37,8
Marzo	2 616,5	10 921,3	2 257,8	709,3	-68,6	-53,8
Abril	1 666,6	314,7	323,2	1 579,5	388,7	122,7
Mayo	19,5	57,9	63,7	25,2	-60,4	-98,4
Junio	52,9	65,8	183,0	58,3	-68,1	131,3
Julio	55,4	33,1	24,3			
Agosto	26,6	24,3	18,5			
Setiembre	18,9	27,8	23,7			
Octubre	37,8	124,3	31,5			
Noviembre	21,7	780,0	32,8			
Diciembre	555,1	630,4	477,3			

**Nota:** Río (Bocatoma).

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



## 2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de junio el nivel mínimo de turbiedad registra 13,0 UNT, cifra superior en 62,5% respecto al mes de junio de

2010; asimismo, dicha presencia aumentó en 18,2% en relación a lo observado en mayo de 2011 (11,0 UNT).

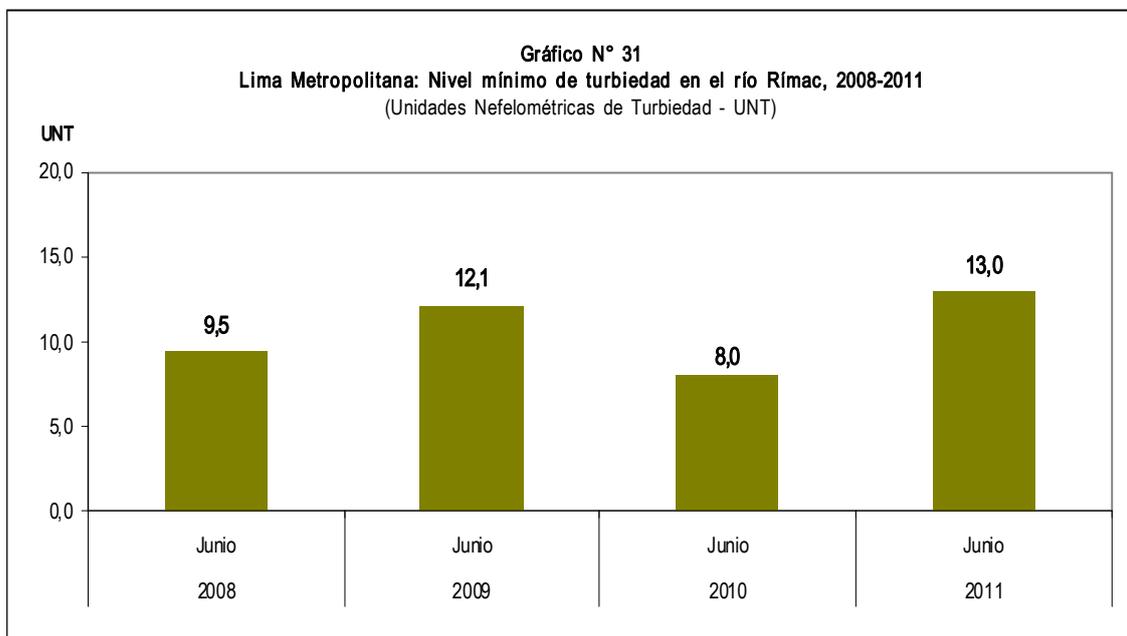
**Cuadro N° 31**  
**Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	11,6	12,8	23,4	19,6	-16,2	-79,9
Febrero	9,8	36,6	35,2	52,4	48,9	167,3
Marzo	24,1	66,6	52,1	31,3	-39,9	-40,3
Abril	10,5	10,4	10,9	16,2	48,6	-48,2
Mayo	8,0	7,0	9,5	11,0	15,8	-32,1
Junio	9,5	12,1	8,0	13,0	62,5	18,2
Julio	10,2	9,3	9,5			
Agosto	8,1	8,7	10,7			
Setiembre	7,6	8,1	8,0			
Octubre	8,9	10,7	7,6			
Noviembre	9,4	12,8	6,8			
Diciembre	8,8	15,9	97,4			

**Nota:** Río (Bocayma).

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

**Gráfico N° 31**  
**Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2008-2011**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)



### 3. Producción de agua

#### 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de mayo de 2011, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 98 millones 329 mil 400 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 0,5% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2010. Asimismo creció en 0,7% respecto al mes de abril de 2011.

Para el periodo enero-mayo la producción acumulada de agua potable totalizó 489 millones 715 mil 700 metros cúbicos, cifra que creció ligeramente en 0,1% respecto a igual periodo acumulado de 2010 (489 millones 12 mil 600 metros cúbicos).

**Cuadro N° 32**  
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011  
(Miles de m<sup>3</sup>)

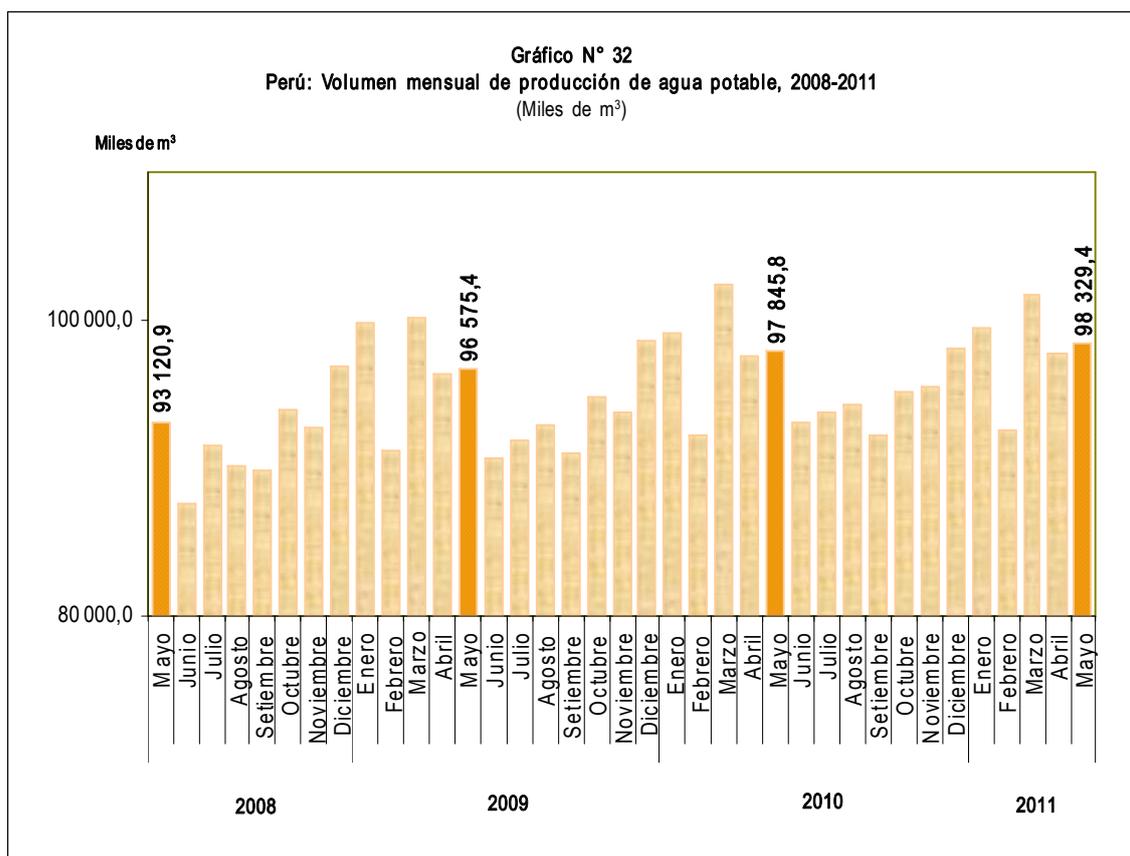
Mes	2008	2009	2010 P/	2011 P/	Variación %	Respecto al mes anterior
					2011/2010	
Enero	96 427,1	99 672,4	99 121,1	99 458,6	0,3	1,4
Febrero	91 562,2	91 064,7	92 163,5	92 569,1	0,4	-6,9
Marzo	97 739,6	100 177,7	102 356,2	101 739,4	-0,6	9,9
Abril	93 836,2	96 255,7	97 526,0	97 619,2	0,1	-4,0
Mayo	93 120,9	96 575,4	97 845,8	98 329,4	0,5	0,7
Junio	87 460,6	90 573,9	93 071,6			
Julio	91 541,1	91 910,5	93 804,8			
Agosto	90 076,2	92 807,5	94 198,5			
Setiembre	89 780,8	90 909,7	92 256,2			
Octubre	93 948,8	94 730,2	95 040,2			
Noviembre	92 666,6	93 732,3	95 476,0			
Diciembre	96 872,8	98 516,0	98 060,6			
Enero-Mayo	472 686,0	483 745,9	489 012,6	489 715,7	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° 32**  
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2008-2011  
(Miles de m<sup>3</sup>)



### 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

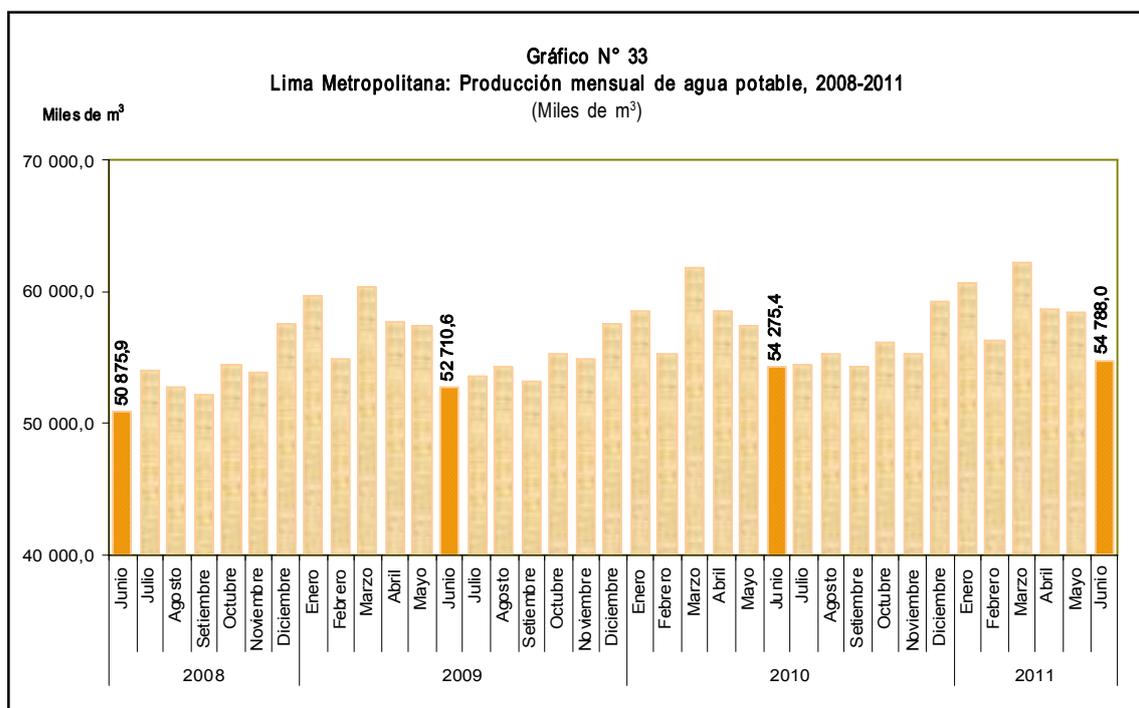
La producción de agua potable en Lima Metropolitana en junio de 2011, alcanzó 54 millones 788 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 0,9% en relación al volumen observado en el mismo mes de 2010, que fue de 54 millones 275 mil 400 metros cúbicos,

como resultado de la mayor actividad en las plantas de tratamiento y en los pozos de Lima y Callao. Sin embargo, el volumen de producción con respecto al mes anterior (mayo 2011) decreció en 6,2%.

**Cuadro N° 33**  
**Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2008-2011**  
 (Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2008	2009	2010	2011	Variación %	
					2011/2010	Respecto al mes anterior
Enero	57 453,0	59 658,9	58 610,8	60 666,0	3,5	2,4
Febrero	55 212,6	54 884,2	55 324,2	56 277,0	1,7	-7,2
Marzo	58 962,8	60 348,0	61 869,3	62 230,0	0,6	10,6
Abril	56 744,8	57 691,8	58 586,5	58 628,2	0,1	-5,8
Mayo	54 695,1	57 373,7	57 457,1	58 396,0	1,6	-0,4
Junio	50 875,9	52 710,6	54 275,4	54 788,0	0,9	-6,2
Julio	54 068,9	53 638,7	54 461,0			
Agosto	52 698,2	54 333,4	55 323,6			
Setiembre	52 167,2	53 173,8	54 256,0			
Octubre	54 402,3	55 340,0	56 118,3			
Noviembre	53 909,6	54 919,0	55 311,0			
Diciembre	57 558,4	57 532,1	59 226,0			
Enero-junio	333 944,2	342 667,2	346 123,3	350 985,2	1,4	

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 junio del año en curso alcanzó a 27,4 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representó un incremento de 55,7%, respecto

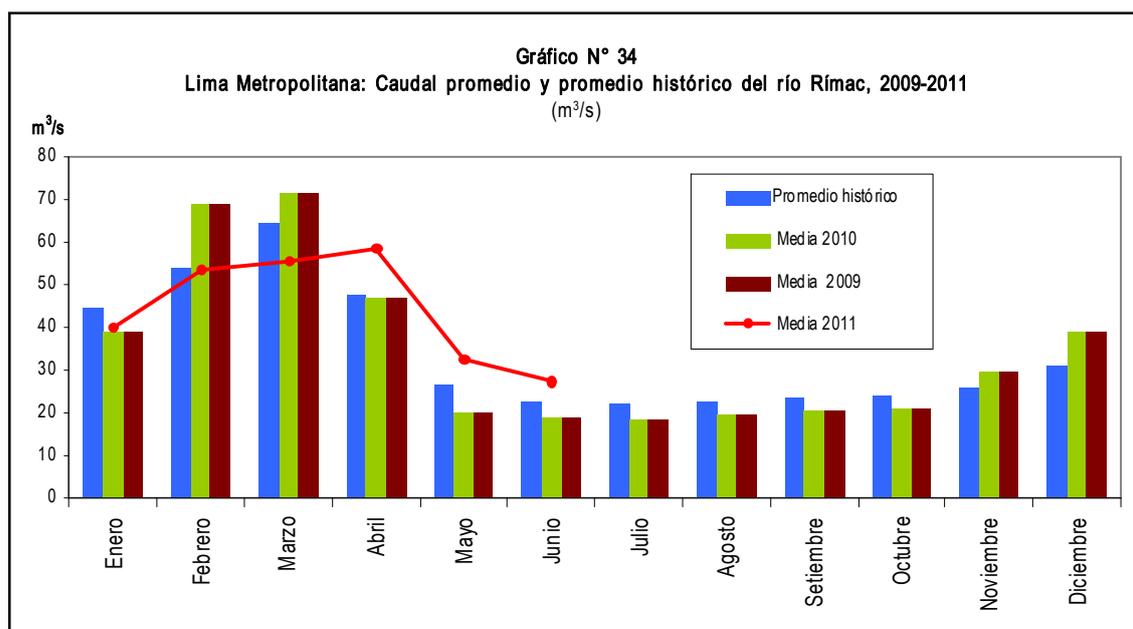
a junio de 2010. En tanto que, disminuyó en 16,0% en relación a mayo de 2011. Pero, aumentó en 20,7% al compararlo con el promedio histórico de los meses de junio.

**Cuadro N° 34**  
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	44,2	38,9	53,6	40,2	-25,0	29,7	-9,0
Febrero	53,7	69,0	49,7	53,5	7,6	33,1	-0,4
Marzo	64,4	71,4	64,3	55,6	-13,5	3,9	-13,7
Abril	47,7	46,8	42,5	58,6	37,9	5,4	22,9
Mayo	26,5	19,9	23,3	32,6	39,9	-44,4	23,0
Junio	22,7	18,8	17,6	27,4 P/	55,7	-16,0	20,7
Julio	22,1	18,3	17,1				
Agosto	22,5	19,3	16,2				
Setiembre	23,6	20,6	24,4				
Octubre	23,9	20,8	24,1				
Noviembre	26,1	29,5	23,1				
Diciembre	30,8	38,8	31,0				

P/ Preliminar.

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



## 4.1.2 Caudal del río Chillón

En junio de 2011 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 1,8 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), disminuyendo en 14,3%, respecto a lo observado en junio de

2010. Se redujo en 50,0%, respecto al mes anterior (mayo 2011) y en 18,2% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 35**  
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	7,6	7,3	16,4	13,3	-18,9	72,7	75,0
Febrero	10,4	17,3	10,2	15,4	51,0	15,8	48,1
Marzo	11,2	16,1	15,8	14,1	-10,8	-8,4	25,9
Abril	7,2	13,8	10,0	13,7	37,0	-2,8	90,3
Mayo	3,2	4,0	3,2	3,6	12,5	-73,7	12,5
Junio	2,2	2,6	2,1	1,8 P/	-14,3	-50,0	-18,2
Julio	1,8	1,9	2,0				
Agosto	1,7	1,6	1,9				
Setiembre	2,1	1,7	2,6				
Octubre	3,1	3,6	2,4				
Noviembre	3,6	7,0	2,5				
Diciembre	5,1	11,4	7,7				

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 detallamos 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 junio de 2011 alcanzó 45,58 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan una disminución de 11,8%, respecto a lo registrado en junio de

2010; igualmente, en 33,0% al comparar con lo obtenido en mayo de 2011. También se redujo en 12,1%, respecto al promedio histórico de los meses de junio (51,83 m<sup>3</sup>/s).

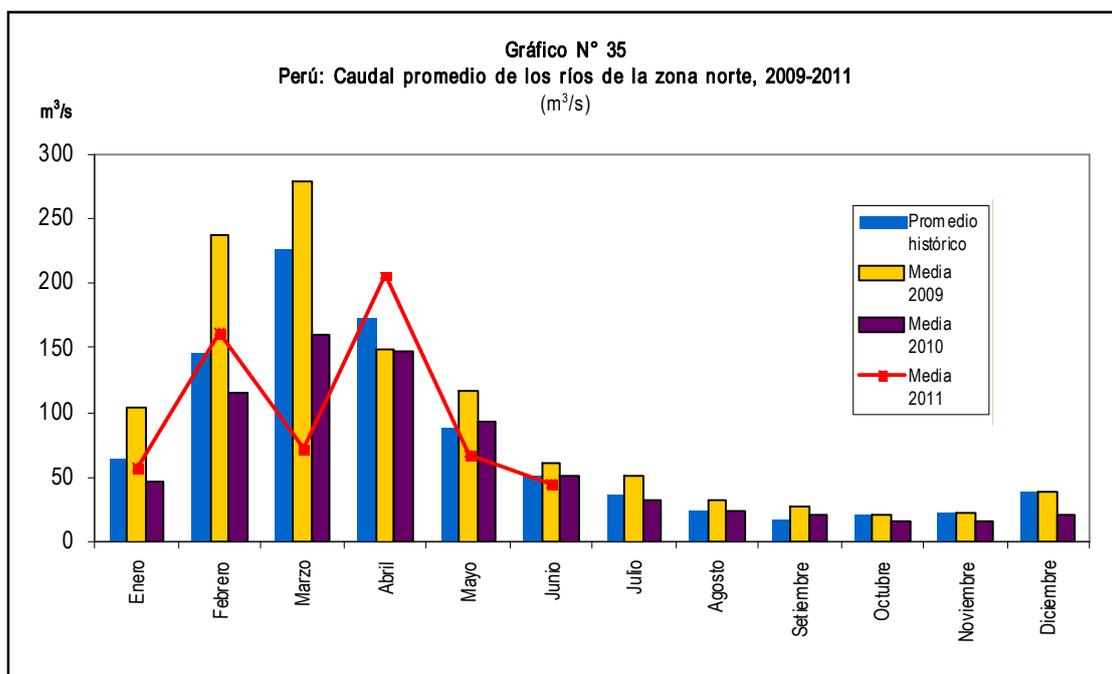
**Cuadro N° 36**  
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	64,53	104,76	46,20	57,90	25,3	173,6	-10,3
Febrero	145,43	236,41	114,91	162,60	41,5	180,8	11,8
Marzo	226,20	278,68	161,15	72,34	-55,1	-55,5	-68,0
Abril	173,05	148,65	146,78	205,95	40,3	184,7	19,0
Mayo	88,40	116,50	93,20	68,05	-27,0	-67,0	-23,0
Junio	51,83	61,10	51,68	45,58 P/	-11,8	-33,0	-12,1
Julio	36,46	51,34	31,62				
Agosto	24,36	32,84	23,72				
Setiembre	18,63	27,86	21,17				
Octubre	21,08	22,00	16,15				
Noviembre	23,18	23,00	16,53				
Diciembre	38,57	38,56	21,16				

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).



#### 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 junio de 2011, alcanzó 14,60 m<sup>3</sup>/s, cifra superior en

48,5% respecto a lo reportado en junio de 2010. En relación al mes anterior (mayo 2011) decreció en 19,3%; mientras que aumentó en 17,3%, respecto al promedio histórico.

**Cuadro N° 37**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	25,90	22,10	35,00	26,75	-23,6	38,2	3,3
Febrero	32,05	43,13	29,95	34,45	15,0	28,8	7,5
Marzo	37,80	43,75	40,05	34,85	-13,0	1,2	-7,8
Abril	27,45	29,38	26,26	36,15	37,7	3,7	31,7
Mayo	14,85	12,30	13,23	18,10	36,8	-49,9	21,9
Junio	12,45	10,70	9,83	14,60 P/	48,5	-19,3	17,3
Julio	11,99	10,05	9,55				
Agosto	12,10	10,44	9,05				
Setiembre	12,85	11,13	13,25				
Octubre	13,50	12,20	13,25				
Noviembre	14,85	18,26	12,80				
Diciembre	17,95	25,10	19,35				

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 junio de 2011 registró 44,20 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó un incremento de 15,0% respecto a junio de 2010. Dicho caudal disminuyó

en 40,0% en relación al mes mayo de 2011, mientras que aumentó en 7,0% comparado a su promedio histórico (41,30 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 38**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur**  
**de la vertiente del Océano Pacífico, 2009-2011**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	102,60	29,80	43,34	72,20	66,6	170,4	-29,6
Febrero	192,60	80,80	130,20	338,90	160,3	369,4	76,0
Marzo	183,30	150,20	94,56	159,70	68,9	-52,9	-12,9
Abril	99,80	48,20	41,60	167,80	303,4	5,1	68,1
Mayo	49,70	27,60	30,80	73,70	139,3	-56,1	48,3
Junio	41,30	24,70	38,45	44,20 P/	15,0	-40,0	7,0
Julio	37,12	23,30	33,56				
Agosto	33,40	22,20	30,60				
Setiembre	29,60	19,49	28,80				
Octubre	26,40	18,90	23,60				
Noviembre	23,70	18,00	19,60				
Diciembre	27,50	17,90	26,70				

**Nota:** La información incluye el caudal del río Camaná.  
P/ Preliminar.

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

## 4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

### 4.2.2.1 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en junio de 2011, alcanzó 115,31 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que se incrementó en 2,0%

respecto a igual mes de 2010. Mientras que, disminuyó en 1,4% al compararlo con mayo 2011. En tanto, creció en 0,6%, en relación a su promedio histórico (114,65 m.s.n.m.).

**Cuadro N° 39**  
**Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte**  
**de la vertiente del Atlántico, 2009-2011**  
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011/ Promedio histórico
Enero	113,83	113,15	113,08	111,43	-1,5	1,0	-2,1
Febrero	114,38	115,68	113,90	112,45	-1,3	0,9	-1,7
Marzo	115,46	116,40	114,30	114,30	0,0	1,6	-1,0
Abril	116,38	116,84	115,28	116,58	1,1	2,0	0,2
Mayo	116,52	117,40	115,34	116,95	1,4	0,3	0,4
Junio	114,65	116,20	113,06	115,31 P/	2,0	-1,4	0,6
Julio	112,68	113,93	110,57				
Agosto	110,50	111,60	106,89				
Setiembre	109,83	110,23	107,24				
Octubre	110,70	110,60	106,94				
Noviembre	112,32	109,92	108,70				
Diciembre	113,39	114,25	110,32				

**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 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central fue de 6,17 metros, cifra superior en 4,2%, respecto a lo obtenido en junio de 2010. Por otro lado, se

redujo en 17,0% en relación al mes de mayo 2011 y en 6,4% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 40**  
Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico 2009-2011  
(Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011 / Promedio histórico
Enero	7,62	7,14	7,25	6,85	-5,5	7,0	-10,1
Febrero	7,94	7,62	7,65	7,69	0,5	12,3	-3,1
Marzo	8,19	7,84	7,66	7,82	2,1	1,7	-4,5
Abril	8,15	7,91	7,50	7,95	6,0	1,7	-2,5
Mayo	7,54	7,51	6,84	7,43	8,6	-6,5	-1,5
Junio	6,59	6,63	5,92	6,17 P/	4,2	-17,0	-6,4
Julio	5,95	7,50	5,05				
Agosto	4,07	6,71	4,37				
Setiembre	5,40	6,32	4,30				
Octubre	5,98	6,79	4,43				
Noviembre	6,78	5,90	5,46				
Diciembre	7,30	7,85	6,40				

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

Comprende los ríos: Hualaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía 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 llave) en junio de 2011 alcanzó 11,73 m<sup>3</sup>/seg, cifra superior en

76,1% respecto a junio de 2010. Mientras que, disminuyó en 64,3% en relación a lo registrado en mayo de 2011, pero se incrementó en 15,2% al compararlo con su promedio histórico.

**Cuadro N° 41**  
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2009-2011  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2009	Media 2010	Media 2011	Variación %		
					2011/2010	Respecto al mes anterior	Media 2011 / Promedio histórico
Enero	81,98	44,88	84,24	27,33	-67,6	67,2	-66,7
Febrero	114,10	52,12	113,68	168,30	48,0	515,8	47,5
Marzo	103,73	90,11	86,13	145,38	68,8	-13,6	40,2
Abril	56,35	41,40	37,65	97,40	158,7	-33,0	72,8
Mayo	21,45	21,20	11,29	32,88	191,2	-66,2	53,3
Junio	10,18	11,30	6,66	11,73 P/	76,1	-64,3	15,2
Julio	7,94	7,76	4,48				
Agosto	6,76	5,79	3,23				
Setiembre	5,80	5,10	2,60				
Octubre	6,48	3,78	3,88				
Noviembre	10,43	6,42	3,73				
Diciembre	21,05	25,40	16,35				

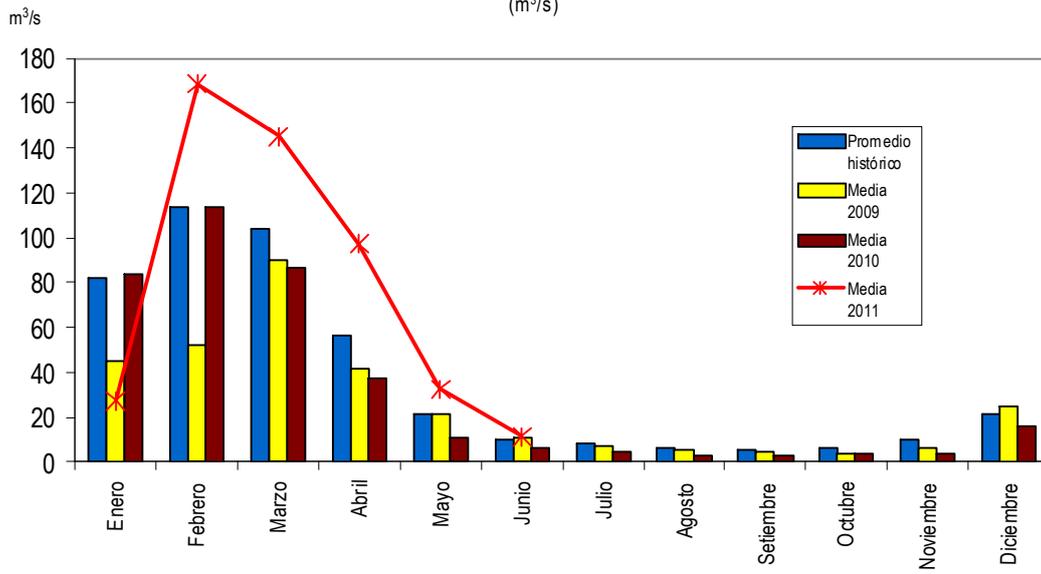
**Nota:** La información de julio del 2009 no incluye Coata.

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

P/ Preliminar.

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

**Gráfico N° 36**  
**Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 2009-2011**  
 (m<sup>3</sup>/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 junio de 2011 en el territorio nacional totalizan 306, las mismas que provocaron 1

mil 574 damnificados, 2 mil 316 viviendas afectadas, 202 viviendas destruidas y 26 hectáreas de cultivo destruidas.

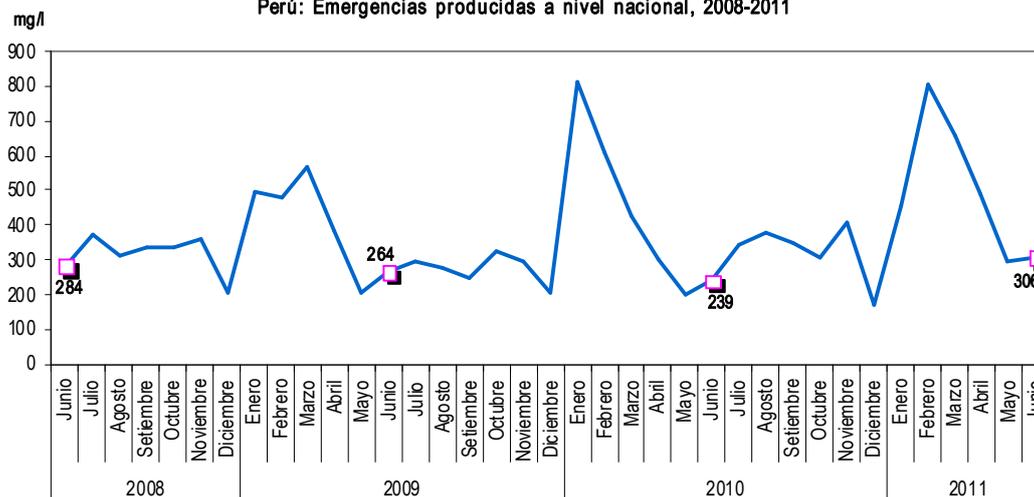
**Cuadro N° 42**  
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, junio 2009-2011

Período	N° de emergencias P/	N° de damnificados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>2009</b>	<b>4 037</b>	<b>31 578</b>	<b>62 461</b>	<b>6 624</b>	<b>276</b>
Ene ro	495	3 132	5 375	903	39
Febrero	478	2 662	5 573	504	4
Marzo	569	5 713	16 178	1 248	86
Abril	381	6 470	24 716	1 356	46
Mayo	208	1 357	232	240	82
Junio	264	884	2 128	178	-
Julio	296	744	984	148	-
Ago sto	275	1 074	276	221	-
Setiembre	247	1 457	2 695	312	-
Octubre	326	3 444	2 013	552	6
Noviembre	293	2 328	1 040	468	4
Dicie mbre	205	2 313	1 251	494	9
<b>2010 P/</b>	<b>4 535</b>	<b>74 424</b>	<b>44 595</b>	<b>12 269</b>	<b>5 636</b>
Ene ro	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
Ago sto	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
Dicie mbre	171	1 368	608	263	-
<b>2011 P/</b>					
Ene ro	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
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	15,9	-2,3	179,4	40,3	-87,4
Respecto a similar mes del año anterior	28,0	-66,2	730,1	0,0	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

**Gráfico N° 37**  
Perú: Emergencias producidas a nivel nacional, 2008-2011



En el mes de estudio el INDECI registró 6 personas fallecidas, en Ica (2) y Lima (4) También, reportó 4 personas heridas; en el departamento de Lima (3) y Piura (1).

El número de personas afectadas asciende a 81 mil 693 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Puno (65 mil 290 personas). Asimismo, los

departamentos de: Arequipa (5 mil 234 personas) y Cusco (5 mil 178 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° 43**

**Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, Junio 2011**

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/
<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1 574</b>	<b>81 693</b>	<b>2 316</b>	<b>202</b>	<b>26</b>
Amazonas	5	-	-	-	130	4	1	1	-
Áncash	4	-	-	-	-	14	3	-	-
Apurímac	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Arequipa	17	-	-	-	-	5 234	2 047	5	-
Ayacucho	23	-	-	-	54	1 362	-	9	-
Cajamarca	3	-	-	-	330	71	1	5	-
Callao	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Cusco	32	-	-	-	73	5 178	-	-	11
Huancavelica	12	-	-	-	60	2 172	-	34	15
Huánuco	50	-	-	-	53	75	11	-	-
Ica	3	2	-	-	12	3	3	2	-
Junín	9	-	-	-	5	129	-	-	-
La Libertad	4	-	-	-	-	650	180	-	-
Lambayeque	2	-	-	-	3	4	1	-	-
Lima	34	4	-	3	289	-	5	54	-
Loreto	14	-	-	-	231	26	3	47	-
Madre de Dios	3	-	-	-	11	0	-	3	-
Pasco	2	-	-	-	-	260	-	-	-
Piura	7	-	-	1	29	11	3	10	-
Puno	37	-	-	-	50	65 290	6	4	-
San Martín	14	-	-	-	99	109	26	18	-
Tacna	11	-	-	-	91	1 089	21	1	-
Tumbes	4	-	-	-	-	-	2	-	-
Ucayali	13	-	-	-	54	12	3	9	-

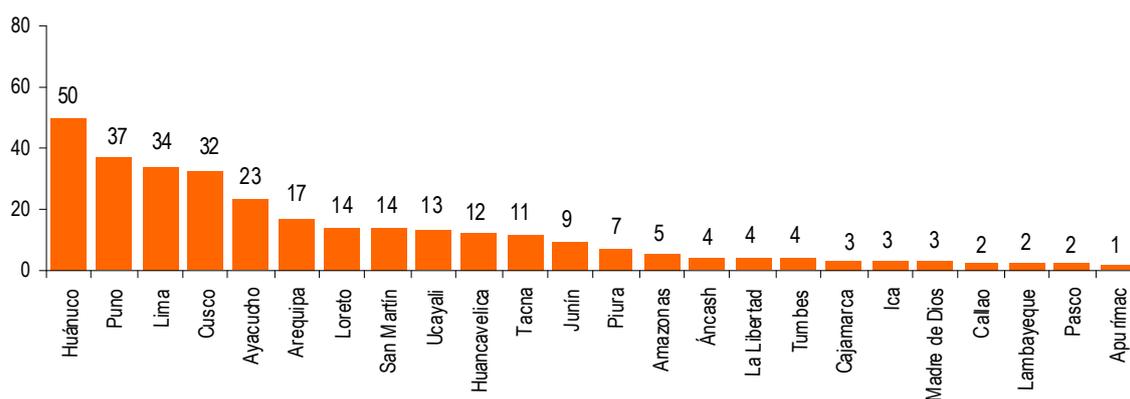
P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Huánuco (50), Puno (37), Lima (34), Cusco (32), Ayacucho (23), Arequipa (17), Loreto (14) y San Martín (14). También se produjeron emergencias en Ucayali (13), Huancavelica (12), Tacna (11), Junín (9) y

Piura (7). En menor proporción se registraron emergencias en Amazonas (5), Áncash (4), La Libertad (4), Tumbes (4), Cajamarca (3), Ica (3) y Madre de Dios (3). Finalmente, la Provincia Constitucional del Callao (2), Lambayeque (2), Pasco (2) y Apurímac (1) presentaron emergencias.

Gráfico N° 38  
Perú: Número de emergencias ocurridas, según departamento, junio 2011



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidos en el mes de junio, son a causa de heladas (124 emergencias), vientos fuertes (22), lluvias (14) y nevadas (7), entre otros.

Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: incendio urbano (105), colapso de vivienda (9) e incendio industrial (1).

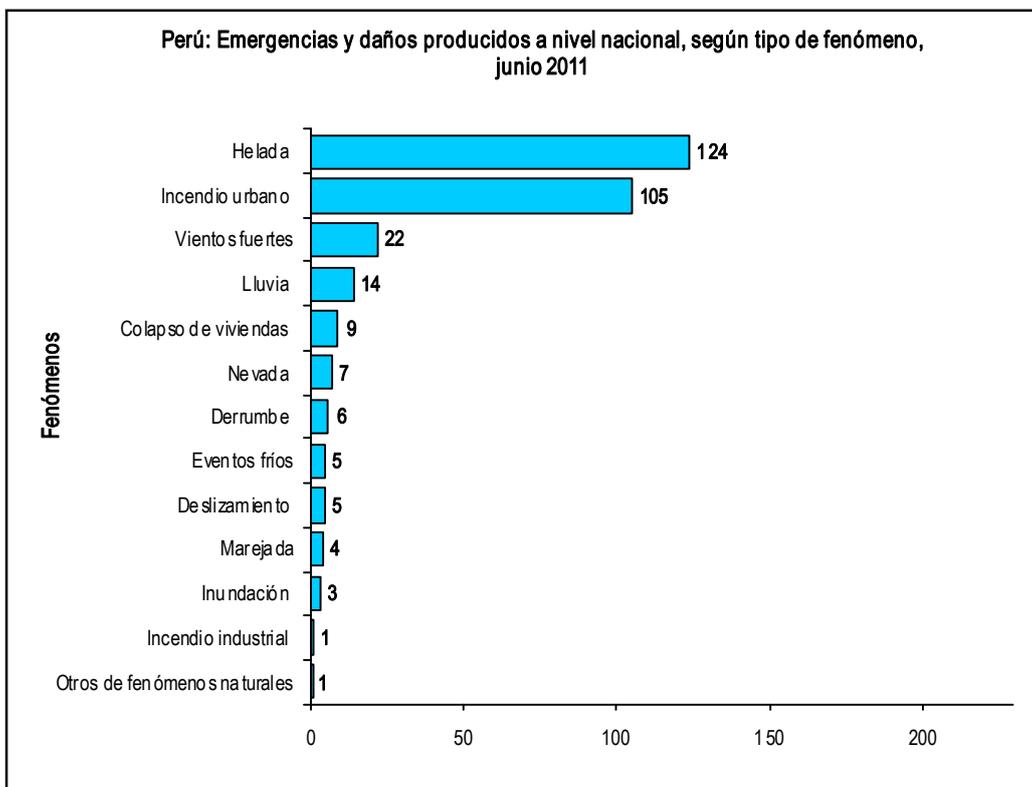
Cuadro N° 44  
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, junio 2011

Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>26</b>
<b>Fenómenos naturales</b>	<b>191</b>	<b>62,4</b>	-	<b>1</b>	-	<b>26</b>
Helada	124	40,5	-	-	-	10
Vendavales (Vientos fuertes)	22	7,2	-	-	-	-
Precipitaciones - Lluvia	14	4,6	-	-	-	15
Precipitaciones - Nevada	7	2,3	-	-	-	-
Derrumbe	6	2,0	-	1	-	-
Deslizamiento	5	1,6	-	-	-	1
Eventos fríos (Preparación)	5	1,6	-	-	-	-
Maréjada (Maretazo)	4	1,3	-	-	-	-
Inundación	3	1,0	-	-	-	-
Otros de fenómenos naturales	1	0,3	-	-	-	-
<b>Fenómenos antrópicos</b>	<b>115</b>	<b>37,6</b>	<b>6</b>	-	<b>4</b>	-
Incendio urbano	105	34,3	6	-	4	-
Colapso de viviendas	9	3,0	-	-	-	-
Incendio industrial	1	0,3	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 39

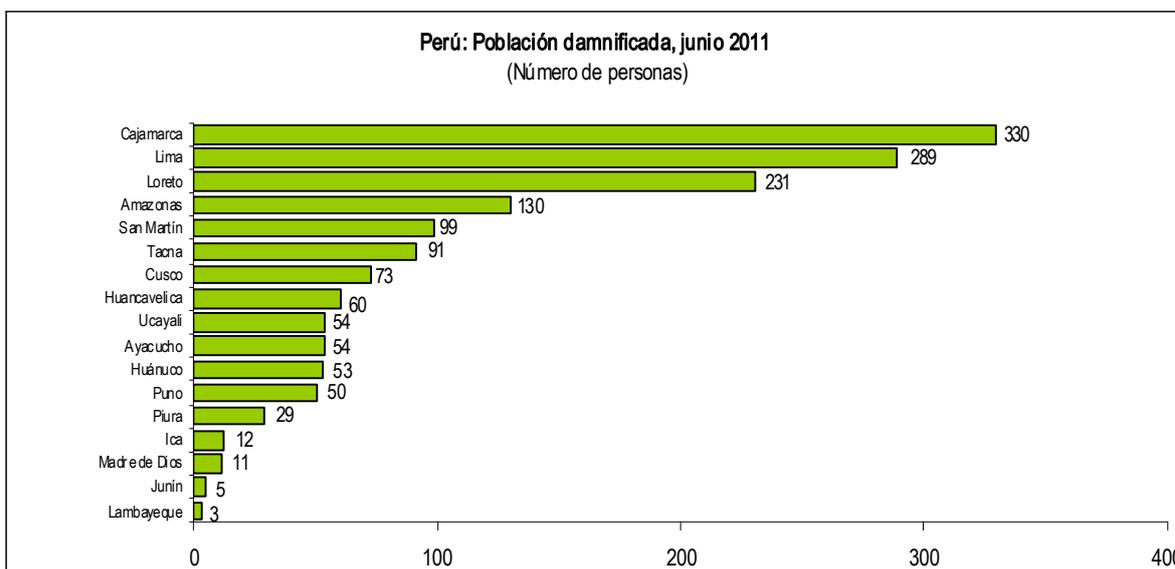


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 1 mil 574 personas, siendo Cajamarca el departamento que registra el mayor número de damnificados (330 personas), lo que representa el 21,0% del total nacional; seguido por el departamento de Lima (289 personas) que representa el 18,4%, Loreto (231 personas) que representa el 14,7% y Amazonas (130 personas) con el 8,3%. INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial

o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en sus bienes, en cuyo caso, generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporal y además no tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.

Gráfico N° 40

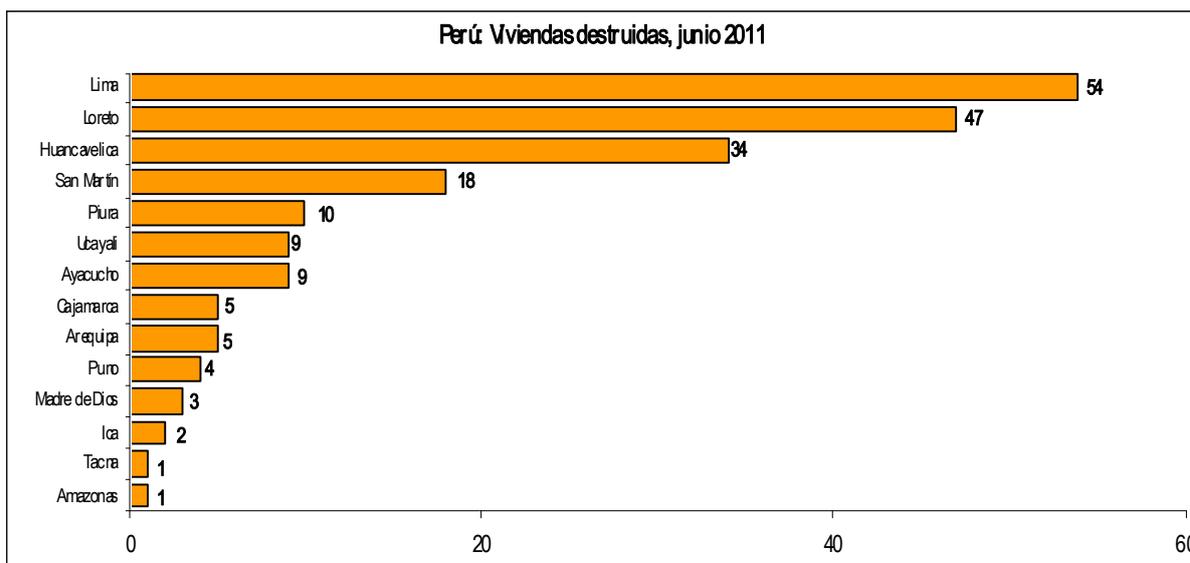


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de junio de 2011 el INDECI, reporta 202 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Lima (54), Loreto (47), Huancavelica (34), San Martín (18), Piura (10), Ayacucho (9) y Ucayali (9).

Gráfico N°41



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

## 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, normalmente 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 19 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

(SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas (30 días) en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Imata, Pillones, Salinas y Caylloma .

En el departamento de Puno se reportaron 30 días de heladas en las estaciones de Mazo Cruz, Capazo, Lagunillas, Macusani, Cojata y Crucero Alto, Mientras que las estaciones de Desaguadero y Cabanillas enfrentaron 24 y 14 días de heladas respectivamente. En Tacna la estación de Chuapalca enfrentó 30 días en tanto que en la estación de Candarave se tuvo 12 días de heladas.

En el departamento del Cusco las estaciones de Anta y Sicuani reportaron 28 y 27 días de heladas, mientras que en Junín en las estaciones de La Oroya y Santa Ana se registraron 20 y 18 días de este fenómeno en cada estación. En la estación de Lircay en el departamento de Huancavelica se produjeron 6 días de heladas.

**Cuadro N° 45**  
**Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, junio 2011**

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Imata	30	100,0
Arequipa	Pillones	30	100,0
Arequipa	Salinas	30	100,0
Arequipa	Caylloma	30	100,0
Cusco	Anta	28	93,3
Cusco	Sicuni	27	90,0
Huancavelica	Lircay	6	20,0
Junín	La Oroya	20	66,7
Junín	Santa Ana	18	60,0
Puno	Mazo Cruz	30	100,0
Puno	Capazo	30	100,0
Puno	Lagunillas	30	100,0
Puno	Macusani	30	100,0
Puno	Cojata	30	100,0
Puno	Crucero Alto	30	100,0
Puno	Desaguadero	24	80,0
Puno	Cabanillas	14	46,7
Tacna	Chuapalca	30	100,0
Tacna	Candarave	12	40,0

P/ Preliminar.

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

Las temperaturas más bajas se registraron en la estación de Chuapalca en el departamento de Tacna (-19,5 °C), así como en las estaciones de Mazo Cruz y Capazo en el

departamento de Puno cuya temperatura descendió a -18,2 °C y -18,0 °C respectivamente, en tanto que en la estación de Imata en el departamento de Arequipa esta fue de -15,8 °C.

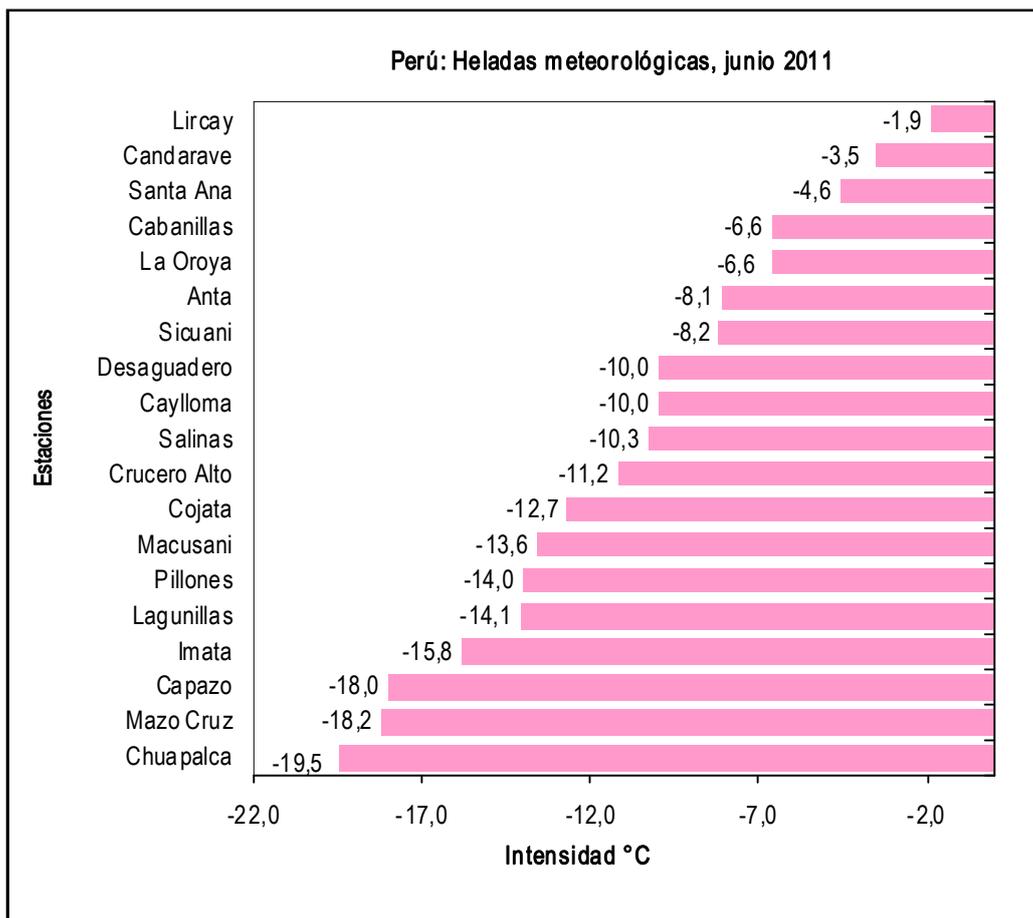
**Cuadro N° 46**  
**Perú: Intensidad de heladas meteorológicas, junio 2011**

Departamento	Estación	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/
Tacna	Chuapalca	-19,5
Puno	Mazo Cruz	-18,2
Puno	Capazo	-18,0
Arequipa	Imata	-15,8
Puno	Lagunillas	-14,1
Arequipa	Pillones	-14,0
Puno	Macusani	-13,6
Puno	Cojata	-12,7
Puno	Crucero Alto	-11,2
Arequipa	Salinas	-10,3
Arequipa	Caylloma	-10,0
Puno	Desaguadero	-10,0
Cusco	Sicuni	-8,2
Cusco	Anta	-8,1
Junín	La Oroya	-6,6
Puno	Cabanillas	-6,6
Junín	Santa Ana	-4,6
Tacna	Candarave	-3,5
Huancavelica	Lircay	-1,9

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 42



## 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

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

EMUSAP S.R.L. Amazonas (Amazonas), SEDA Chimbote S.A. (Áncash), EMUSAP S.A. Abancay (Apurímac), EPS SEDAPAR S.A. (Arequipa), EPS Ayacucho S.A. (Ayacucho), EPS SEDACAJ S.A. Cajamarca (Cajamarca), SEDA Cusco S.A.A. (Cusco), EMAPA Huancavelica (Huancavelica), SEDA-Huánuco (Huánuco), EMAPICA Ica (Ica), SEDAM Huancayo S.A. (Junín), SEDALIB S.A. -

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

### 6. Variables de Seguimiento

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

Las variables de seguimiento para el nivel nacional están constituidas por: Volumen de producción de agua potable, caudal promedio de los ríos de las vertientes del Océano Pacífico, Atlántico y Lago Titicaca, precipitaciones pluviales promedio en las cuencas 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 fácilmente, documentados y sean 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

### **Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs**

Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero.

### **Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL**

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos.

Dirección de Climatología.

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales.

### **Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI**

Oficina de Estadística y Telemática.

### **Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI**