

## Estadísticas Ambientales

### Marzo 2010

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 marzo del 2010, muestra estadísticas sobre la calidad del aire en el Cercado de Lima, 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: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), 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 el Centro de Lima<sup>1</sup>

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es la encargada de realizar mensualmente el monitoreo de la calidad del aire en el Centro de Lima, a través de su estación CONACO ubicada en el cruce de la avenida Abancay con el jirón Áncash. Proporciona información adecuada que permite vigilar y controlar la existencia de sustancias contenidas en el aire que impliquen riesgo, daño o molestia a

la población o a los bienes de cualquier naturaleza denominados contaminantes, ya que alteran la composición normal de la atmósfera.

La DIGESA monitorea contaminantes de material particulado respirable (PM-10 y PM-2,5), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Por deterioro de equipos en DIGESA, no se está monitoreando el plomo.

#### 1.1 Material particulado respirable (PM-2,5 y PM-10)

La calidad del aire se ve afectado por las partículas suspendidas, las que se dividen de acuerdo a su tamaño en partículas menores o iguales a 10 µm (PM-10) y las partículas menores o iguales a 2,5

µm (PM-2,5) y su peligrosidad radica en que pueden ser inhaladas y penetrar con facilidad al sistema respiratorio humano, afectando la salud de las personas.

##### 1.1.1 Partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)

Las partículas de diámetro menor o igual a 2,5 micras (PM 2,5) son 100 veces más delgadas que un cabello humano, agrupan a partículas sólidas o líquidas, generalmente ácidas, que contienen hollín y otros derivados de las emisiones de vehículos e industrias, son altamente peligrosas porque son respirables en un 100% y por ello, se alojan en bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. Pueden alterar los mecanismos defensivos del organismo y facilitar el ingreso de microorganismos, como bacterias o virus, produciendo infecciones respiratorias y problemas cardiovasculares. Las partículas finas pueden estar constituidas o transportar metales pesados, u otros elementos nocivos, causando daño a la salud a más largo plazo.

Estas partículas se dividen en ultrafinas o de nucleación y las de acumulación. Las de nucleación tienen diámetros inferiores a 0,08 micras, debido a que rápidamente coagulan con partículas más grandes o sirven de núcleo a gotas de lluvia y neblina. Al rango de diámetro de partículas finas que comprenden de 0,08 a 2,00 micras se le conoce con el nombre de acumulación ya que éstas partículas son el resultado

**Directora Técnica**  
*Rofilia Ramírez*

**Directora Adjunta**  
*Nancy Hidalgo*

**Directora Ejecutiva**  
*Cirila Gutiérrez*

**Investigadora**  
*Eliana Quispe*

**Para mayor  
información ver  
Página Web:**

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

1/ La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), no realizó monitoreos en los meses de octubre y noviembre.  
2/ El aire es una mezcla gaseosa compuesta de 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 1% de gases como: Dióxido de carbono, argón, xenón, radón, etc.  
3/ Un contaminante es toda sustancia extraña a la composición normal de la atmósfera, también están incluidas todas aquellas sustancias que conforman la atmósfera, pero que se presentan en cantidades superiores a las normales.

de la coagulación de pequeñas partículas emitidas por fuentes de combustión, de la condensación de especies volátiles, de la conversión de gas a partículas y de partículas finas de suelos.

La concentración promedio mensual de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) en el mes de setiembre del 2009, alcanzó a 41,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en

40,3%, respecto al mes de setiembre del 2008. Igualmente, fue menor en 41,4% en relación al mes anterior. Además se observa, que dicho registro es aproximadamente 2,75 veces el Estándar de Calidad del Aire establecido por el ECA<sup>4</sup> - GESTA<sup>5</sup> fijado como valor referencial (VR) en 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Cuadro N° 1**  
**Lima Metropolitana: Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	65,2	...	c/	...	...
Febrero	89,6	100,3	37,0	-63,1	...	146,7
Marzo	90,4	...	b/	...	129,7	466,7
Abril	94,5	105,6	59,0	-44,1	-30,6	293,3
Mayo	82,3	95,4	121,0	26,8	105,1	706,7
Junio	135,5	65,4	72,0	10,1	-40,5	380,0
Julio	101,2	96,4	74,0	-23,2	2,8	393,3
Agosto	102,4	62,3	70,0	12,4	-5,4	366,7
Setiembre	89,2	68,7	41,0	-40,3	-41,4	173,3
Octubre	99,6	69,0				
Noviembre	80,3	a/	82,0			
Diciembre	72,4	80,6				

**Nota:** El estándar establecido - Valor Referencial anual (VR), según D.S. 074-2001-PCM, es de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

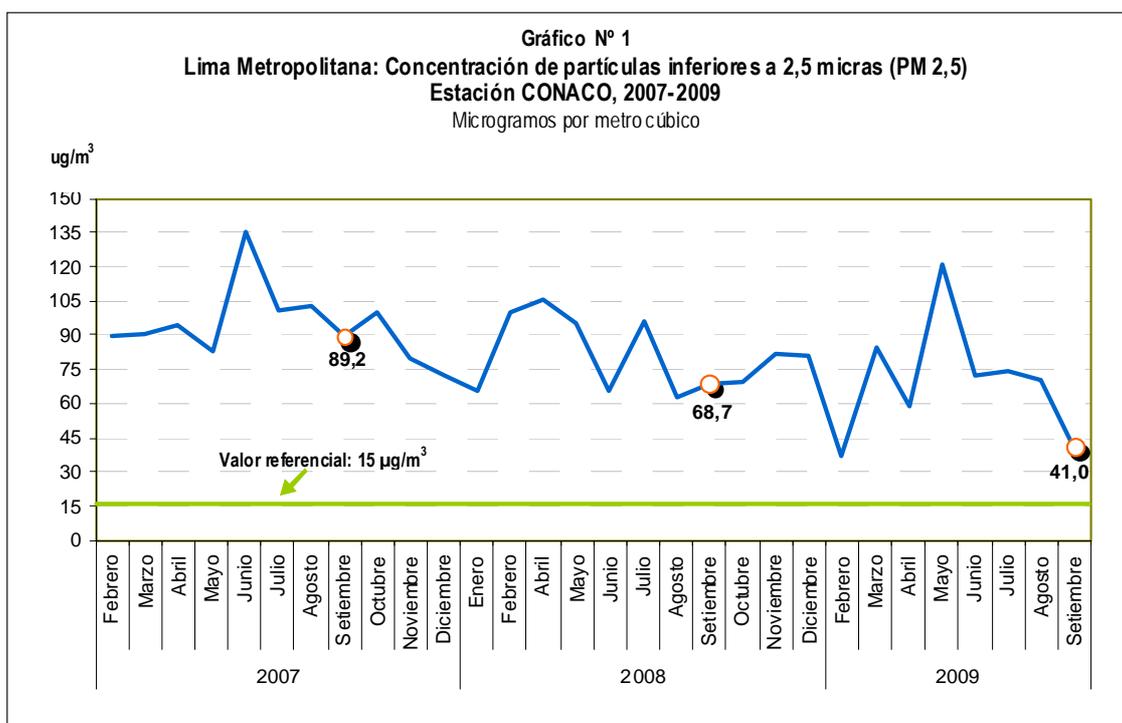
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

b/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 no se obtuvieron datos para este contaminante.

c/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

**Fuente:** Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 1**  
**Lima Metropolitana: Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
Microgramos por metro cúbico



4/ ECA es el Estándar de Calidad de Aire, se define como la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en el aire, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente.

5/ GESTA de Aire es el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de "Estándares de Calidad de Aire", mediante Decreto Supremo N° 074 - 2001 - PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

### 1.1.2 Material particulado respirable con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)

Son partículas en suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 10 µm (micras), son 20 veces más pequeñas que un cabello, por su tamaño el PM-10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano; las partículas PM-10 son transportadas por el aire y pueden permanecer suspendidas en el aire por minutos u horas. El material particulado generado por la combustión incompleta, chimeneas de viviendas, incineración, minería y la quema de carbón en centrales térmicas tiene un tiempo de permanencia de 5 a 10 días. El PM-10 se produce principalmente por la desintegración de partículas, a través de procesos mecánicos, el polvo, el polen, las esporas, el moho, el hollín, partículas metálicas, cemento, los fragmentos de plantas e insectos, polvo tóxico de las fábricas y la agricultura y de materiales de construcción. El PM-10 también se genera por el alto contenido de azufre de los combustibles diesel agravándose por la antigüedad y mal estado del parque automotor, especialmente de los

vehículos que transportan pasajeros.

Mediante Decreto Supremo 074-2001-PCM se establece los estándares nacionales de calidad del aire entre los cuales se considera un estándar de media aritmética anual para el PM-10 de 50 microgramos por metro cúbico (µg/m³). Asimismo, se determina que para 24 horas este contaminante no debe sobrepasar 150 microgramos por metro cúbico (µg/m³) sin excederse a más de 3 veces al año.

En el mes de setiembre del 2009 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM-10 asciende a 100,0 microgramos por metro cúbico (µg/m³), cifra inferior en 23,0% en relación a igual mes del 2008. Asimismo, es inferior en 2,0%, con respecto a agosto del 2009. No obstante, es mayor en 100,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico (µg/m³), establecido por D.S. 074-2001-PCM.

**Cuadro N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10**  
**Estación CONACO, 2007-2009**

Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	98,3	...	...	...	...
Febrero	...	54,3	100,0	84,3	...	100,0
Marzo	...	129,9	102,0	-21,5	2,0	104,0
Abril	...	141,2	125,0	-11,5	22,5	150,0
Mayo	...	169,5	144,0	-15,0	15,2	188,0
Junio	...	126,9	134,0	5,6	-6,9	168,0
Julio	163,0	134,3	103,0	-23,3	-23,1	106,0
Agosto	177,9	134,2	102,0	-24,0	-1,0	104,0
Setiembre	139,0	129,8	100,0	-23,0	-2,0	100,0
Octubre	121,5	136,0				
Noviembre	106,6	107,0				
Diciembre	93,5	100,0				

Nota: El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50 µg/m³.

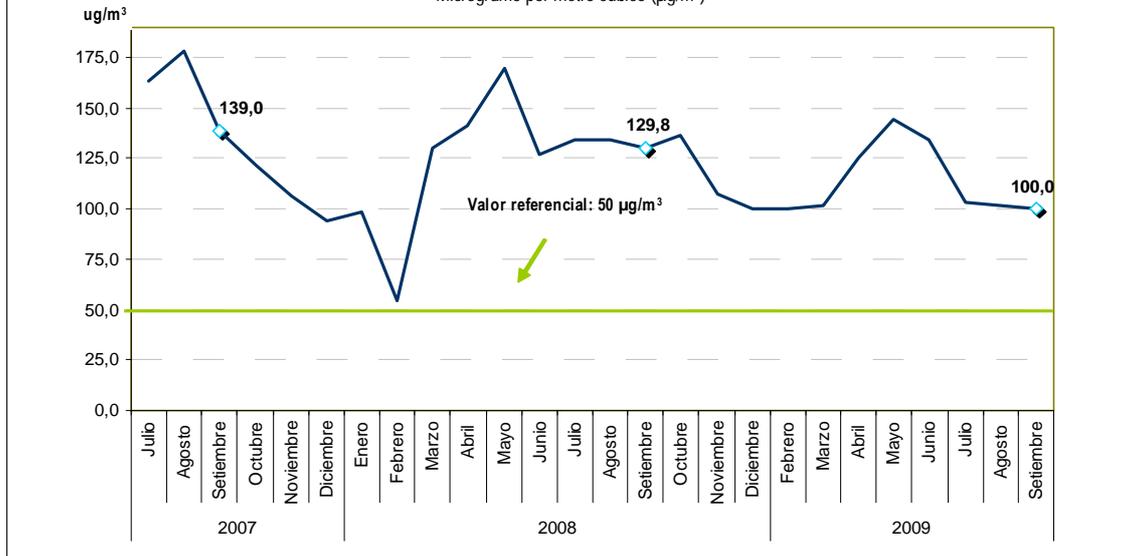
La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10**  
**Estación CONACO, 2007-2009**

Microgramo por metro cúbico (µg/m³)



## 1.2 Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un gas de color rojo oscuro que se produce en las combustiones por oxidación del nitrógeno en la atmósfera. Las principales fuentes de emisión de dióxidos de nitrógeno son los vehículos a motor y las industrias tales como las centrales térmicas y las combustiones realizadas a altas temperaturas, las emisiones naturales en los suelos y en los océanos. Es muy tóxico y considerado como uno de los gases generadores de la lluvia ácida. Es un componente significativo de la niebla fotoquímica y la deposición de ácido, contribuye al efecto invernadero. El NO<sub>2</sub> absorbe la luz visible a una concentración de 470 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad. Los efectos en la salud, debido a exposiciones de NO<sub>2</sub> en períodos cortos de tiempo, incrementan las enfermedades respiratorias y la disminución

de la visibilidad.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en altas cantidades esta sustancia afecta la salud de las personas influyendo en la aparición de edemas pulmonares, aumentando la susceptibilidad a las infecciones y la frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños. Además, producen irritación de ojos y nariz. Los efectos en la vegetación se distinguen con la caída prematura de las hojas e inhibición del crecimiento.

La concentración promedio de dióxido de nitrógeno reportado por DIGESA en el mes de setiembre del 2009 fue de 40,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), cifra inferior en 43,4%, respecto a igual mes del 2008. En tanto, dicho registro fue mayor en 25,0% comparado con el mes anterior (agosto del 2009), pero disminuyó en 60,0% en relación al estándar establecido (100 µg/m<sup>3</sup>).

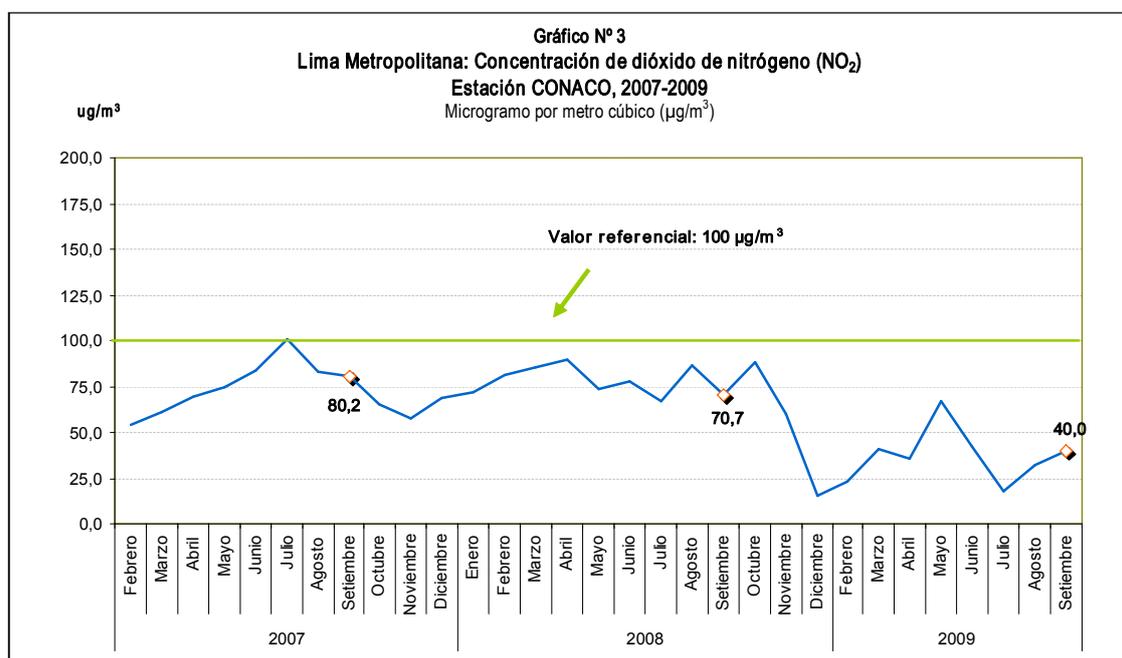
**Cuadro N° 3**  
**Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	72,1	... b/	...	4,7	-27,9
Febrero	54,5	81,7	23,0	-71,8	...	-77,0
Marzo	61,2	85,8	41,0	-52,2	78,3	-59,0
Abril	69,5	90,1	36,0	-60,0	-12,2	-64,0
Mayo	74,9	73,5	67,0	-59,0	86,1	-33,0
Junio	84,3	77,8	42,0	-46,0	-37,3	-58,0
Julio	100,8	67,2	18,0	-73,2	-57,1	-82,0
Agosto	82,8 a/	86,6	32,0	-63,0	77,8	-68,0
Setiembre	80,2	70,7	40,0	-43,4	25,0	-60,0
Octubre	65,3	88,0				
Noviembre	57,5	60,0				
Diciembre	68,8	15,3				

Nota: El estándar de calidad de aire (ECA) anual establecido es de 100 µg/m<sup>3</sup>.  
 La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.  
 (...) No disponible.

a/ Dato correspondiente a tres días de monitoreo durante el mes de agosto.  
 b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



### 1.3 Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es un gas incoloro y reactivo que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la llamada "lluvia ácida", la cual corroe los metales, deteriora los contactos eléctricos, el papel, los textiles, las pinturas, los materiales de construcción y los monumentos históricos. En la vegetación, provoca lesiones en las hojas y reducción del proceso de fotosíntesis. Los efectos en la salud humana son: Irritación en los ojos y el tracto respiratorio, reducción de las funciones pulmonares, agravando las enfermedades respiratorias como el asma y la bronquitis crónica. Si la concentración y el tiempo de exposición aumentan, se producen afecciones respiratorias severas. Las

fuentes principales de emisión, son los vehículos motorizados (por la combustión de carbón, diesel y gasolina que contienen azufre), las centrales térmicas, las industrias siderúrgicas, petroquímicas y productoras de ácido sulfúrico.

En el mes de setiembre del 2009, el Observatorio de medición de la calidad del aire, ubicado en el cruce de la avenida Abancay con el jirón Áncash (Estación CONACO), registró 16,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>) de dióxido de azufre, reduciéndose en 45,3% respecto a similar mes del 2008. Asimismo, en relación a agosto del 2009 disminuyó en 20,0% y en 80,0% comparado con el estándar establecido que es de 80,0 µg/m<sup>3</sup>.

**Cuadro N° 4**  
**Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	52,5	... b/	...	...	...
Febrero	50,4	53,4	... b/	...	...	...
Marzo	45,4	57,9	34,0	-41,2	...	-57,5
Abril	63,7	47,9	34,0	-29,0	0,0	-57,5
Mayo	64,0	47,1	27,0	-42,6	-20,6	-66,3
Junio	72,6	37,2	24,0	-35,5	-11,1	-70,0
Julio	70,6	29,4	11,0	-62,6	-54,2	-86,3
Agosto	105,8 a/	20,5	20,0	-2,4	81,8	-75,0
Setiembre	117,4	29,3	16,0	-45,3	-20,0	-80,0
Octubre	93,2	33,0				
Noviembre	81,4	40,0				
Diciembre	62,7	24,0				

Nota: El estándar de calidad del aire (ECA) anual (D.S. 074-2001-PCM) establecido es de 80 µg/m<sup>3</sup>.

La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Áncash.

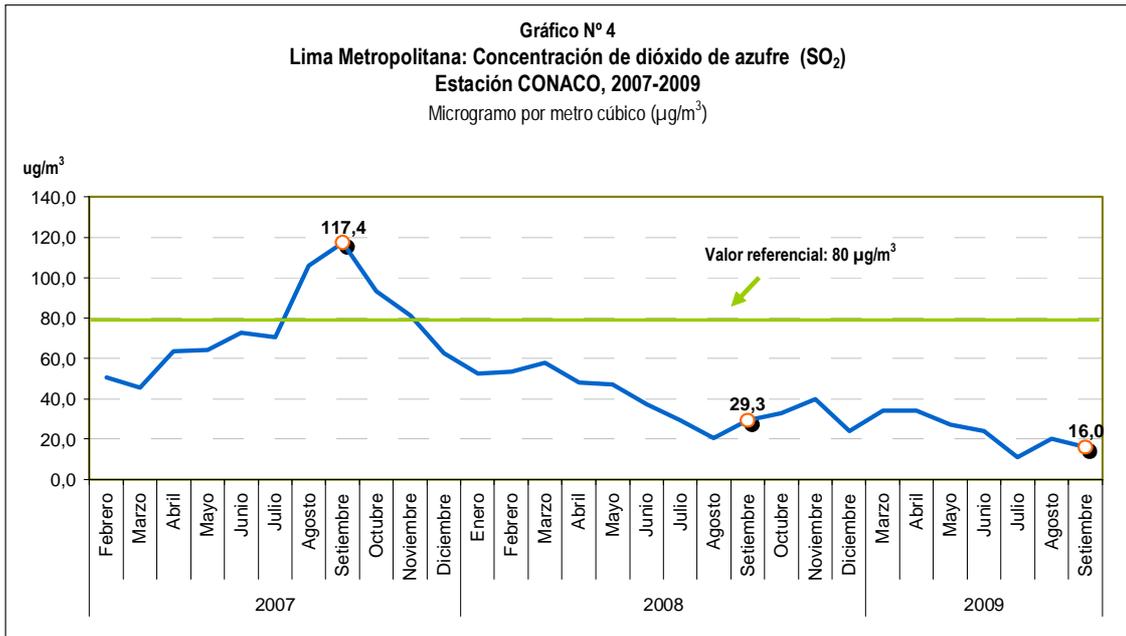
(...) No disponible.

a/ Dato correspondiente a tres días de monitoreo durante el mes de agosto.

b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**Gráfico N° 4**  
**Lima Metropolitana: Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**  
**Estación CONACO, 2007-2009**  
 Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)



## 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 marzo del 2010, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 246,57 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 72,7%, en relación a lo reportado en marzo del 2009 que alcanzó

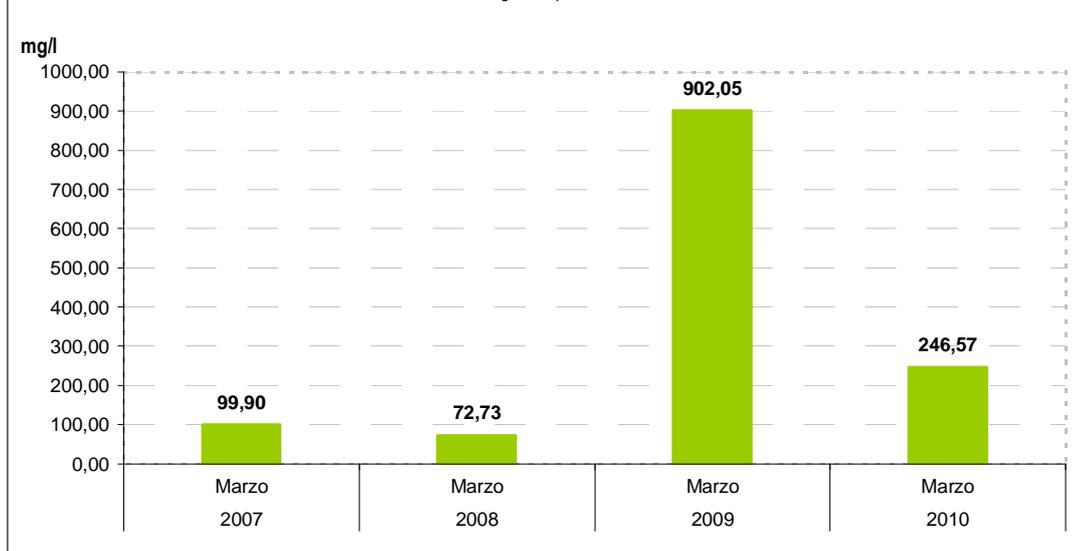
902,05 miligramos por litro. Mientras que, con respecto al mes anterior (febrero 2010) la presencia de hierro aumentó en 597,0%.

**Cuadro N° 5**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	31,3880	91,9300	27,9245	57,8780	107,3	40,2
Febrero	123,0000	298,3800	151,7390	35,3770	-76,7	-38,9
Marzo	99,9000	72,7290	902,0500	246,5700	-72,7	597,0
Abril	52,7630	10,6820	19,1350			
Mayo	12,1640	4,1900	4,1235			
Junio	3,8640	7,0710	17,9200			
Julio	1,7040	4,9080	3,7510			
Agosto	2,5400	2,4840	3,0680			
Setiembre	8,4680	1,5370	1,8610			
Octubre	4,1560	0,9870	8,2410			
Noviembre	2,2350	0,9320	43,5370			
Diciembre	4,2670	10,7070	41,2810			

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, 2007-2010**  
Miligramo 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 marzo del 2010 fue de 29,1 miligramos por litro, cifra inferior en

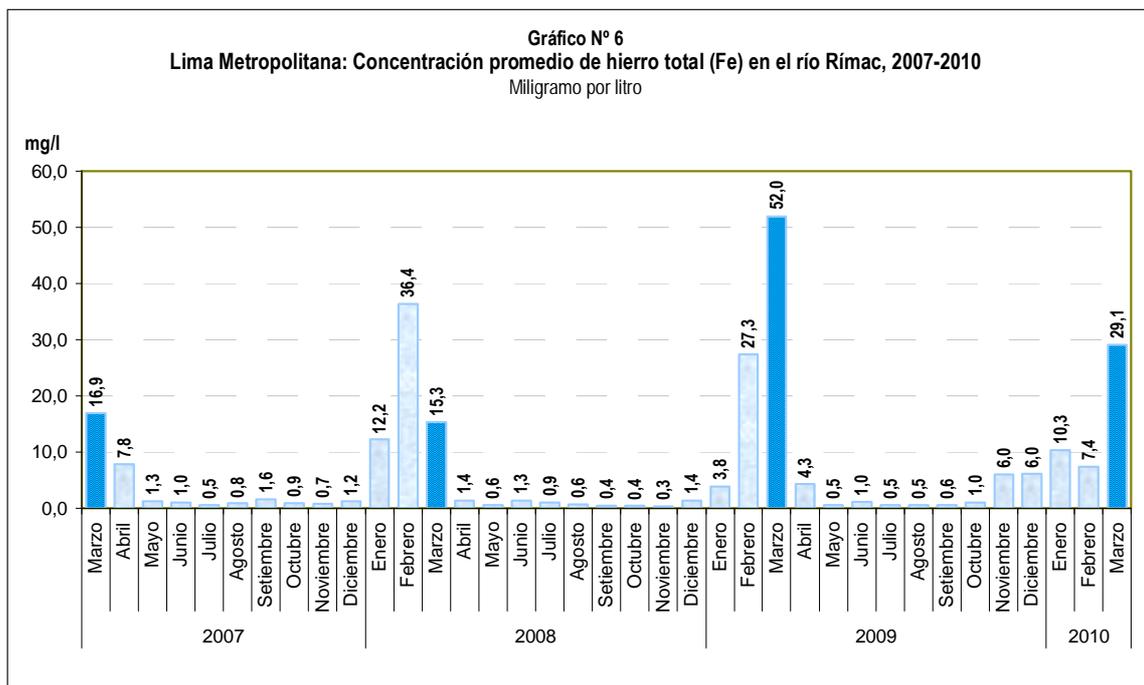
44,0%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2009. En tanto que, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (febrero 2010) aumentó en 295,6%.

**Cuadro N° 6**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	8,0600	12,1600	3,8450	10,3210	168,4	70,8
Febrero	16,2010	36,3767	27,3070	7,3560	-73,1	-28,7
Marzo	16,9098	15,2988	51,9550	29,1000	-44,0	295,6
Abril	7,7940	1,3530	4,2560			
Mayo	1,2550	0,5989	0,5248			
Junio	1,0070	1,2866	1,0493			
Julio	0,5467	0,9487	0,5150			
Agosto	0,8200	0,6470	0,4680			
Setiembre	1,5910	0,4350	0,5500			
Octubre	0,9384	0,3820	1,0195			
Noviembre	0,7400	0,3060	6,0010			
Diciembre	1,1790	1,3550	6,0430			

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, 2007-2010**  
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) alcanzó a 0,1025 miligramos por litro, incrementándose en 24,2%, en relación a igual mes del año anterior. No obstante que, disminuyó en 20,5% respecto al mes anterior (febrero 2010) y en 65,8% respecto al límite permisible<sup>6</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, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

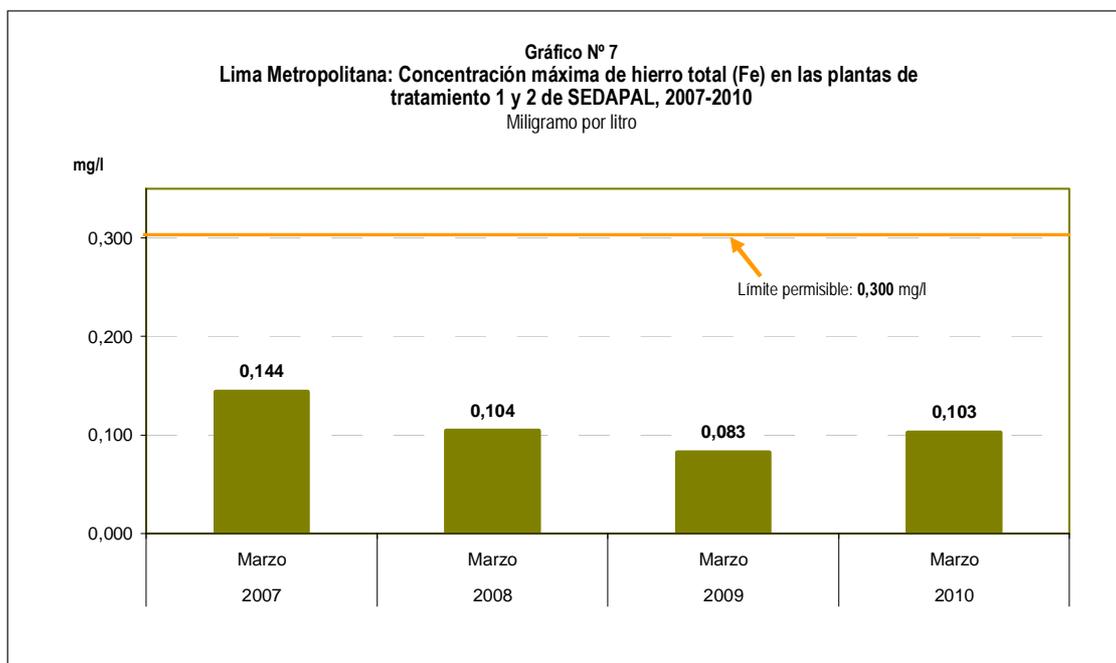
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0730	0,1530	0,1535	0,1615	5,2	17,9	-46,2
Febrero	0,0895	0,1625	0,0835	0,1290	54,5	-20,1	-57,0
Marzo	0,1440	0,1040	0,0825	0,1025	24,2	-20,5	-65,8
Abril	0,1480	0,0900	0,1020				
Mayo	0,1505	0,1850	0,1305				
Junio	0,0785	0,1395	0,0850				
Julio	0,0920	0,0985	0,1525				
Agosto	0,1050	0,0965	0,1115				
Setiembre	0,1375	0,1180	0,0935				
Octubre	0,1380	0,1425	0,1200				
Noviembre	0,1345	0,0870	0,1655				
Diciembre	0,1490	0,1040	0,1370				

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

1/ Variación porcentual: 2010 / 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, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



<sup>6/</sup> 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 INDECOP.

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

La concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanzó a 0,0375 miligramos por litro, cifra superior en 23,0% respecto al mes de marzo del 2009.

Mientras que, disminuyó en 8,5% en relación al mes anterior (febrero 2010) y en 87,5% respecto al 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, 2007-2010**

Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0230	0,0590	0,0578	0,0405	-29,9	35,0	-86,5
Febrero	0,0345	0,0540	0,0435	0,0410	-5,7	1,2	-86,3
Marzo	0,0357	0,0389	0,0305	0,0375	23,0	-8,5	-87,5
Abril	0,0465	0,0366	0,0370				
Mayo	0,0430	0,0398	0,0345				
Junio	0,0450	0,0699	0,0340				
Julio	0,0424	0,0472	0,0365				
Agosto	0,0400	0,0445	0,0370				
Setiembre	0,0610	0,0455	0,0430				
Octubre	0,0592	0,0445	0,0405				
Noviembre	0,0560	0,0340	0,0340				
Diciembre	0,0580	0,0375	0,0300				

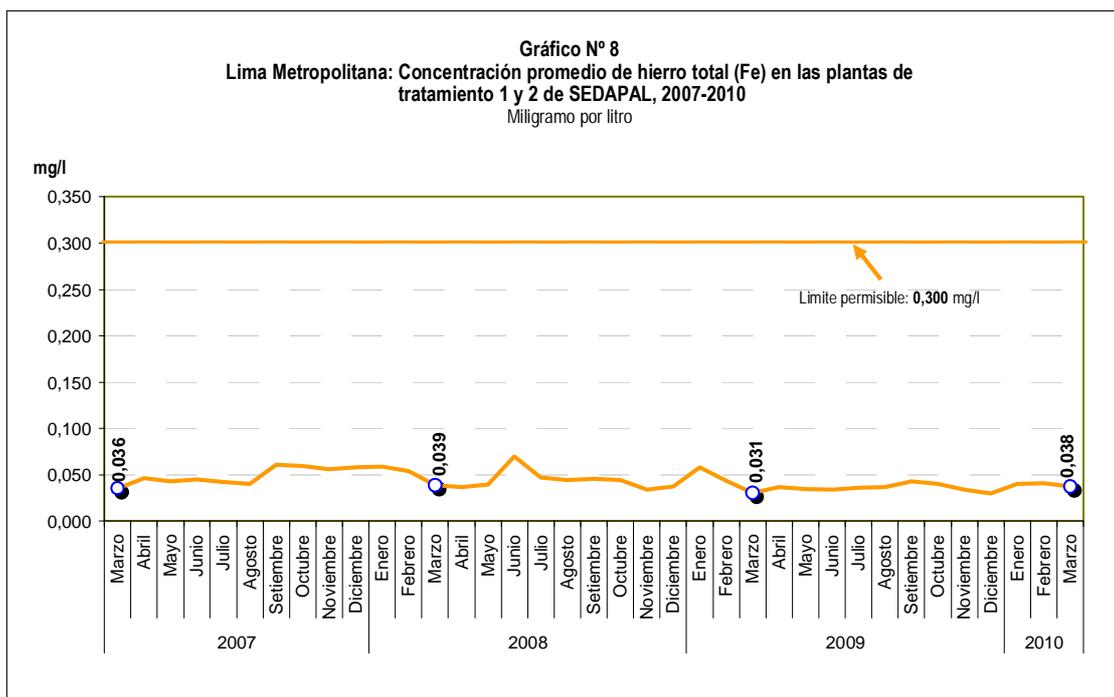
**Nota:** El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 miligramos por litro.

1/ Variación porcentual: 2010 / 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, 2007-2010**

Miligramo 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 marzo del 2010 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó 0,3444 miligramos por litro, cifra que representa un incremento de 60,0%, respecto al mes de marzo del 2009 y de 1059,6% en relación a la presencia de Pb registrada en febrero 2010.

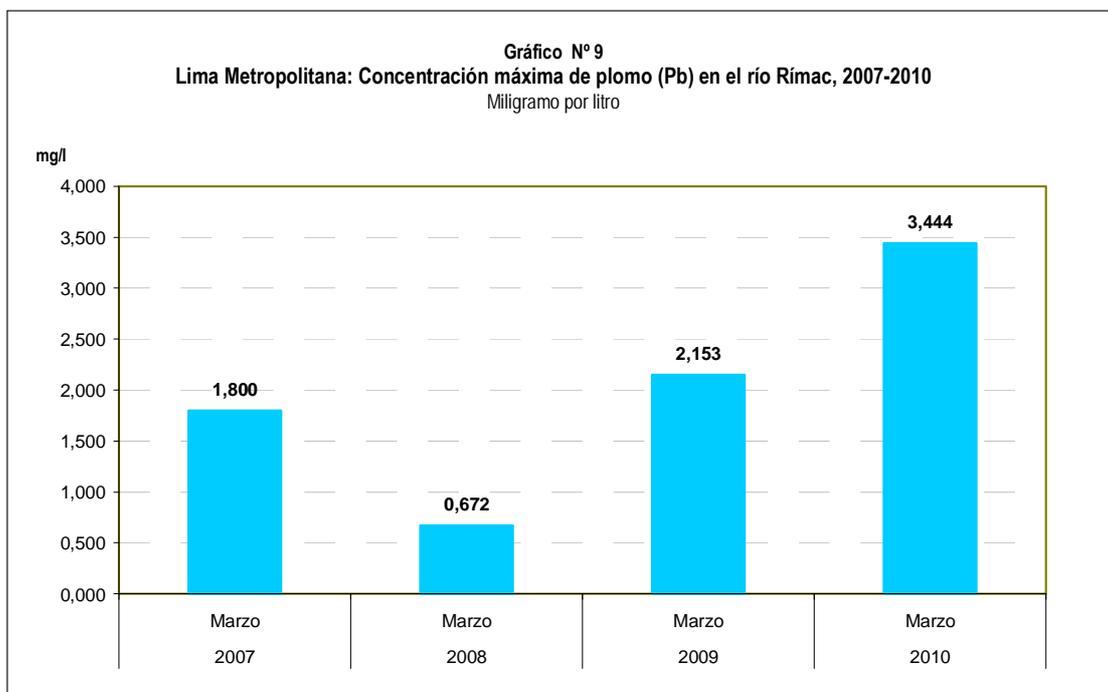
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva,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

**Cuadro N° 9**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	1,3320	1,1350	0,2880	0,4300	49,3	-76,7
Febrero	0,6990	3,2060	0,5300	0,2970	-44,0	-30,9
Marzo	1,8000	0,6715	2,1530	3,4440	60,0	1059,6
Abril	1,7760	0,0560	0,2040			
Mayo	0,1130	0,0460	0,0520			
Junio	0,2000	0,0790	0,1420			
Julio	0,0830	0,0830	0,0480			
Agosto	0,1260	0,0570	0,0410			
Setiembre	0,0650	0,0380	0,0390			
Octubre	0,0940	0,0520	0,0940			
Noviembre	0,0760	0,0540	0,6980			
Diciembre	0,0990	0,2240	1,8440			

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

**Gráfico N° 9**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



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

SEDAPAL, reportó en el mes de marzo del 2010 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,251 miligramos por litro, cifra inferior en 8,4%,

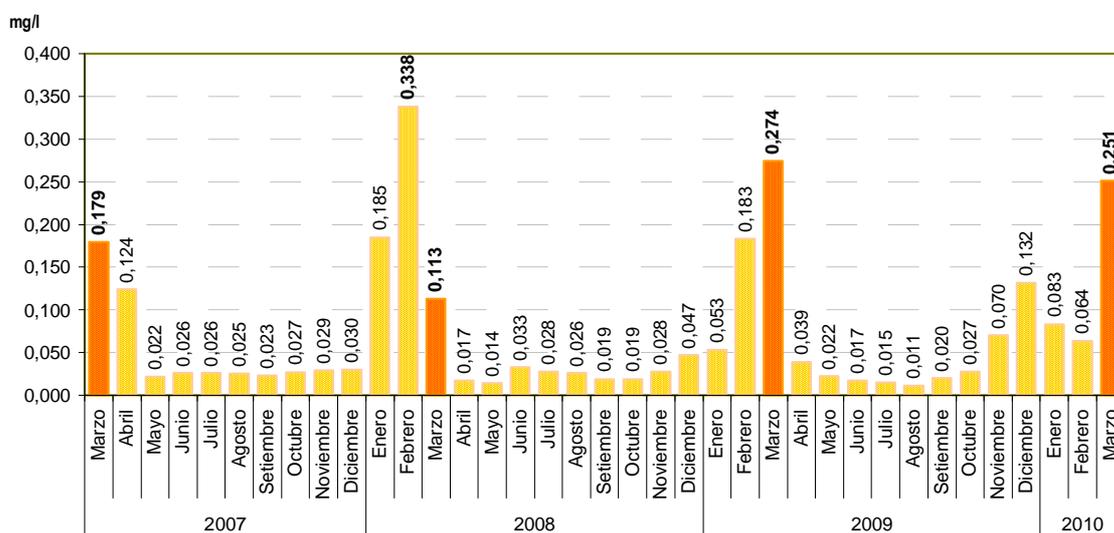
respecto a la presencia de Pb registrada en marzo del 2009. Mientras que, aumentó en 292,2% en relación a febrero 2010.

**Cuadro N° 10**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	0,1210	0,1850	0,0531	0,0830	56,6	-37,1
Febrero	0,1200	0,3380	0,1830	0,0640	-65,0	-22,9
Marzo	0,1792	0,1130	0,2740	0,2510	-8,4	292,2
Abril	0,1240	0,0173	0,0390			
Mayo	0,0220	0,0139	0,0222			
Junio	0,0260	0,0327	0,0173			
Julio	0,0260	0,0280	0,0150			
Agosto	0,0250	0,0260	0,0110			
Setiembre	0,0230	0,0190	0,0200			
Octubre	0,0270	0,0190	0,0275			
Noviembre	0,0290	0,0280	0,0700			
Diciembre	0,0300	0,0470	0,1320			

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

**Gráfico N° 10**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



## 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 marzo del 2010 fue de 0,0205 miligramos por litro, sin variación respecto a marzo del

2009. Mientras que, aumentó en 51,9% respecto al mes anterior (febrero 2010), pero disminuyó en 59,0% 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, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

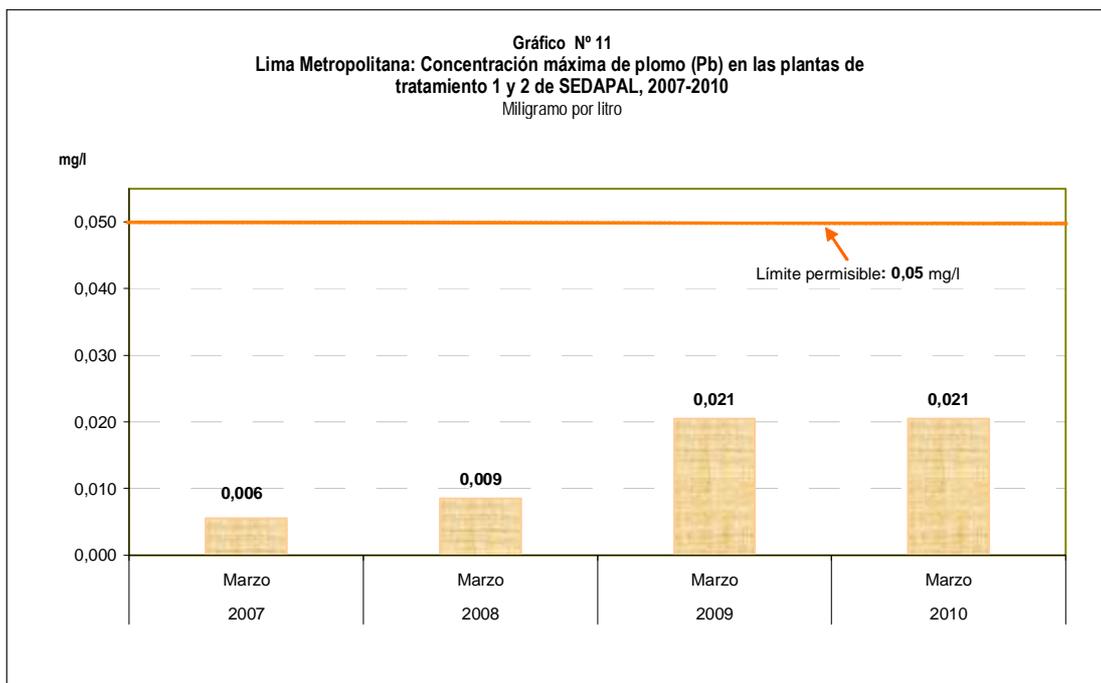
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0050	0,0080	0,0155	0,0350	125,8	6,1	-30,0
Febrero	0,0060	0,0070	0,0145	0,0135	-6,9	-61,4	-73,0
Marzo	0,0055	0,0085	0,0205	0,0205	0,0	51,9	-59,0
Abril	0,0085	0,0100	0,0175				
Mayo	0,0075	0,0180	0,0240				
Junio	0,0085	0,0385	0,0125				
Julio	0,0090	0,0220	0,0220				
Agosto	0,0180	0,0215	0,0175				
Setiembre	0,0105	0,0105	0,0150				
Octubre	0,0170	0,0255	0,0190				
Noviembre	0,0205	0,0170	0,0090				
Diciembre	0,0175	0,0170	0,0330				

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

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

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

**Gráfico N° 11**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



## 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) de 0,006 miligramos por litro, cifra inferior en 29,4% en relación a similar mes del 2009. En tanto que,

aumentó en 20,0% al comparar la presencia de plomo en el mes de análisis con respecto al mes anterior (febrero 2010), mientras que disminuyó en 88,0%, respecto al 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, 2007-2010**

Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0050	0,0040	0,0074	0,0090	21,0	-18,2	-82,0
Febrero	0,0050	0,0040	0,0070	0,0050	-28,6	-44,4	-90,0
Marzo	0,0041	0,0044	0,0085	0,0060	-29,4	20,0	-88,0
Abril	0,0040	0,0053	0,0060				
Mayo	0,0050	0,0056	0,0081				
Junio	0,0055	0,0114	0,0050				
Julio	0,0055	0,0077	0,0065				
Agosto	0,0070	0,0080	0,0055				
Setiembre	0,0055	0,0060	0,0095				
Octubre	0,0055	0,0065	0,0077				
Noviembre	0,0066	0,0070	0,0065				
Diciembre	0,0060	0,0075	0,0110				

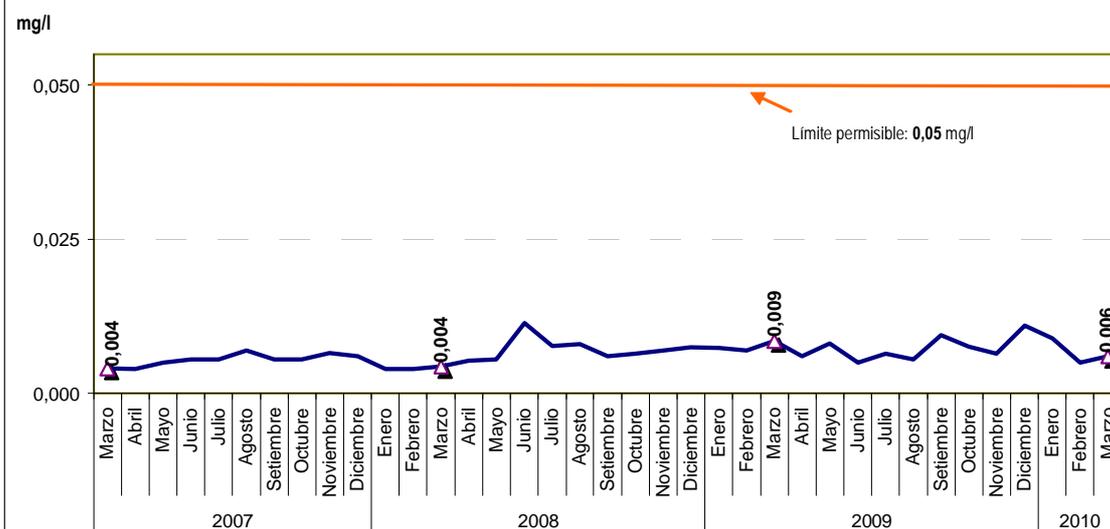
**Nota:** El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 miligramos por litro.

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

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

**Gráfico N° 12**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**

Miligramo por litro



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

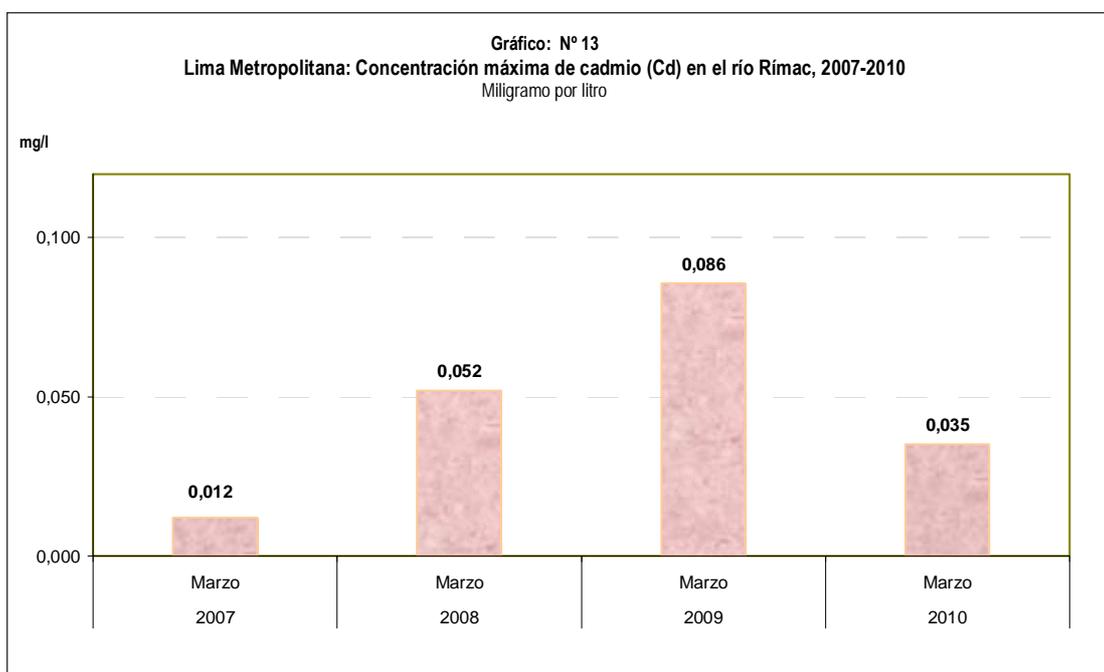
En marzo del 2010, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0351 miligramos por litro, disminuyendo en 59,0% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año pasado; mientras que, aumentó en 380,8% en relación a febrero 2010.

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, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	0,2240	0,0451	0,0077	0,0148	92,2	11,3
Febrero	0,0960	0,0849	0,0238	0,0073	-69,3	-50,7
Marzo	0,0120	0,0520	0,0856	0,0351	-59,0	380,8
Abril	0,0690	0,0052	0,0257			
Mayo	0,0039	0,0063	0,0053			
Junio	0,0035	0,0042	0,0045			
Julio	0,0039	0,0042	0,0052			
Agosto	0,0035	0,0037	0,0031			
Setiembre	0,0037	0,0027	0,0026			
Octubre	0,0036	0,0045	0,0049			
Noviembre	0,0045	0,0074	0,0101			
Diciembre	0,0052	0,0163	0,0133			

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



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

Las aguas del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0054 miligramos por litro, inferior en 50,5%, respecto a lo

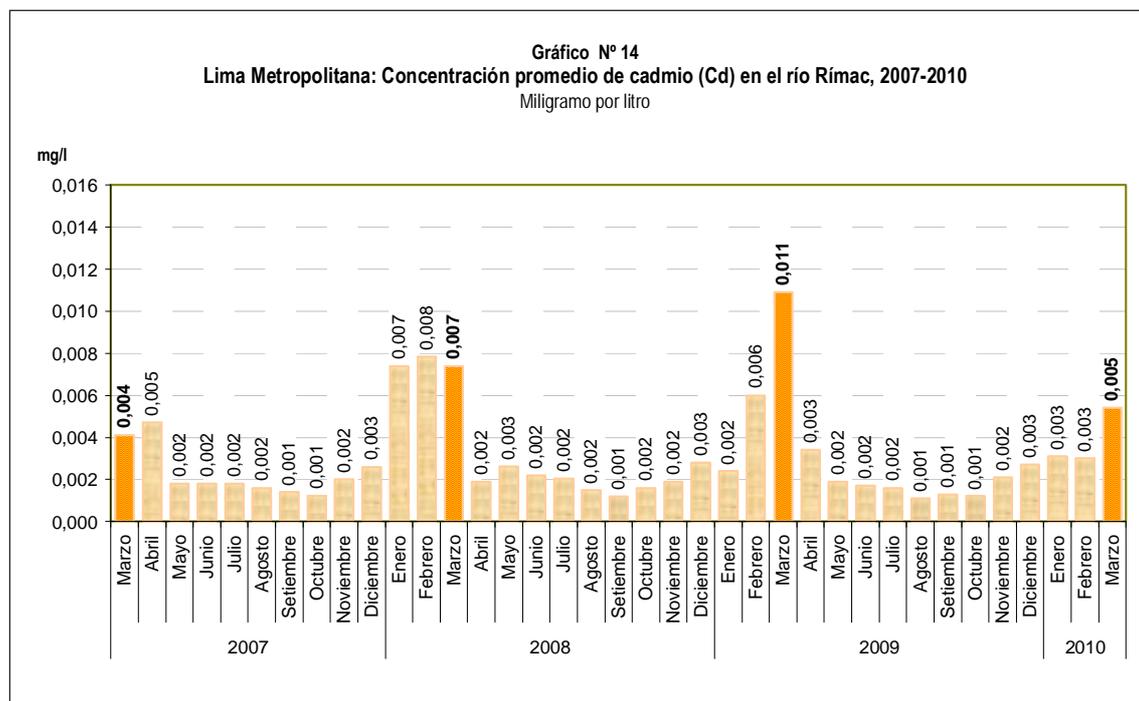
observado en el mismo mes del 2009. No obstante, creció en 80,0% en relación al mes anterior (febrero 2010).

**Cuadro N° 14**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	0,0176	0,0074	0,0024	0,0031	29,2	14,8
Febrero	0,0088	0,0078	0,0060	0,0030	-50,0	-3,2
Marzo	0,0041	0,0074	0,0109	0,0054	-50,5	80,0
Abril	0,0047	0,0019	0,0034			
Mayo	0,0018	0,0026	0,0019			
Junio	0,0018	0,0022	0,0017			
Julio	0,0018	0,0020	0,0016			
Agosto	0,0016	0,0015	0,0011			
Setiembre	0,0014	0,0012	0,0013			
Octubre	0,0012	0,0016	0,0012			
Noviembre	0,0020	0,0019	0,0021			
Diciembre	0,0026	0,0028	0,0027			

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

**Gráfico N° 14**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramo 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 marzo del 2010 fue de 0,0018 miligramos por litro, cifra inferior en 18,2% respecto a lo observado en el mismo mes del

2009 (0,0022 mg/l). Asimismo, disminuyó en 20,0% respecto a marzo del 2010 y en 64,0% en relación al 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, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

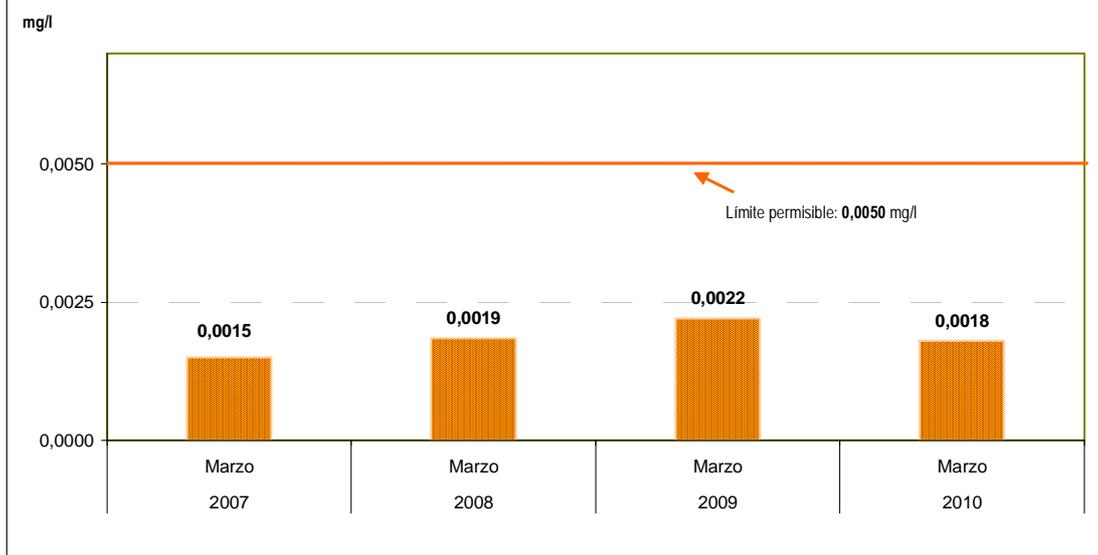
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0021	0,0022	0,0016	0,0016	0,0	-15,8	-68,0
Febrero	0,0026	0,0014	0,0018	0,0023	27,8	43,8	-54,0
Marzo	0,0015	0,0019	0,0022	0,0018	-18,2	-20,0	-64,0
Abril	0,0019	0,0020	0,0024				
Mayo	0,0021	0,0023	0,0021				
Junio	0,0022	0,0023	0,0018				
Julio	0,0027	0,0019	0,0021				
Agosto	0,0028	0,0022	0,0015				
Setiembre	0,0022	0,0020	0,0020				
Octubre	0,0013	0,0020	0,0017				
Noviembre	0,0025	0,0017	0,0016				
Diciembre	0,0019	0,0017	0,0019				

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

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

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

**Gráfico N° 15**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



## 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 fue de 0,001 miligramo por litro, con un incremento de 25,0% respecto

a marzo del 2009; mientras que, disminuyó en 9,1% en relación al mes anterior (febrero 2010) y en 80,0% 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, 2007-2010

Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0011	0,0008	0,0008	0,0010	25,0	0,0	-80,0
Febrero	0,0012	0,0007	0,0009	0,0011	22,2	10,0	-78,0
Marzo	0,0008	0,0007	0,0008	0,0010	25,0	-9,1	-80,0
Abril	0,0009	0,0007	0,0011				
Mayo	0,0009	0,0010	0,0010				
Junio	0,0011	0,0012	0,0010				
Julio	0,0011	0,0009	0,0010				
Agosto	0,0009	0,0009	0,0009				
Setiembre	0,0008	0,0007	0,0010				
Octubre	0,0006	0,0006	0,0008				
Noviembre	0,0010	0,0007	0,0009				
Diciembre	0,0009	0,0008	0,0010				

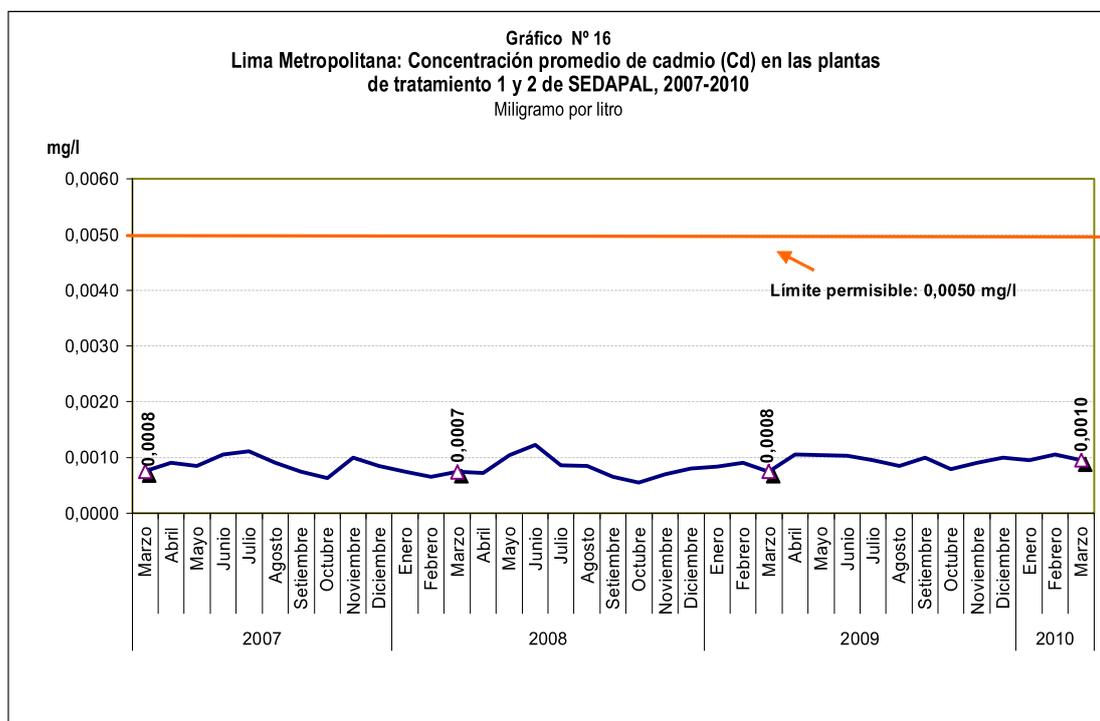
**Nota:** El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 miligramos por litro.

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

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

**Gráfico N° 16**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010

Miligramo por litro



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

El aluminio en el río Rímac en marzo del 2010 registró una concentración máxima de 110,992 miligramos por litro (mg/l) que representó un decremento de 85,2%, respecto a lo reportado en marzo del 2009; en tanto que aumentó en 269,2% en relación a febrero 2010.

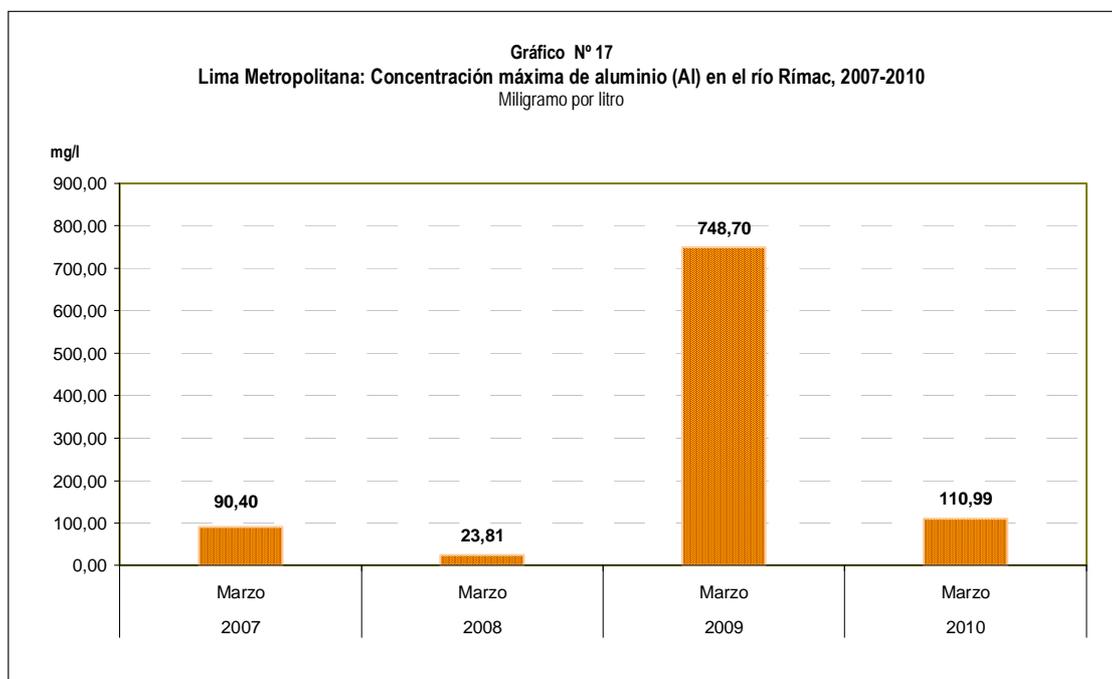
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: Daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

**Cuadro N° 17**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	23,9000	31,2160	9,5520	31,3160	227,8	-8,8
Febrero	72,1230	256,6690	75,2080	30,0630	-60,0	-4,0
Marzo	90,4000	23,8140	748,7000	110,9920	-85,2	269,2
Abril	25,8910	4,2530	25,3090			
Mayo	6,3400	2,3390	5,8090			
Junio	2,6180	5,7580	14,4100			
Julio	0,8520	2,7890	1,9470			
Agosto	1,3210	1,8060	1,4170			
Setiembre	5,4660	1,1120	1,7520			
Octubre	1,5670	0,6600	6,7040			
Noviembre	1,6760	1,6260	41,2820			
Diciembre	2,5490	8,5230	34,3390			

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

**Gráfico N° 17**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramo por litro



## 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 21,125 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales una disminución de 27,7%, respecto a lo

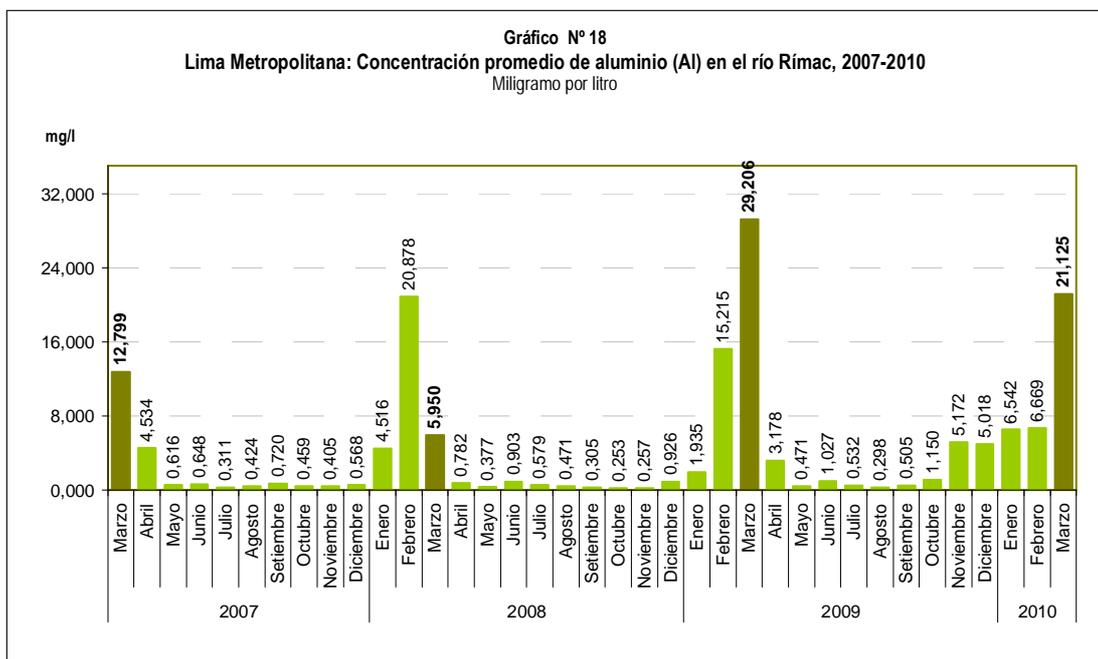
registrado en similar mes del 2009 (29,206 mg/l). Mientras, que en relación a lo reportado en febrero del 2010 aumentó en 216,8%.

**Cuadro N° 18**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	5,9270	4,5160	1,9350	6,5420	238,1	30,4
Febrero	8,4150	20,8776	15,2150	6,6690	-56,2	1,9
Marzo	12,7986	5,9496	29,2060	21,1250	-27,7	216,8
Abril	4,5340	0,7821	3,1780			
Mayo	0,6160	0,3774	0,4708			
Junio	0,6480	0,9031	1,0269			
Julio	0,3110	0,5792	0,5320			
Agosto	0,4240	0,4710	0,2980			
Setiembre	0,7200	0,3050	0,5050			
Octubre	0,4590	0,2530	1,1498			
Noviembre	0,4050	0,2570	5,1720			
Diciembre	0,5680	0,9260	5,0180			

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

**Gráfico N° 18**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramo por litro



## 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 marzo del 2010 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1775 mg/l. Comparado con igual mes del 2009 se incrementó en

70,7% y en 13,8% respecto a febrero del 2010; mientras que, disminuyó en 11,3% 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, 2007-2010**

Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,1255	0,0715	0,1290	0,1725	33,7	34,8	-13,8
Febrero	0,1060	0,0750	0,0770	0,1560	102,6	-9,6	-22,0
Marzo	0,1075	0,0590	0,1040	0,1775	70,7	13,8	-11,3
Abril	0,1240	0,0840	0,1305				
Mayo	0,0600	0,1270	0,1835				
Junio	0,0835	0,1870	0,1010				
Julio	0,1855	0,1055	0,1515				
Agosto	0,0685	0,1330	0,1165				
Setiembre	0,1275	0,1495	0,1000				
Octubre	0,1195	0,0935	0,1275				
Noviembre	0,0780	0,1430	0,1515				
Diciembre	0,0800	0,1315	0,1280				

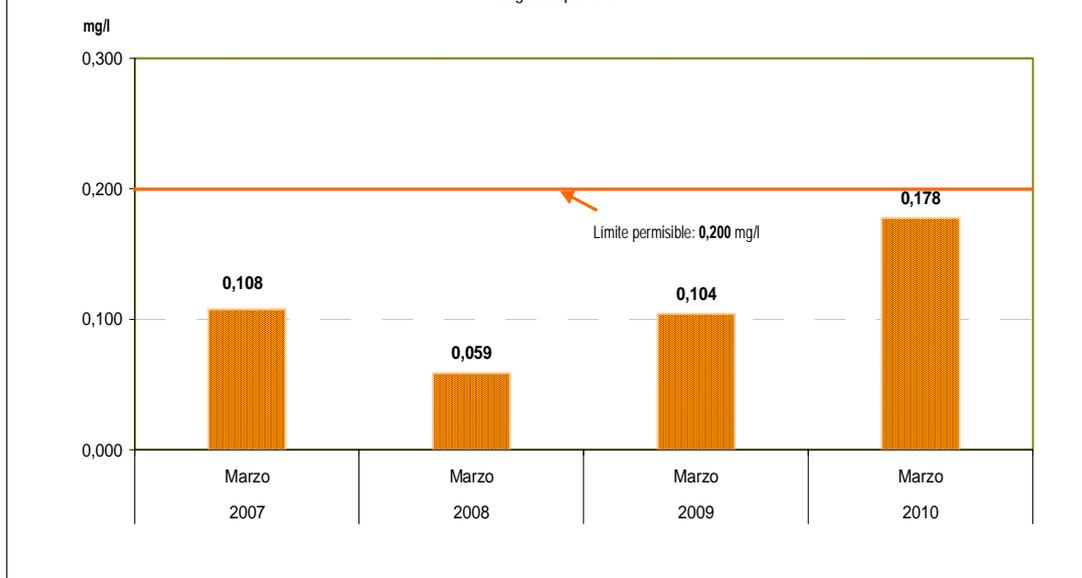
**Nota:** El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 miligramos por litro.

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

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

**Gráfico N° 19**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**

Miligramo por litro



## 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 marzo alcanzó 0,0725 mg/l, siendo mayor en 29,5% respecto a similar

mes del 2009. No obstante, disminuye en 11,0% en relación a febrero del 2010 y en 63,8% 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, 2007-2010**

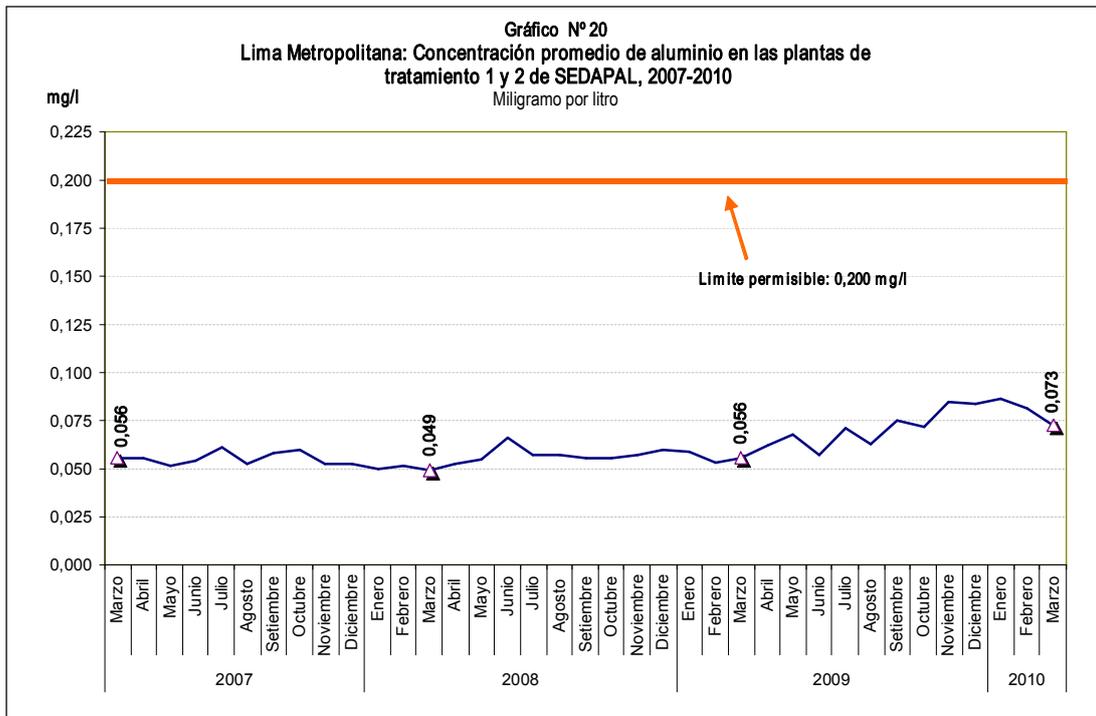
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0555	0,0500	0,0592	0,0865	46,1	3,6	-56,8
Febrero	0,0605	0,0519	0,0535	0,0815	52,3	-5,8	-59,3
Marzo	0,0555	0,0495	0,0560	0,0725	29,5	-11,0	-63,8
Abril	0,0555	0,0522	0,0620				
Mayo	0,0515	0,0545	0,0677				
Junio	0,0540	0,0665	0,0574				
Julio	0,0613	0,0575	0,0710				
Agosto	0,0525	0,0575	0,0630				
Setiembre	0,0580	0,0560	0,0750				
Octubre	0,0598	0,0560	0,0719				
Noviembre	0,0527	0,0570	0,0850				
Diciembre	0,0525	0,0600	0,0835				

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

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

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



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

Durante el mes de marzo del 2010, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 13,7 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 62,5%, respecto al mes de marzo del 2009. No obstante, aumentó en 273,3% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (febrero 2010).

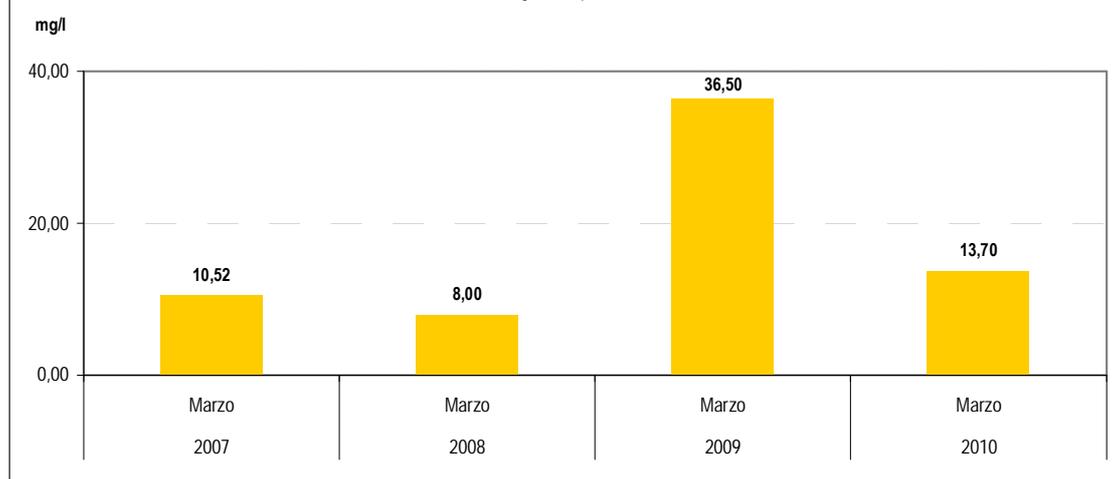
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

**Cuadro N° 21**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	18,7000	5,3800	8,1200	10,3500	27,5	295,0
Febrero	47,5300	3,9000	11,7000	3,6700	-68,6	-64,5
Marzo	10,5200	8,0000	36,5000	13,7000	-62,5	273,3
Abril	18,1700	4,8200	2,3500			
Mayo	4,2000	7,5700	1,5300			
Junio	10,5200	1,7500	1,5000			
Julio	4,1900	3,3700	1,7300			
Agosto	6,7000	2,4600	2,1100			
Setiembre	4,3000	1,9300	2,2600			
Octubre	3,1500	1,7700	2,0700			
Noviembre	11,6500	1,8300	4,3600			
Diciembre	4,7600	2,4300	2,6200			

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

**Gráfico N° 21**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010**  
 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 es de 3,76 miligramos por litro (mg/l), cifra menor en 3,8%, respecto a lo observado en el mismo

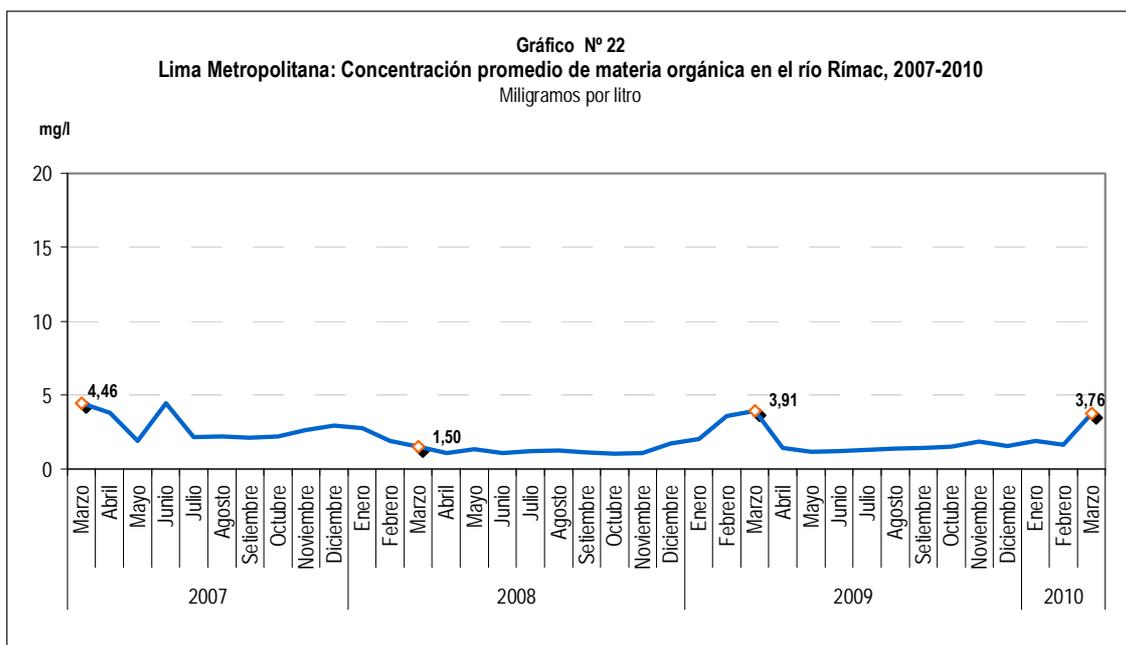
mes del 2009. En tanto que, aumentó en 129,3% al comparar la presencia de materia orgánica en relación con el mes anterior (febrero 2010).

**Cuadro N° 22**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	5,0000	2,7600	2,0400	1,9000	-6,9	21,8
Febrero	14,2800	1,9000	3,6100	1,6400	-54,6	-13,7
Marzo	4,4594	1,4987	3,9100	3,7600	-3,8	129,3
Abril	3,8100	1,0705	1,4300			
Mayo	1,9200	1,3603	1,1531			
Junio	4,4594	1,0750	1,2117			
Julio	2,1527	1,2132	1,3200			
Agosto	2,2100	1,2500	1,3900			
Setiembre	2,1400	1,1300	1,4400			
Octubre	2,1900	1,0361	1,5138			
Noviembre	2,6313	1,1000	1,8500			
Diciembre	2,9500	1,7300	1,5600			

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

**Gráfico N° 22**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2007-2010**  
 Miligramos por litro



## 2.19 Presencia máxima de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rimac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,12

miligramos por litro (mg/l), representando una disminución de 23,5% con respecto a marzo del 2009 y en 21,7% en relación al mes anterior (febrero 2010).

**Cuadro N° 23**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

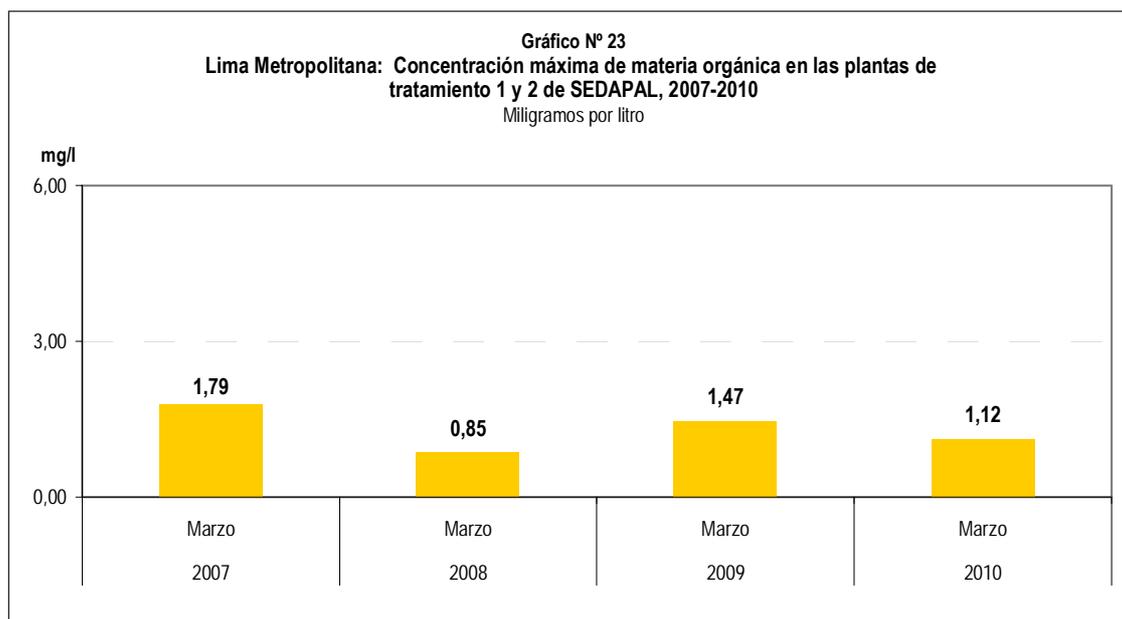
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	4,4350	1,1750	1,7050	1,4200	-16,7	13,6
Febrero	4,1900	1,4900	1,4200	1,4300	0,7	0,7
Marzo	1,7900	0,8500	1,4650	1,1200	-23,5	-21,7
Abril	1,5150	0,6850	1,1500			
Mayo	1,8350	2,7100	1,2600			
Junio	2,0100	1,2650	0,9650			
Julio	2,7800	1,3050	1,2850			
Agosto	2,1950	1,0400	1,4000			
Setiembre	1,5800	0,9200	1,9900			
Octubre	1,1250	0,7450	1,8300			
Noviembre	1,4750	1,9550	1,4250			
Diciembre	1,6450	1,9250	1,2500			

**Nota:** No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

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

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

**Gráfico N° 23**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro



## 2.20 Presencia promedio de Materia Orgánica en la planta de tratamiento

En marzo del 2010 se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,925 miligramos por litro (mg/l), cifra

superior en 1,1% en relación a lo obtenido en marzo del 2009; mientras que, disminuye en 3,1% respecto a febrero 2010 (0,955 mg/l).

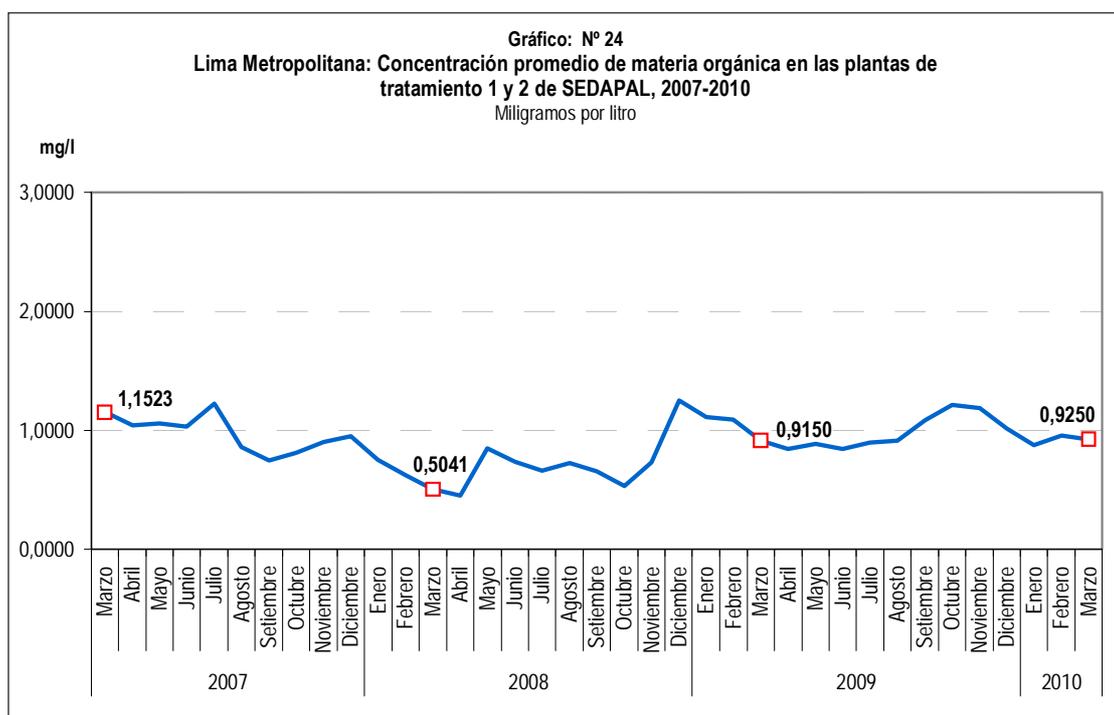
**Cuadro N° 24**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	1,9550	0,7550	1,1150	0,8750	-21,5	-13,8
Febrero	1,2489	0,6263	1,0900	0,9550	-12,4	9,1
Marzo	1,1523	0,5041	0,9150	0,9250	1,1	-3,1
Abril	1,0450	0,4555	0,8450			
Mayo	1,0600	0,8477	0,8860			
Junio	1,0302	0,7340	0,8457			
Julio	1,2226	0,6602	0,8950			
Agosto	0,8600	0,7250	0,9150			
Setiembre	0,7450	0,6550	1,0850			
Octubre	0,8144	0,5350	1,2175			
Noviembre	0,9035	0,7300	1,1900			
Diciembre	0,9500	1,2500	1,0150			

**Nota:** No se ha fijado el límite permisible (ITINTEC) para materia orgánica en el agua potable.

1/ Variación porcentual: 2010 / Límite permisible (Norma ITINTEC para 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 marzo del 2010, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 3,321 miligramos por litro, cifra inferior en 33,9%, respecto al mes de marzo del 2009; asimismo, dicha presencia disminuye en 3,7% en relación a lo observado en febrero 2010.

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

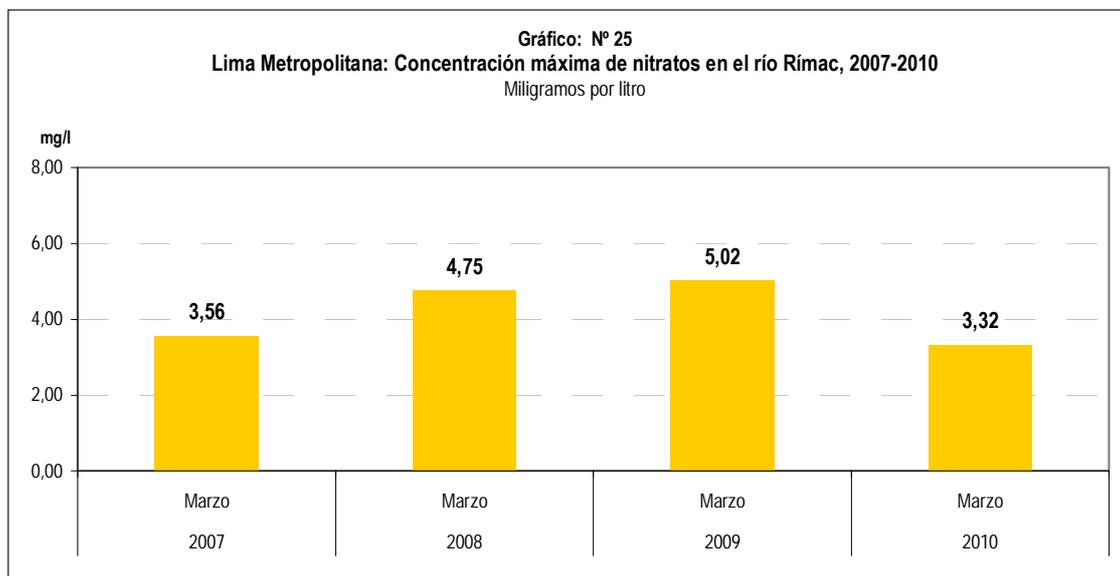
microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos 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, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	3,4580	6,8920	5,3290	4,2840	-19,6	-45,8
Febrero	3,8930	6,7530	4,2910	3,4480	-19,6	-19,5
Marzo	3,5630	4,7500	5,0230	3,3210	-33,9	-3,7
Abril	5,0070	5,8800	4,7990			
Mayo	5,5790	6,1650	5,7220			
Junio	5,0220	6,1680	7,5220			
Julio	7,1010	6,2790	7,7160			
Agosto	7,0310	12,0440	7,2720			
Setiembre	5,3990	6,6260	7,1110			
Octubre	5,3470	5,8760	6,8480			
Noviembre	6,1110	5,2330	5,7760			
Diciembre	5,7810	6,1140	7,9080			

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

**Gráfico: N° 25**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro



## 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 marzo del 2010 fue 2,548 miligramos por litro, cifra que

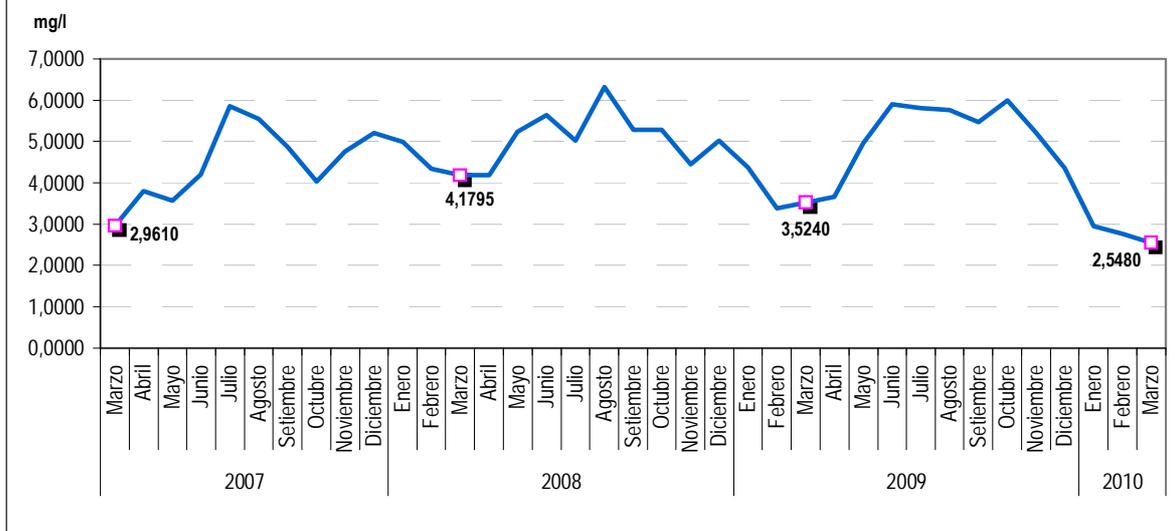
disminuyó en 27,7%, respecto a igual mes del 2009 y en 8,0% en relación al mes de febrero del 2010.

**Cuadro N° 26**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	3,2650	4,9830	4,3638	2,9540	-32,3	-32,1
Febrero	2,9440	4,3465	3,3830	2,7700	-18,1	-6,2
Marzo	2,9610	4,1795	3,5240	2,5480	-27,7	-8,0
Abril	3,8040	4,1885	3,6550			
Mayo	3,5650	5,2284	4,9558			
Junio	4,2070	5,6296	5,9045			
Julio	5,8483	5,0107	5,8110			
Agosto	5,5480	6,3150	5,7610			
Setiembre	4,8630	5,2840	5,4710			
Octubre	4,0318	5,2729	5,9863			
Noviembre	4,7589	4,4410	5,2120			
Diciembre	5,2060	5,0130	4,3490			

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

**Gráfico: N° 26**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2007-2010**  
Miligramos por litro



## 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 es de 2,505 mg/l en el mes de marzo del 2010, cifra inferior en 41,3%, respecto a igual mes del 2009.

Asimismo, disminuyó en 29,1% en relación al mes anterior (febrero 2010) y en 94,4% 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, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

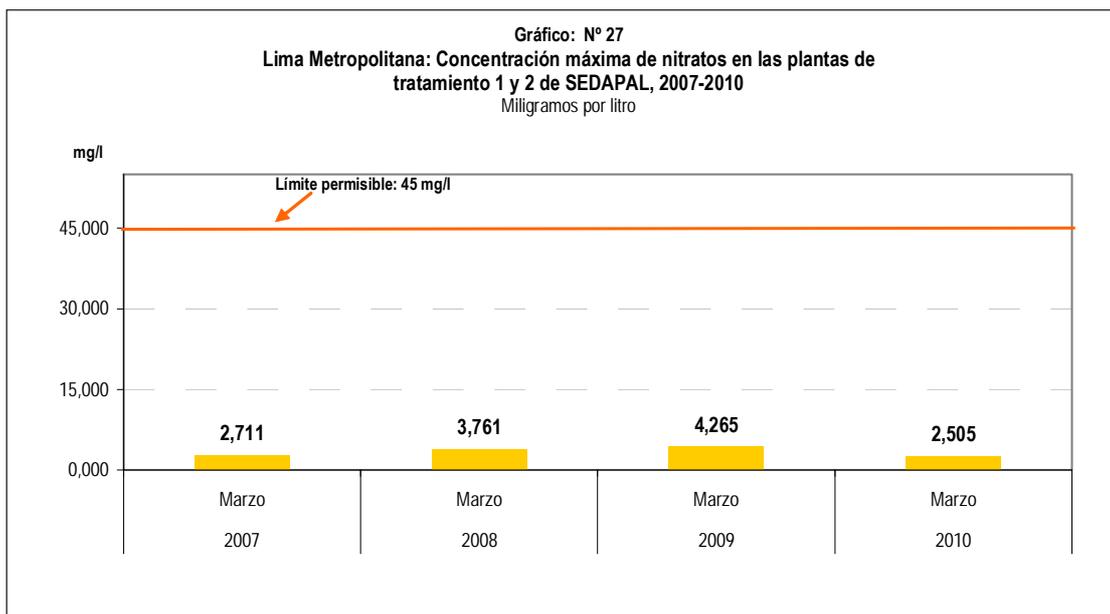
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	3,6660	5,5815	4,6710	3,8685	-17,2	-2,1	-91,4
Febrero	3,5020	5,1565	3,4000	3,5325	3,9	-8,7	-92,2
Marzo	2,7110	3,7610	4,2645	2,5050	-41,3	-29,1	-94,4
Abril	4,2220	4,5000	4,3040				
Mayo	5,4740	5,5515	4,5255				
Junio	5,3965	5,8175	5,6275				
Julio	5,7550	5,9115	5,5800				
Agosto	6,3190	6,2300	6,0220				
Setiembre	6,2240	5,6730	5,2330				
Octubre	5,6770	5,9105	5,6605				
Noviembre	5,7380	5,7095	5,1060				
Diciembre	5,8940	5,9165	3,9525				

**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).

**Gráfico: N° 27**  
**Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro



## 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 2,3185 mg/l en el mes de marzo del 2010, cifra inferior en 35,5%, respecto a lo obtenido en marzo

del 2009; igualmente, disminuyó en 22,0% en relación a febrero 2010 y en 94,8% 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, 2007-2010**  
 Miligramos por litro

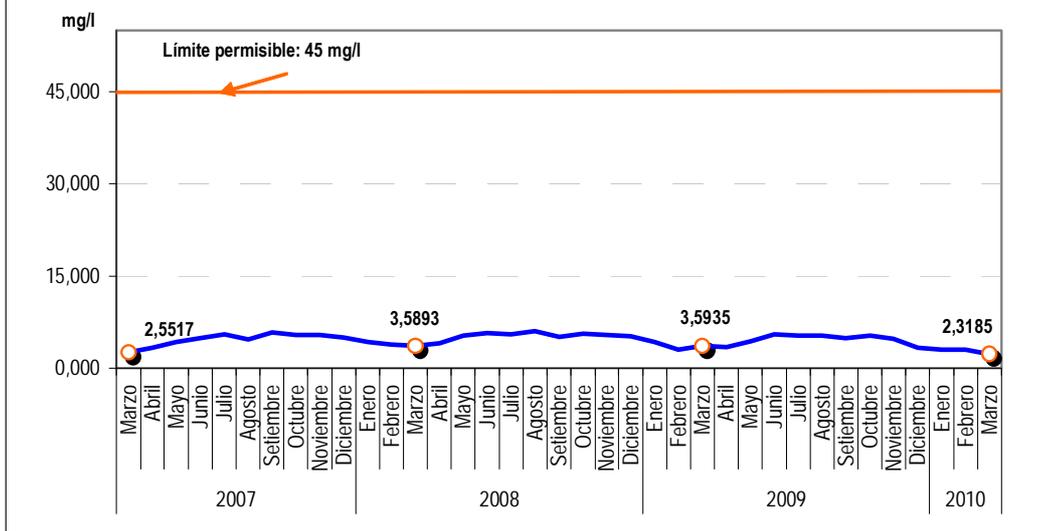
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	3,3625	4,2425	4,2093	3,0520	-27,5	-8,6	-93,2
Febrero	3,3107	3,8890	3,0155	2,9730	-1,4	-2,6	-93,4
Marzo	2,5517	3,5893	3,5935	2,3185	-35,5	-22,0	-94,8
Abril	3,2940	4,0779	3,4375				
Mayo	4,2645	5,3203	4,3194				
Junio	4,8875	5,7125	5,4325				
Julio	5,4392	5,5210	5,3205				
Agosto	4,6785	6,0755	5,2940				
Setiembre	5,7895	5,0865	4,9370				
Octubre	5,3776	5,5933	5,3166				
Noviembre	5,3502	5,3465	4,7505				
Diciembre	5,0405	5,1865	3,3380				

**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).

**Gráfico: N° 28**  
**Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010**  
 Miligramos por litro



## 2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de marzo del 2010, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 556,3 UNT, cifra inferior en 36,8% respecto al

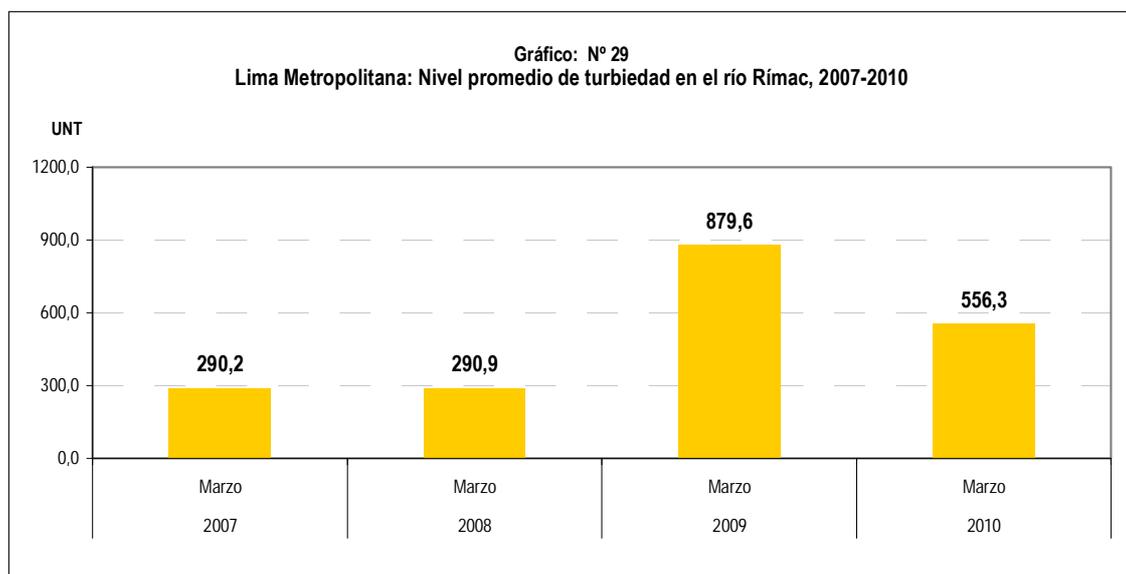
mes de marzo del 2009; asimismo, dicha presencia disminuyó 10,8%, respecto a lo observado en febrero del 2010.

**Cuadro N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	138,2	165,0	98,6	235,0	138,4	116,0
Febrero	611,5	936,2	380,7	623,9	63,9	165,5
Marzo	290,2	290,9	879,6	556,3	-36,8	-10,8
Abril	140,9	78,8	96,1			
Mayo	19,8	12,3	13,0			
Junio	19,1	18,9	27,2			
Julio	13,1	17,5	14,1			
Agosto	19,7	16,7	14,1			
Septiembre	17,9	12,2	15,2			
Octubre	18,8	13,5	30,0			
Noviembre	19,8	12,3	160,6			
Diciembre	21,0	48,5	108,8			

Nota: Río (Bocatoma).

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



## 2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de marzo del 2010, fue 2 mil 257,8 UNT, cifra inferior en 79,3% respecto al mes

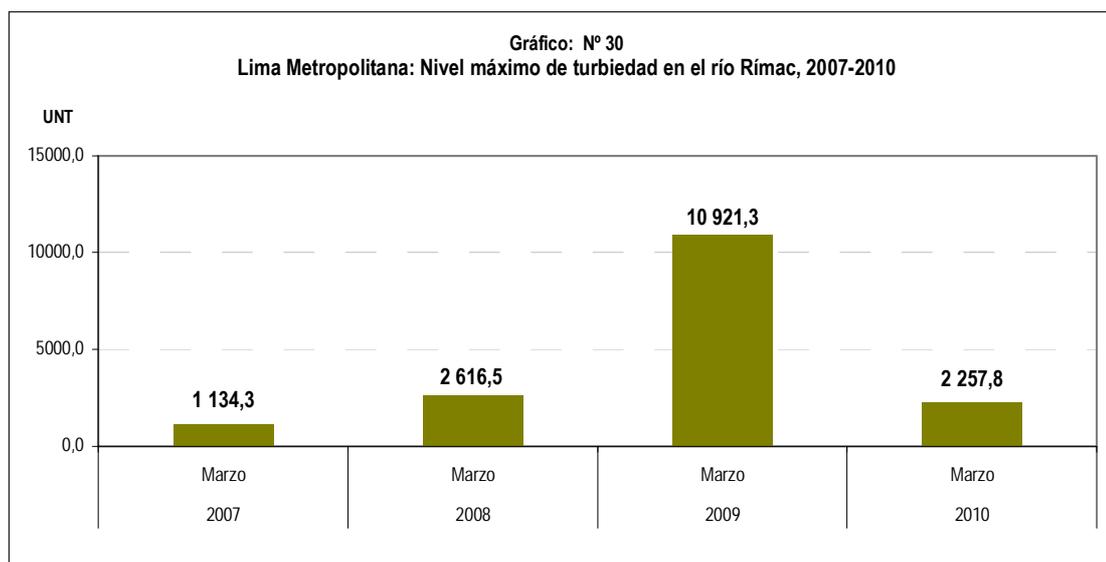
de marzo del 2009; igualmente, dicha presencia disminuyó en 55,2% en relación a lo observado en febrero del 2010.

**Cuadro N° 30**  
**Lima Metropolitana: Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	981,8	1 578,5	471,2	1 467,8	211,5	132,8
Febrero	6 343,5	8 089,6	1 385,0	5 041,1	264,0	243,4
Marzo	1 134,3	2 616,5	10 921,3	2 257,8	-79,3	-55,2
Abril	1 594,3	1 666,6	314,7			
Mayo	67,3	19,5	57,9			
Junio	39,7	52,9	65,8			
Julio	19,3	55,4	33,1			
Agosto	37,5	26,6	24,3			
Septiembre	32,2	18,9	27,8			
Octubre	105,3	37,8	124,3			
Noviembre	93,0	21,7	780,0			
Diciembre	65,1	555,1	630,4			

Nota: Río (Bocaloma).

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



## 2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de marzo el nivel mínimo de turbiedad registra 52,1 UNT, cifra menor en 21,8% respecto al mes de marzo

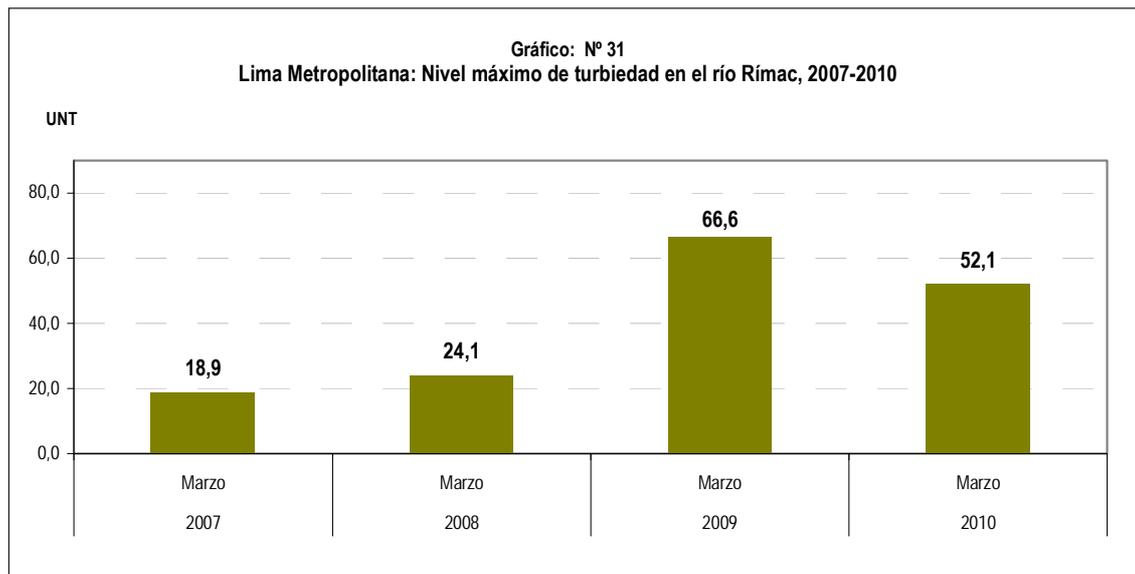
del 2009. Mientras, que dicha presencia aumenta en 48,0% en relación a lo observado en febrero del 2010.

**Cuadro N° 31**  
**Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	18,0	11,6	12,8	23,4	82,8	47,3
Febrero	20,8	9,8	36,6	35,2	-3,9	50,4
Marzo	18,9	24,1	66,6	52,1	-21,8	48,0
Abril	10,0	10,5	10,4			
Mayo	10,7	8,0	7,0			
Junio	13,8	9,5	12,1			
Julio	8,3	10,2	9,3			
Agosto	13,9	8,1	8,7			
Septiembre	12,0	7,6	8,1			
Octubre	8,1	8,9	10,7			
Noviembre	9,8	9,4	12,8			
Diciembre	10,3	8,8	15,9			

Nota: Río (Bocatoma).

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



### 3. Producción de agua

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

En el mes de febrero del 2010, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 92 millones 749 mil 300 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 1,8% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2009. Mientras que disminuyó en 5,4% respecto al mes de enero del 2010.

Asimismo, para el periodo enero-febrero la producción acumulada de agua potable totalizó 190 millones 829 mil 500 metros cúbicos, cifra que no representó variación significativa respecto a igual periodo acumulado del 2009.

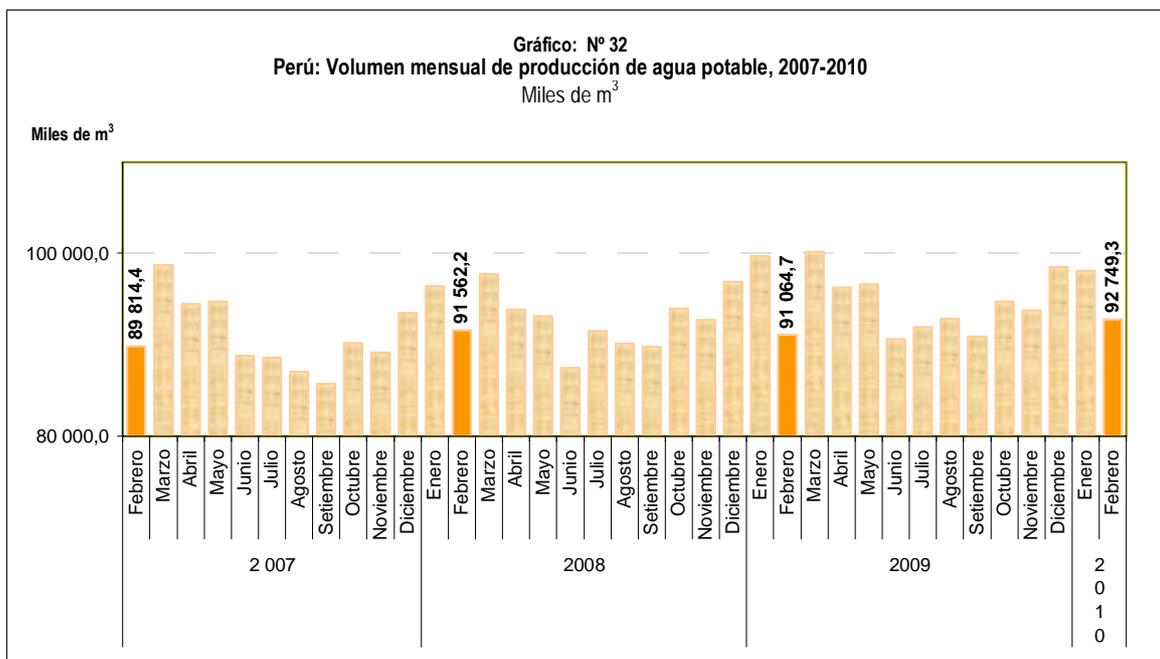
**Cuadro N° 32**  
**Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010**  
 (Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009 P/	2010 P/	Variación % 2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	97 479,2	96 427,1	99 672,4	98 080,2	-1,6	-0,4
Febrero	89 814,4	91 562,2	91 064,7	92 749,3	1,8	-5,4
Marzo	98 703,8	97 739,6	100 177,7			
Abril	94 493,0	93 836,2	96 269,8			
Mayo	94 719,9	93 120,9	96 583,5			
Junio	88 770,9	87 460,6	90 572,4			
Julio	88 552,8	91 541,1	91 910,4			
Agosto	87 015,0	90 076,2	92 800,8			
Setiembre	85 721,4	89 780,8	90 909,1			
Octubre	90 211,1	93 948,8	94 724,8			
Noviembre	89 107,0	92 666,6	93 729,3			
Diciembre	93 441,2	96 872,8	98 511,0			
Enero-febrero	187 293,6	187 989,3	190 737,1	190 829,5	0,0	

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

P/ Preliminar

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.



### 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en marzo del 2010, alcanzó 61 millones 869 mil 300 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 2,5% en relación al volumen observado en el mismo mes del 2009, que fue de 60 millones 348 mil metros cúbicos, como resultado del mayor volumen de producción registrado en las plantas de tratamiento y en la planta del río

Chillón. Igualmente el volumen de producción con respecto al mes anterior (febrero 2010), creció en 11,8%.

En lo que va del año para el periodo acumulado enero-marzo del 2010, la producción de agua potable alcanzó los 175 millones 804 mil 300 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-marzo 2009 se observó un ligero incremento de 0,5% en la producción de agua.

**Cuadro N° 33**  
**Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2007-2010**

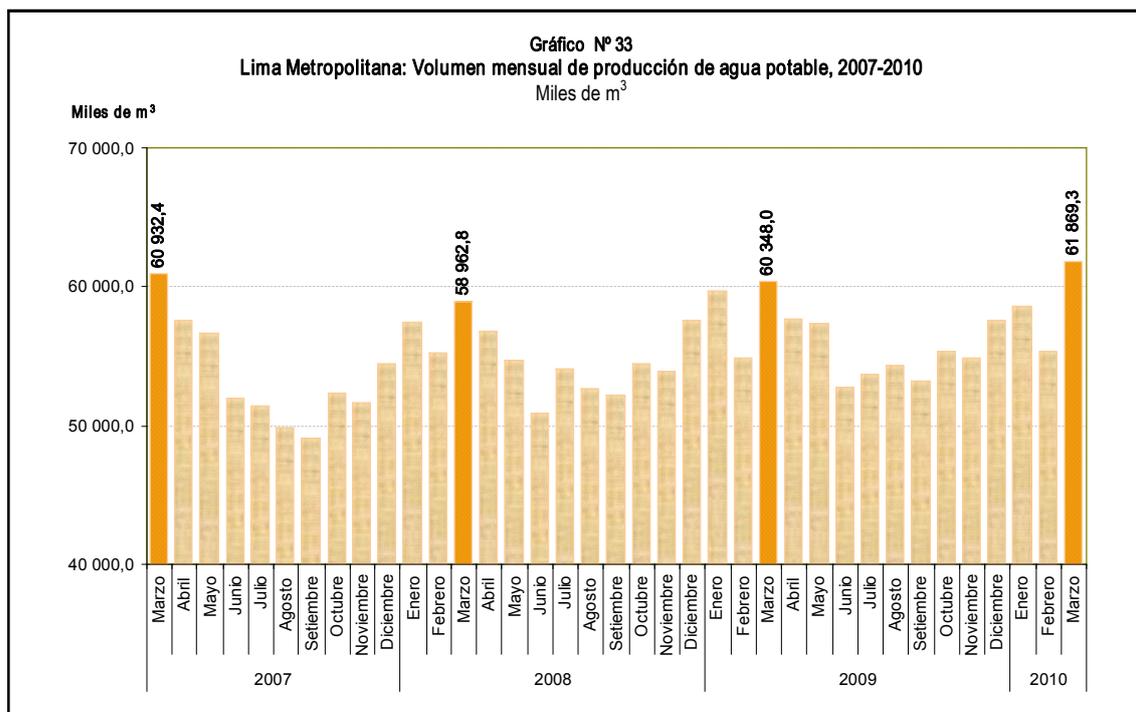
(Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	59 290,4	57 453,0	59 658,9	58 610,8	-1,8	1,9
Febrero	55 464,3	55 212,6	54 884,2	55 324,2	0,8	-5,6
Marzo	60 932,4	58 962,8	60 348,0	61 869,3	2,5	11,8
Abril	57 574,1	56 744,8	57 691,8			
Mayo	56 639,6	54 695,1	57 373,7			
Junio	52 020,0	50 875,9	52 710,6			
Julio	51 433,5	54 068,9	53 638,7			
Agosto	49 886,0	52 698,2	54 333,4			
Setiembre	49 111,4	52 167,2	53 173,8			
Octubre	52 334,0	54 402,3	55 340,0			
Noviembre	51 642,6	53 909,6	54 919,0			
Diciembre	54 433,8	57 558,4	57 532,1			
Enero-marzo	175 687,1	171 628,4	174 891,1	175 804,3	0,5	

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

**Gráfico N° 33**  
**Lima Metropolitana: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010**

(Miles de m<sup>3</sup>)



## 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 marzo alcanzó a 64,3 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representó una disminución de 9,9%, respecto a marzo del

2009. Mientras que, aumentó en 29,4% en relación a febrero del 2010, pero decreció en 0,3% al compararlo con el promedio histórico de los meses de marzo.

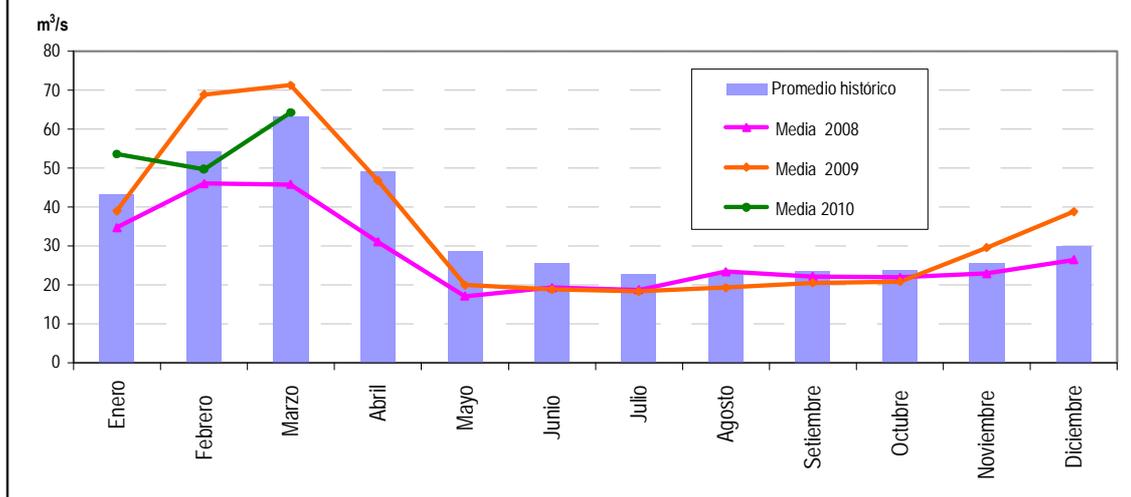
**Cuadro N° 34**  
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2008-2010  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	43,3	34,7	38,9	53,6	37,8	38,1	23,8
Febrero	54,1	46,0	69,0	49,7	-28,0	-7,3	-8,1
Marzo	64,5	45,8	71,4	64,3 P/	-9,9	29,4	-0,3
Abril	49,0	31,0	46,8				
Mayo	28,5	17,0	19,9				
Junio	25,5	19,3	18,8				
Julio	22,6	18,7	18,3				
Agosto	22,9	23,4	19,3				
Setiembre	23,5	22,1	20,6				
Octubre	23,8	21,9	20,8				
Noviembre	25,6	22,9	29,5				
Diciembre	30,0	26,4	38,8				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.

**Gráfico N° 34**  
Lima Metropolitana: Caudal promedio y promedio histórico del río Rímac, 2008-2010  
(m<sup>3</sup>/s)



#### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En marzo del 2010 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 15,8 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Se observó una disminución de 1,9%, respecto a lo observado

en marzo del 2009. No obstante, aumentó en 55,0%, respecto al mes anterior (febrero 2010) y en 42,4%, respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 35**  
**Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Chillón, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	7,2	10,3	7,3	16,4	124,7	43,9	127,5
Febrero	10,4	10,5	17,3	10,2	-41,0	-37,8	-1,9
Marzo	11,1	11,4	16,1	15,8 P/	-1,9	55,0	42,4
Abril	6,9	8,2	13,8				
Mayo	3,2	2,5	4,0				
Junio	2,2	1,7	2,6				
Julio	1,9	1,1	1,9				
Agosto	1,8	1,0	1,6				
Setiembre	2,1	1,5	1,7				
Octubre	3,0	2,3	3,6				
Noviembre	3,5	3,7	7,0				
Diciembre	4,9	4,8	11,4				

P/ Preliminar.

Fuente: 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 marzo del 2010 alcanzó 161,15 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan una disminución de 42,2%, respecto a lo registrado en marzo

del 2009; mientras que, se incrementó en 40,2% al comparar a lo obtenido en febrero del 2010. En tanto que, disminuyó en 17,3%, respecto al promedio histórico de los meses de marzo (194,88 m<sup>3</sup>/s).

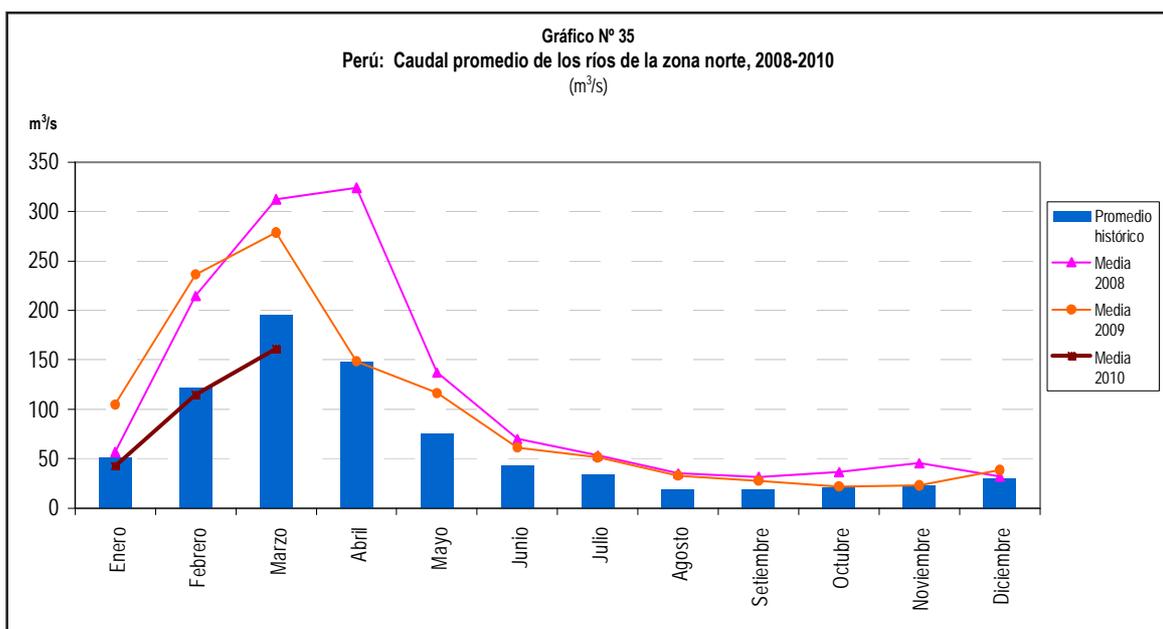
**Cuadro N° 36**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	50,52	56,76	104,76	42,25	-59,7	9,6	-16,4
Febrero	121,85	214,64	236,41	114,91	-51,4	172,0	-5,7
Marzo	194,88	312,50	278,68	161,15 P/	-42,2	40,2	-17,3
Abril	148,07	324,08	148,65				
Mayo	74,68	137,06	116,50				
Junio	43,02	69,96	61,10				
Julio	34,40	53,14	51,34				
Agosto	19,49	35,12	32,84				
Setiembre	18,38	31,62	27,86				
Octubre	20,93	36,30	22,00				
Noviembre	23,23	45,54	23,00				
Diciembre	30,33	32,38	38,56				

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. Para los meses de setiembre a noviembre del 2009, febrero y marzo del 2010 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 Rimac y Chillón) durante el mes de marzo del 2010, alcanzó 40,05 m<sup>3</sup>/s, cifra inferior en

8,5% respecto a lo reportado en marzo del 2009. No obstante, dicho caudal aumentó en 33,7%, respecto a febrero 2010 y en 6,0%, 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, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	25,26	22,50	22,10	35,00	58,4	39,4	38,6
Febrero	32,24	28,25	43,13	29,95	-30,6	-14,4	-7,1
Marzo	37,80	28,60	43,75	40,05 P/	-8,5	33,7	6,0
Abril	27,72	19,60	29,38				
Mayo	15,40	9,75	12,30				
Junio	12,95	10,50	10,70				
Julio	12,25	9,90	10,05				
Agosto	12,33	12,20	10,44				
Setiembre	12,81	11,80	11,13				
Octubre	13,40	12,10	12,20				
Noviembre	14,55	13,30	18,26				
Diciembre	17,43	15,60	25,10				

Comprende los ríos: Chillón y Rimac.  
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 marzo del 2010 registró 94,56 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó un incremento de 15,9% respecto a marzo del 2009. Mientras que, dicho

caudal disminuyó en 27,4%, respecto a febrero del 2010 y en 50,9% respecto a su promedio histórico (192,40 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 38**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de**  
**de la vertiente del Océano Pacífico, 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	59,45	66,35	19,90	43,34	117,8	219,9	-27,1
Febrero	197,83	51,80	44,34	130,20	193,6	200,4	-34,2
Marzo	192,40	56,55	81,61	94,56 P/	15,9	-27,4	-50,9
Abril	60,91	28,80	29,60				
Mayo	31,40	22,50	18,30				
Junio	26,00	18,15	16,65				
Julio	24,35	16,50	15,55				
Agosto	22,14	16,30	15,10				
Setiembre	22,31	16,15	14,15				
Octubre	20,40	15,85	14,05				
Noviembre	19,40	15,55	13,60				
Diciembre	20,58	15,85	13,55				

**Nota:** La información del mes de febrero no incluye el caudales del río Chili.  
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 marzo del 2010, alcanzó 114,30 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que disminuyó en 1,8%

respecto a igual mes del 2009. En tanto que, creció en 0,4% al compararlo con febrero 2010; pero decreció en 1,0%, respecto a su promedio histórico (115,45 m.s.n.m.).

**Cuadro N° 39**  
**Perú: Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte**  
**de la vertiente del Atlántico, 2008-2010**  
(m.s.n.m.)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	113,85	114,42	113,15	113,08	-0,1	-1,0	-0,7
Febrero	114,41	114,62	115,68	113,90	-1,5	0,7	-0,5
Marzo	115,45	116,54	116,40	114,30 P/	-1,8	0,4	-1,0
Abril	116,37	116,25	116,84				
Mayo	116,40	115,52	117,40				
Junio	114,67	113,18	116,20				
Julio	112,86	111,99	113,93				
Agosto	110,91	109,35	111,60				
Setiembre	110,56	109,45	110,23				
Octubre	110,89	109,67	110,60				
Noviembre	112,38	111,80	109,92				
Diciembre	113,36	112,15	114,25				

**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 es de 7,66 metros, cifra inferior en 2,3%, respecto a lo obtenido en marzo del 2009. Mientras que,

aumenta en 0,1% en relación a febrero del 2010; pero, disminuye en 6,6%, 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 2008-2010**  
(Metros)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	7,79	7,60	7,14	7,25	1,5	-7,6	-6,9
Febrero	7,95	7,95	7,62	7,65	0,4	5,5	-3,7
Marzo	8,20	8,31	7,84	7,66 P/	-2,3	0,1	-6,6
Abril	8,20	7,91	7,91				
Mayo	7,48	6,95	7,51				
Junio	6,66	6,32	6,63				
Julio	8,21	5,40	7,50				
Agosto	6,82	5,00	6,71				
Setiembre	6,81	4,99	6,32				
Octubre	7,59	5,49	6,79				
Noviembre	6,83	6,24	5,90				
Diciembre	6,30	7,36	7,85				

**Nota:** La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros (m). Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro. El periodo de julio-octubre del 2009 no incluye el caudal del río Mantaro.  
P/ Preliminar.

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

#### 4.2.3 Caudal de los ríos de la Vertiente del Lago Titicaca

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en marzo del 2010 alcanza 86,13 m<sup>3</sup>/seg, cifra inferior en

4,4% respecto a marzo del 2009. También disminuye en 24,2% en relación a lo registrado en febrero del 2010 y en 20,6% comparado a su promedio histórico.

**Cuadro N° 41**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca 2008-2010**  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	82,93	80,08	44,88	84,24	87,7	231,7	1,6
Febrero	116,19	78,28	52,12	113,68	118,1	34,9	-2,2
Marzo	108,48	88,60	90,11	86,13 P/	-4,4	-24,2	-20,6
Abril	60,95	33,43	41,40				
Mayo	21,43	10,15	21,20				
Junio	10,43	5,65	11,30				
Julio	8,63	6,13	7,76				
Agosto	6,65	5,78	5,79				
Setiembre	5,73	4,55	5,10				
Octubre	6,63	4,55	3,78				
Noviembre	10,93	4,20	6,42				
Diciembre	21,15	21,95	25,40				

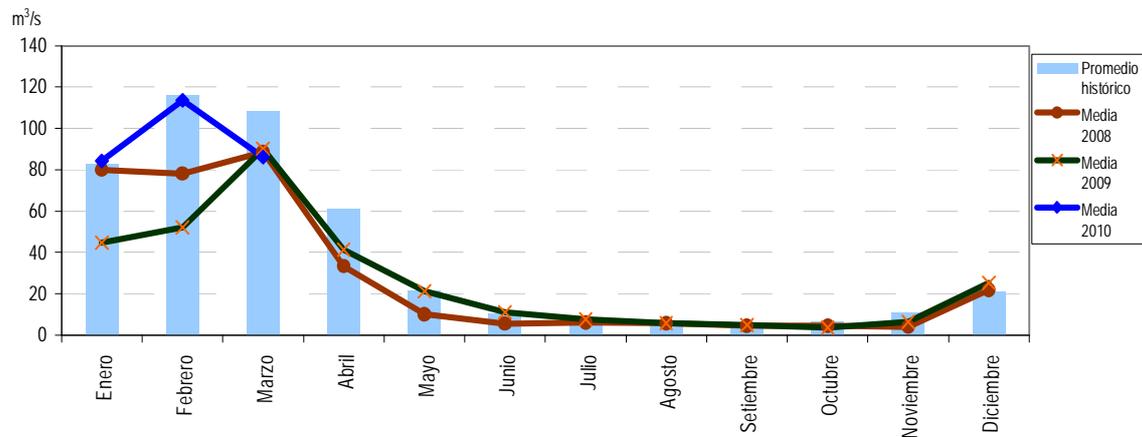
**Nota:** La información de julio del 2009 no incluye Coata.

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

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 36  
 Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del lago Titicaca, 2008-2010  
 (m<sup>3</sup>/s)



## 5. Precipitaciones pluviales

Registra el comportamiento pluviométrico promedio de las principales cuencas del país que integran las tres vertientes

hidrológicas: i) Vertiente del Océano Pacífico, ii) Vertiente del Océano Atlántico y iii) Vertiente del Lago Titicaca.

### 5.1.1 Zona Norte

Durante el mes de noviembre del 2009 esta zona de la vertiente del Pacífico presentó un promedio de precipitaciones de 66,40 milímetros (mm), representando un incremento de 51,8% respecto a igual mes del 2008.

Igualmente, aumentó en 14,9% con respecto a octubre del 2009 (57,80 milímetros) y en 23,9% en relación al promedio histórico de los meses de noviembre.

**Cuadro N° 42**  
Perú: Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2007-2009  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	88,38	107,45	93,40	200,75	114,9	2013,2	127,2
Febrero	141,95	35,03	282,03	156,95	-44,3	-21,8	10,6
Marzo	187,13	239,65	298,58	245,26	-17,9	56,3	31,1
Abril	120,39	126,63	172,43	72,20	-58,1	-70,6	-40,0
Mayo	38,00	40,13	32,55	60,70	86,5	-15,9	49,9
Junio	15,18	2,38	14,15	14,80	4,6	-75,6	50,9
Julio	6,52	6,70	10,88	6,17	-43,3	-58,3	-5,4
Agosto	9,13	6,78	13,85	3,35	-75,8	-45,7	-63,3
Setiembre	31,92	11,10	42,83	13,68	-68,1	308,2	-57,1
Octubre	55,53	51,80	55,03	57,80	5,0	322,5	4,1
Noviembre	53,60	63,80	43,73	66,40 P/	51,8	14,9	23,9
Diciembre	88,38	37,25	9,50				

Comprende las cuencas de los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque.

La información de junio y julio no incluye Jequetepeque.

P/ Preliminar.

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

### 5.1.2 Zona Sur

En esta zona de la vertiente en noviembre del 2009, la precipitación pluvial fue 7,6 milímetros. Dicha cifra fue superior en 7500,0% respecto a similar mes del 2008. Igualmente,

aumentó en 145,2% con respecto a octubre del 2009 (3,1 milímetros); mientras que, disminuyó en 41,3% en relación al promedio histórico de los meses de noviembre.

**Cuadro N° 43**  
Perú: Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico, 2007-2009  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	101,50	107,50	168,85	65,90	-61,0	69,2	-35,1
Febrero	110,54	107,60	61,60	146,53	137,8	122,3	32,5
Marzo	91,13	106,60	28,40	66,40	133,8	-54,7	-27,1
Abril	20,49	25,95	1,65	48,30	2 827,3	-27,3	135,7
Mayo	3,59	1,90	0,10	0,40	300,0	-99,2	-88,9
Junio	1,60	0,15	0,65	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Julio	1,65	0,00	0,00	5,10	-	-	209,1
Agosto	5,75	0,00	2,10	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Setiembre	7,30	0,20	0,00	2,00	-	-	-72,6
Octubre	10,00	0,85	2,30	3,10	34,8	55,0	-69,0
Noviembre	12,95	13,95	0,10	7,60 P/	7 500,0	145,2	-41,3
Diciembre	45,35	32,15	38,95				

Comprende las cuencas de los ríos: Camaná-Majes y Chili.

P/ Preliminar.

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

## 5.2 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Atlántico

### 5.2.1 Selva Norte

El comportamiento pluviométrico promedio sobre la cuenca del río Amazonas en noviembre del 2009 fue de 320,0 milímetros (mm), cifra superior en 59,0% respecto a similar

mes de noviembre del año anterior. También creció en 125,4% en relación al mes anterior (octubre 2009); asimismo, aumentó en 20,3% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 44**  
**Perú: Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico, 2007-2009**  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	236,60	316,60	231,00	317,80	37,6	88,4	-2,4
Febrero	225,05	113,10	214,90	270,30	25,8	-14,9	20,1
Marzo	256,06	305,40	233,90	205,13	-12,3	-24,1	-19,9
Abril	299,41	252,10	200,10	499,10	149,4	143,3	66,7
Mayo	214,70	176,40	231,40	387,70	67,5	-22,3	80,6
Junio	149,50	124,90	123,00	359,10	192,0	-7,4	140,2
Julio	121,80	103,20	113,00	221,50	96,0	-38,3	81,9
Agosto	174,00	84,10	104,20	177,00	69,9	-20,1	1,7
Setiembre	176,00	126,60	277,80	76,00	-72,6	-57,1	-56,8
Octubre	233,60	186,90	150,20	142,00	-5,5	86,8	-39,2
Noviembre	266,00	267,20	201,30	320,00 P/	59,0	125,4	20,3
Diciembre	260,60	251,90	168,70				

Comprende la cuenca del Amazonas.

P/ Preliminar.

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

### 5.2.2 Selva Central

En noviembre del 2009 en esta zona de la vertiente la precipitación pluvial fue de 258,97 milímetros (mm), registrando un incremento de 139,7%, al compararlo con

noviembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (octubre 2009) creció en 102,8%; también se incrementó en 13,8% respecto a su promedio histórico.

**Cuadro N° 45**  
**Perú: Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico, 2007-2009**  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	214,67	166,37	237,23	90,03	-62,0	-59,0	-58,1
Febrero	216,30	201,30	211,73	170,91	-19,3	89,8	-21,0
Marzo	217,67	213,03	236,27	219,67	-7,0	28,5	0,9
Abril	107,56	144,00	147,03	226,80	54,3	3,2	110,9
Mayo	181,16	129,17	79,17	163,77	106,9	-27,8	-9,6
Junio	76,60	47,50	58,50	90,55	54,8	-44,7	18,2
Julio	76,65	113,17	23,50	73,00	210,6	-19,4	-4,8
Agosto	82,50	27,60	30,17	98,13	225,3	34,4	18,9
Setiembre	122,40	78,97	73,70	123,20	67,2	25,5	0,7
Octubre	179,30	153,47	112,70	127,70	13,3	3,7	-28,8
Noviembre	227,60	210,90	108,03	258,97 P/	139,7	102,8	13,8
Diciembre	219,90	221,10	219,67				

Comprende las cuencas de los ríos: Huallaga, Ucayali y Mantaro. La información de junio y julio no incluye Ucayali.

P/ Preliminar.

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

## 5.3 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Lago Titicaca

En noviembre del 2009 se registró una precipitación promedio de 101,55 milímetros (mm) en la vertiente del Lago Titicaca, cifra superior en 274,7% respecto a

noviembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (octubre 2009) creció en 307,4%, también crece en 85,1% en relación a su promedio histórico.

**Cuadro N° 46**  
**Perú: Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca, 2007-2009**  
(Milímetros)

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	155,75	92,35	145,35	82,23	-43,4	-52,0	-47,2
Febrero	123,33	87,10	57,68	97,40	68,9	18,4	-21,0
Marzo	108,88	176,68	58,33	90,05	54,4	-7,5	-17,3
Abril	46,65	71,90	5,43	36,70	575,9	-59,2	-12,2
Mayo	8,99	5,00	4,95	1,43	-71,2	-96,1	-84,2
Junio	4,80	0,45	0,30	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Julio	3,83	3,58	0,25	0,00	-100,0	-	-100,0
Agosto	11,57	2,13	0,00	0,00	-	-	-100,0
Setiembre	17,73	47,23	4,35	13,57	212,0	-	-23,5
Octubre	46,50	22,83	33,28	24,93	-25,1	83,7	-46,4
Noviembre	54,85	69,95	27,10	101,55 P/	274,7	307,4	85,1
Diciembre	98,53	89,20	171,45				

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave. La información de junio y julio no incluye Coata.

P/ Preliminar.

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

## 6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de marzo del 2010 en el territorio nacional totalizan 408 las mismas que provocaron

4 mil 363 damnificados, 2 mil 72 viviendas afectadas, 617 viviendas destruidas y 46 hectáreas de cultivo destruidas.

**Cuadro N° 47**  
**Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional; marzo 2008-2010**

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
<b>2008</b>					
Enero	548	12 843	71 288	1 123	429
Febrero	583	31 509	51 647	8 362	5 365
Marzo	516	8 443	11 645	1 933	1 360
Abril	403	6 869	9 142	1 124	1 757
Mayo	290	2 559	663	343	5 106
Junio	284	1 620	1 883	290	598
Julio	369	5 185	228	301	3 325
Agosto	312	6 036	292	371	126
Setiembre	339	2 470	906	547	-
Octubre	336	2 363	977	528	-
Noviembre	358	3 317	2 495	386	-
Diciembre	208	1 196	629	235	-
<b>2009 P/</b>					
Enero	494	2 996	4 930	868	-
Febrero	475	2 678	3 656	505	-
Marzo	571	16 412	13 574	2 395	-
Abril	416	5 992	24 545	1 288	-
Mayo	203	970	208	188	-
Junio	226	495	2 146	100	-
Julio	236	528	373	105	-
Agosto	204	793	176	151	-
Setiembre	266	1 047	2 614	225	-
Octubre	312	2 316	1 476	507	-
Noviembre	266	2 034	1 730	404	4
Diciembre	213	2 231	1 044	489	9
<b>2010 P/</b>					
Enero	814	70 383	20 094	11 311	3 577
Febrero	568	10 218	13 159	2 061	1 295
Marzo	408	4 363	2 072	617	46
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	-28,2	-57,3	-84,3	-70,1	-96,4
Respecto a similar mes del año anterior	-28,5	-73,4	-84,7	-74,2	-

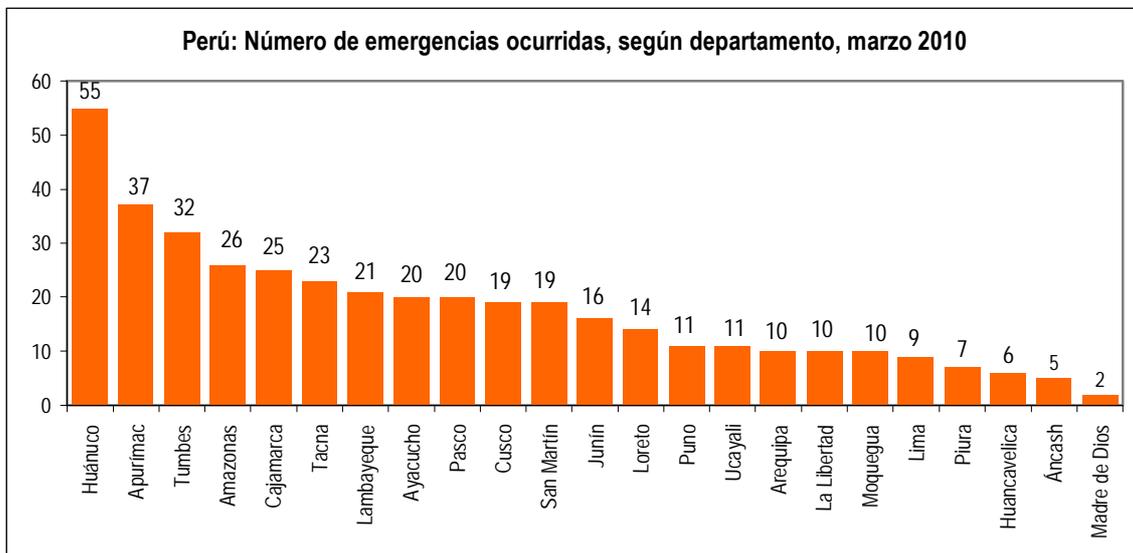
P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Huánuco (55), Apurímac (37 emergencias), Tumbes (32), Amazonas (26), Cajamarca (25), Tacna (23), Lambayeque (21), Ayacucho (20) y

Pasco (20). En Cusco y San Martín se registraron 19 emergencias en cada departamento. En menor proporción se reportaron emergencias en los departamentos de Áncash (5) y Madre de Dios (2).

Gráfico N° 37



En el mes de estudio el INDECI registra un total de 11 fallecidos a causa de deslizamiento (10) y epidemias (1), asimismo, el número de heridos asciende a 9 personas en los departamentos de San Martín (7), Pasco (1) y Loreto (1) generados por incendio urbano e inundación.

El número de personas afectadas asciende a 102 mil 146 personas, y las poblaciones con mayor número de afectados fueron: Lambayeque (55 mil 187 personas) y Huánuco

(35 mil 260 personas). Asimismo, los departamentos de: Apurímac (2 mil 920 personas), Cajamarca (2 mil 313 personas), Amazonas (1 mil 574 personas), Loreto (1 mil 350 personas) y Huancavelica (1 mil personas) reportaron afectados. 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° 48

**Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, marzo 2010**

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>408</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>4 363</b>	<b>102 146</b>	<b>2 072</b>	<b>617</b>	<b>46</b>
Amazonas	26	-	-	-	157	1 574	26	25	-
Áncash	5	-	-	-	6	208	37	2	-
Apurímac	37	-	-	-	124	2 920	23	28	-
Arequipa	10	-	-	-	-	138	41	1	-
Ayacucho	20	-	-	-	318	260	52	59	-
Cajamarca	25	-	-	-	64	2 313	47	19	-
Cusco	19	-	-	-	88	197	32	49	-
Huancavelica	6	-	-	-	16	1 000	-	4	-
Huánuco	55	-	-	-	25	35 260	-	-	-
Junín	16	-	-	-	375	210	45	77	46
La Libertad	10	-	-	-	257	130	88	27	-
Lambayeque	21	-	-	-	67	55 187	789	16	-
Lima	9	-	-	-	9	59	10	3	-
Loreto	14	-	-	1	119	1 350	338	23	-
Madre de Dios	2	-	-	-	-	-	8	0	-
Moquegua	10	-	-	-	6	98	15	9	-
Pasco	20	-	-	1	243	601	42	36	-
Piura	7	1	-	-	62	242	60	15	-
Puno	11	10	-	-	785	120	24	166	-
San Martín	19	-	-	7	649	250	55	41	-
Tacna	23	-	-	-	6	24	1	5	-
Tumbes	32	-	-	-	-	5	339	2	-
Ucayali	11	-	-	-	987	-	-	10	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias sucedidas en el mes de marzo, son a causa de lluvia (179 emergencias), incendio urbano (68 emergencias), inundación (53 emergencias), vientos fuertes (27 emergencias), colapso de viviendas (26 emergencias), deslizamiento (15 emergencias), granizo (8 emergencias),

derrumbe (7 emergencias), Huayco (5 emergencias) y crecida de río (4 emergencias). Asimismo, se reportan emergencias a causa de aluvión (3), helada (3) y otros fenómenos naturales (3). De igual manera, se registra sequía (2), marejada (1), tormenta eléctrica (1), epidemia (1), plaga (1) y contaminación del suelo (1).

Cuadro N° 49

**Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, marzo 2010**

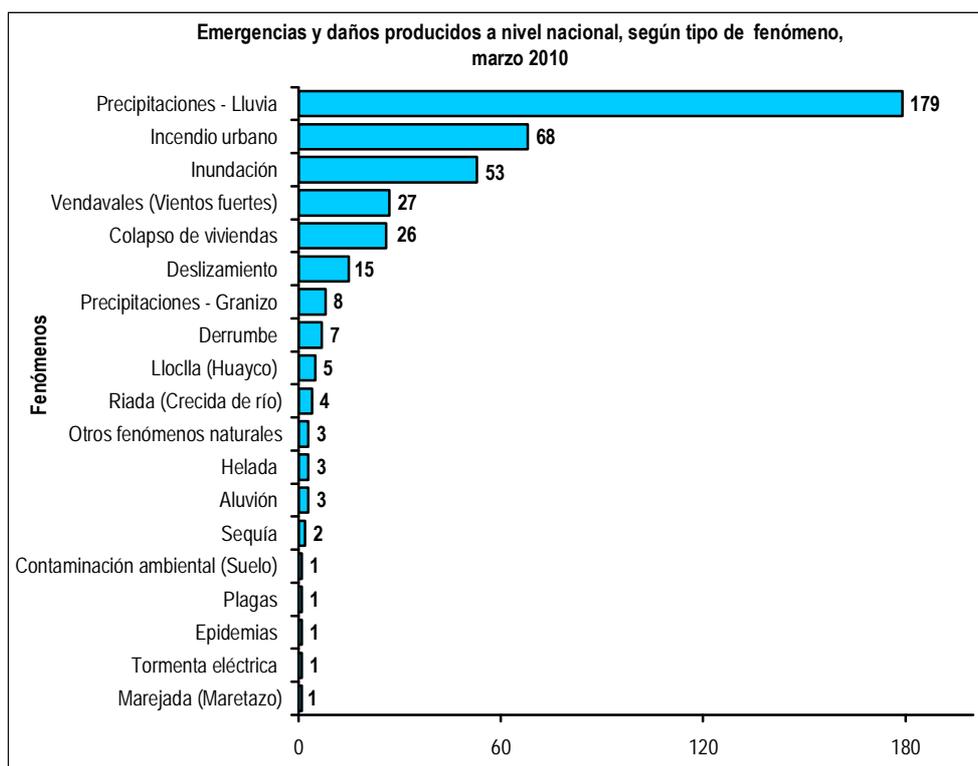
Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
<b>Total</b>	<b>408</b>	<b>100,0</b>	<b>11,0</b>	<b>-</b>	<b>9,0</b>	<b>46,0</b>
Precipitaciones - Lluvia	179	43,9	-	-	-	46,0
Incendio urbano	68	16,7	-	-	8,0	-
Inundación	53	13,0	-	-	1,0	-
Vendavales (Vientos fuertes)	27	6,6	-	-	-	-
Colapso de viviendas	26	6,4	-	-	-	-
Deslizamiento	15	3,7	10	-	-	-
Precipitaciones - Granizo	8	2,0	-	-	-	-
Derrumbe	7	1,7	-	-	-	-
Lloclla (Huayco)	5	1,2	-	-	-	-
Riada (Crecida de río) (Avenida)	4	1,0	-	-	-	-
Aluvión	3	0,7	-	-	-	-
Helada	3	0,7	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	3	0,7	-	-	-	-
Sequía	2	0,5	-	-	-	-
Marejada (Maretazo) 1/	5	1,2	1	-	-	-

P/ Preliminar.

1/ Incluye: Tormenta eléctrica, epidemia, plaga y contaminación del suelo.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

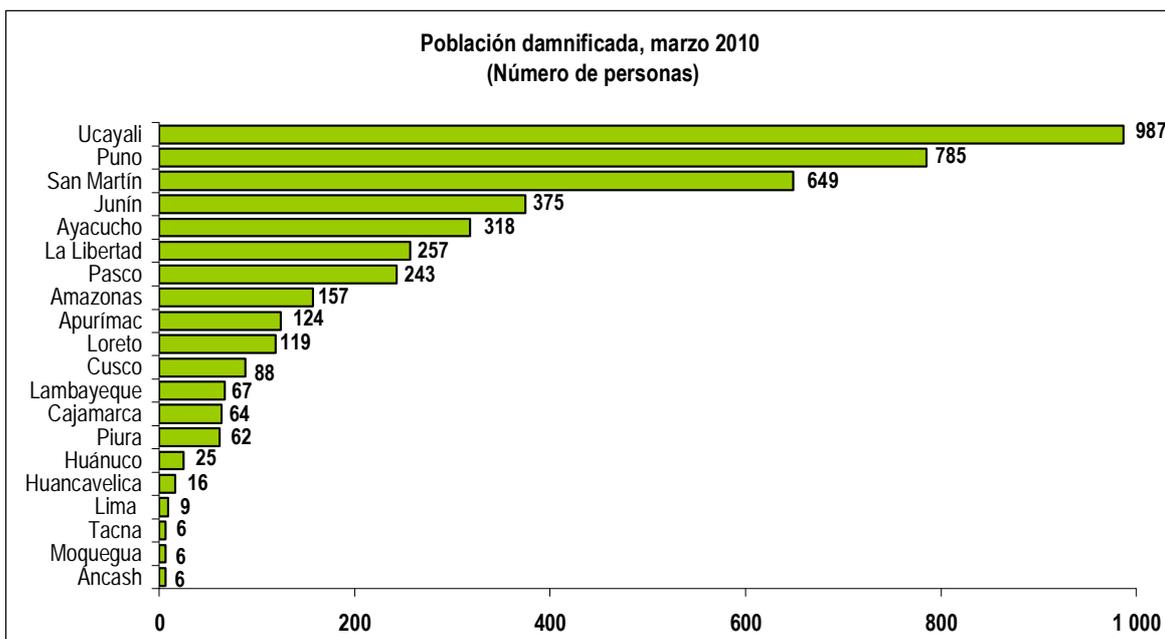
Gráfico N° 38



Los damnificados a nivel nacional alcanza a 4 mil 363 personas, siendo el departamento de Ucayali el que registra el mayor número de damnificados (987 personas), lo que representa el 22,6% del total nacional; seguido por el departamento de Puno (785 personas) que representa el 18,0%, San Martín (649 personas) equivalente al 14,9%, Junín (375 personas) registra el 8,6% de damnificados y Ayacucho (318 personas) que equivale al

7,3% de damnificados. 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.

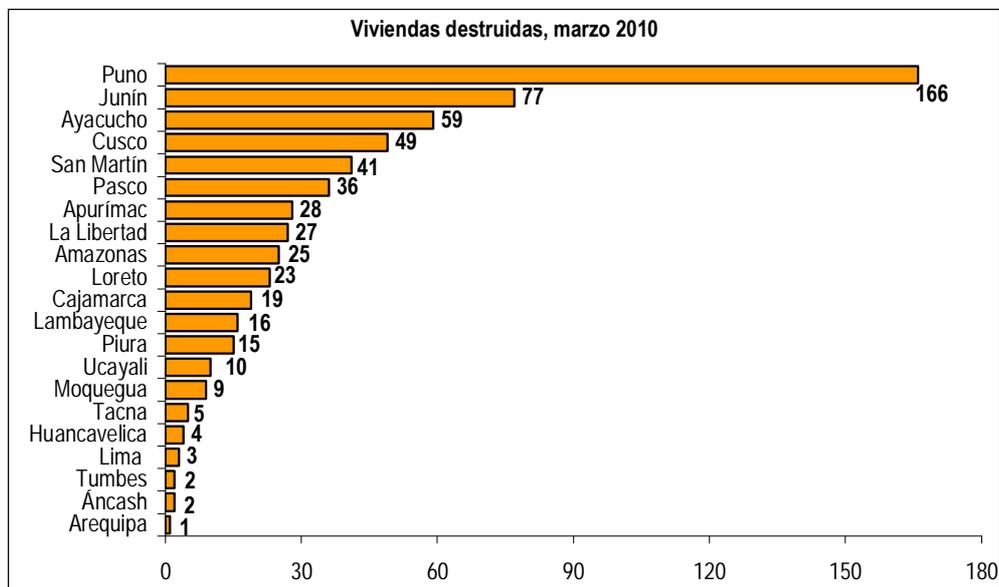
Gráfico N° 39



Para el mes de marzo del 2010 el INDECI, reporta 617 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: Puno (166), Junín (77), Ayacucho (59), Cusco (49), San Martín (41), Pasco (36), Apurímac (28), La Libertad (27) y Amazonas (25).

Gráfico N° 40



Igualmente, las lluvias generaron 179 emergencias lo que equivale al 43,9%. Entre los departamentos que ocasionaron mayor número de emergencias por este fenómeno se encuentran Huánuco que generó 48 emergencias, Apurímac 29 emergencias, en tanto que Lambayeque produjo 16 emergencias y Cajamarca 15 emergencias.

A causa de incendio urbano se produjeron 68 emergencias que representa el 16,7% de las emergencias a nivel nacional. Loreto y San Martín reportan mayor número de emergencias

(11 en cada departamento respectivamente) a causa de este fenómeno antrópico, seguido de los departamentos de Lima (9) y Amazonas (8) que también reportaron incendio.

Asimismo, a causa de inundación se produjeron 53 emergencias equivalentes al 13,0%, siendo los departamentos de Tacna (15), Tumbes (9) y Ucayali (6) los que registran mayor número de emergencias a causa de este evento.

## 7. Fenómenos meteorológicos

### 7.1 Heladas

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes, que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con 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 12 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas se presentan en las

estaciones de Capazo (30 días) y Crucero Alto (25 días) en Puno, Chuapalca (22 días) en el departamento de Tacna, Pillones (19 días) en Arequipa, Mazo Cruz (18 días) en Puno y Salinas (16) e Imata (16) en Arequipa

Los departamentos donde se registran las temperaturas más bajas son: Tacna en la estación de Chuapalca (-8,5 °C), Puno en Mazo Cruz (-6,2 °C) y Capazo (-5,8 °C) y Arequipa en las estaciones de Salinas (-4,2 °C), Pillones (-3,6 °C) e Imata (-3,0 °C) respectivamente. Seguidos de las estaciones de Cojata (-2,7 °C) y Crucero Alto (-2,6 °C) en el departamento de Puno respectivamente.

Por su parte en el departamento de Arequipa la estación de Caylloma (-1,8 °C), en Puno Lagunillas (-1,0 °C), y Macusani (-0,6 °C), así como Junín en la estación de Marcapomacocha (-0,2 °C) reportaron temperaturas bajo cero

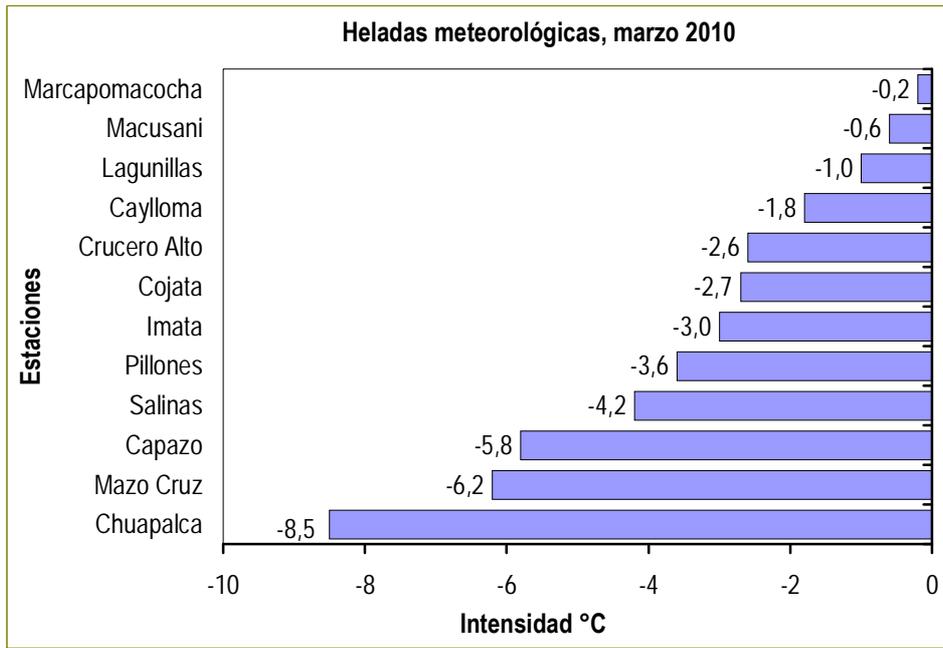
**Cuadro N° 50**  
**Perú: Departamentos que sufrieron heladas meteorológicas, marzo 2010**

Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C)	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Puno	Capazo	30	-5,8	96,8
Puno	Crucero Alto	25	-2,6	80,6
Tacna	Chuapalca	22	-8,5	71,0
Arequipa	Pillones	19	-3,6	61,3
Puno	Mazo Cruz	18	-6,2	58,1
Arequipa	Imata	16	-3,0	51,6
Arequipa	Salinas	16	-4,2	51,6
Puno	Cojata	10	-2,7	32,3
Arequipa	Caylloma	5	-1,8	16,1
Puno	Lagunillas	5	-1,0	16,1
Puno	Macusani	4	-0,6	12,9
Junín	Marcapomacocha	1	-0,2	3,2

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 41



## **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**

Área de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica – APCCA

**Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA**

**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.

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

Oficina de Estadística y Telemática

**Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI**