

## Estadísticas Ambientales

### Noviembre 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 noviembre 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<sup>2</sup> 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<sup>3</sup>, 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.

Jefe del INEI  
*Mg. Anibal Sánchez*

Directora Técnica  
*Rofilia Ramírez*

Directora Adjunta  
*Nancy Hidalgo*

Directora Ejecutiva  
*Cirila Gutiérrez*

Investigadora  
*Eliana Quispe*

Revisión  
*Doris Mendoza*

#### 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

**Para mayor  
información ver  
Página Web:**

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

1/ La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), no realiza monitoreos en la estación CONACO a partir de octubre del 2009.

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.

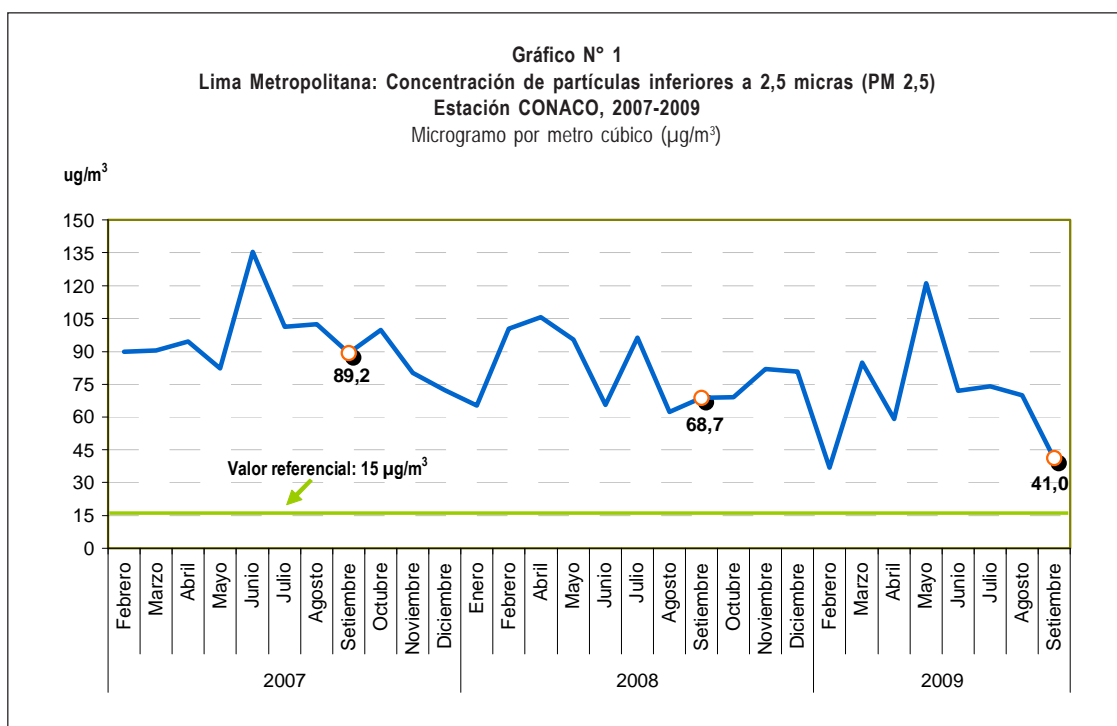
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

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**  
 Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



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 junio del 2010 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM-10 ascendió a 61,0 microgramos por metro cúbico (µg/m³), cifra inferior en 54,5% en relación a igual mes del 2009. Asimismo, es inferior en 4,7%, con respecto a mayo del 2010. No obstante, es mayor en 22,0% 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,**  
**2007-2010**  
Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	98,3	...	...	...	...	...
Febrero	...	54,3	100,0	87,0	-13,0	...	74,0
Marzo	...	129,9	102,0	66,0	-35,3	-24,1	32,0
Abril	...	141,2	125,0	68,0	-45,6	3,0	36,0
Mayo	...	169,5	144,0	64,0	-55,6	-5,9	28,0
Junio	...	126,9	134,0	61,0	-54,5	-4,7	22,0
Julio	163,0	134,3	103,0				
Agosto	177,9	134,2	102,0				
Setiembre	139,0	129,8	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.

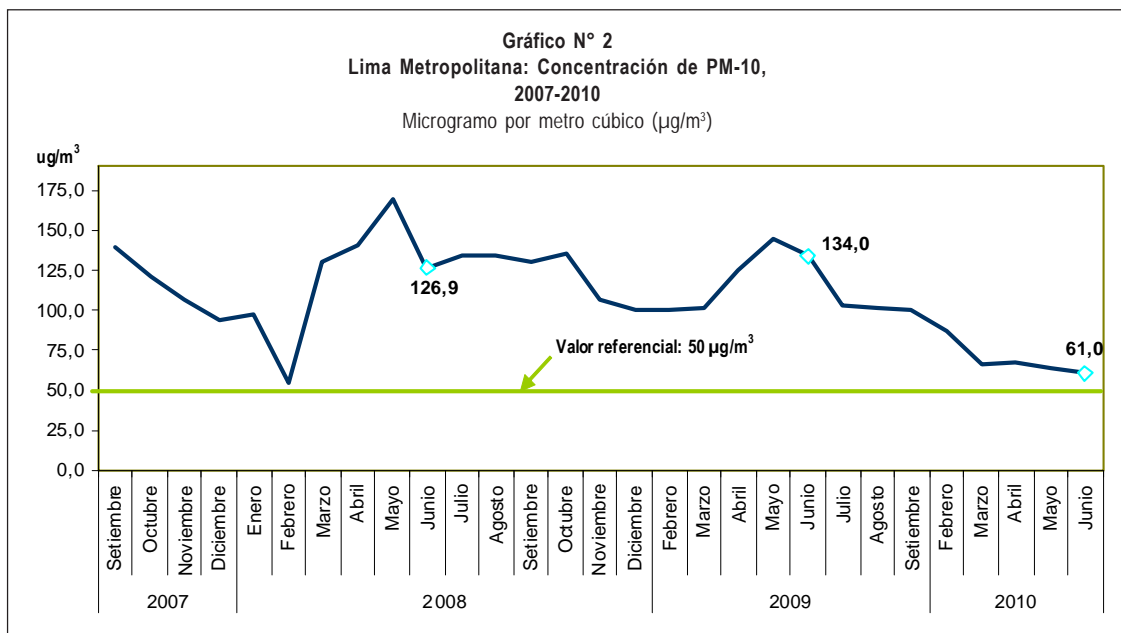
El monitoreo del 2007 al 2009 se realizó en la estación CONACO ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash y el monitoreo del 2010 se realizó en la estación ubicada en el Congreso de la República.

El día 6 de abril del 2009 se presentó una concentración de 174,0 µg/m³ superior al ECA 24 hrs (150 µg/m³). Igualmente el 11 y 26 de mayo los valores diarios superaron el ECA para 24 horas.

(...) No disponible.

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

**Gráfico N° 2**  
**Lima Metropolitana: Concentración de PM-10,**  
**2007-2010**  
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/	...	...	...
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	-8,8	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>.

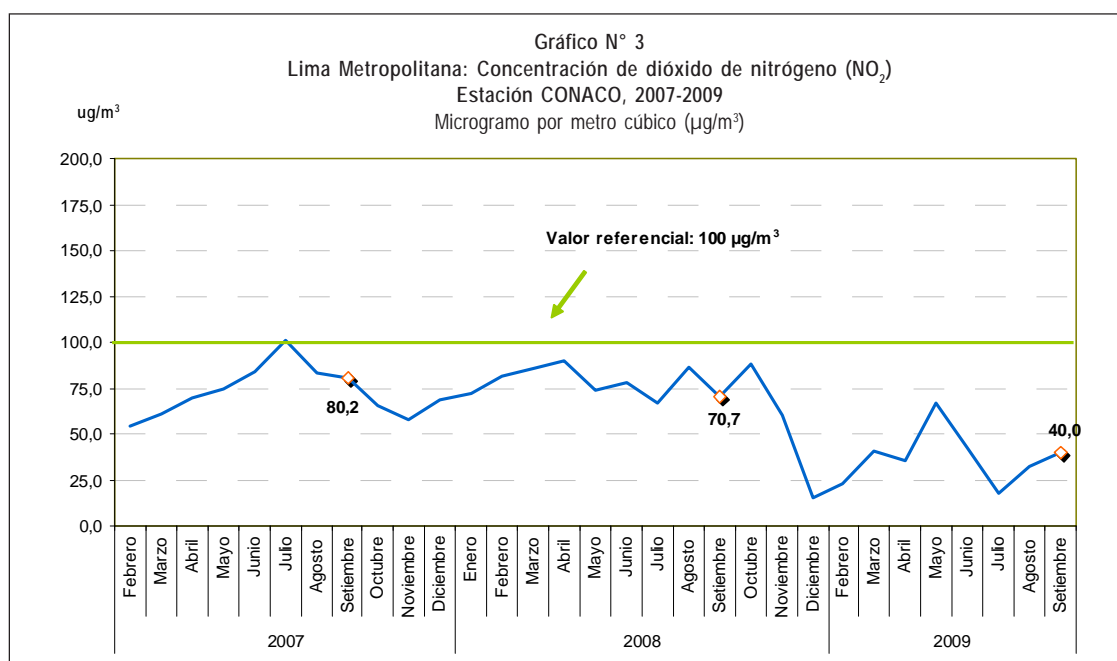
La Estación CONACO está ubicada en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) 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 45,4% respecto a similar mes del 2008. Asimismo, en relación a agosto del 2009 disminuyó en 20,0% y 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	-41,3	...	-57,5
Abril	63,7	47,9	34,0	-29,0	0,0	-57,5
Mayo	64,0	47,1	27,0	-42,7	-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	-45,4	-20,0	-80,0
Octubre	93,2	33,0				
Noviembre	81,4	40,0				
Diciembre	62,7	24,0				

**Nota:** El estándar de calidad de laire (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.

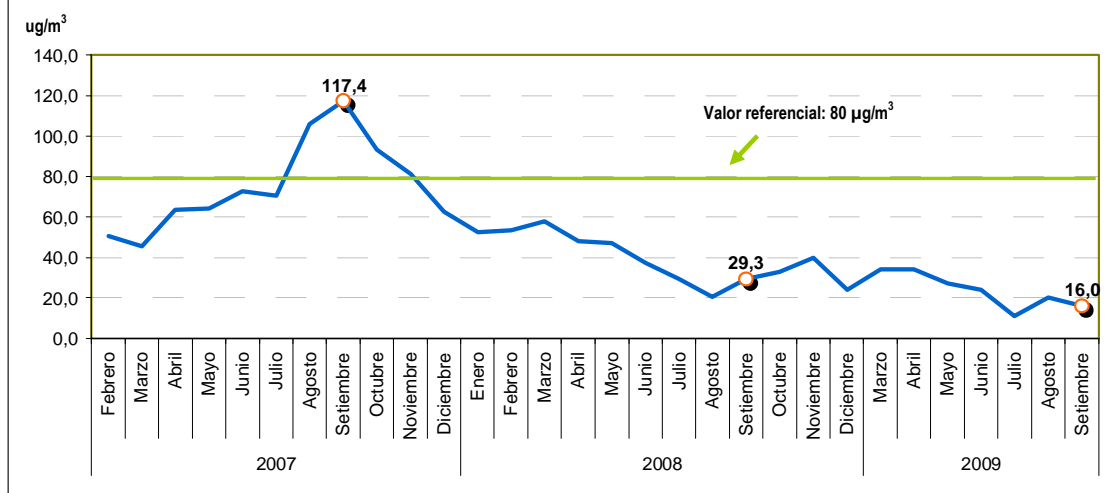
(...) No disponible.

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 noviembre del 2010, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac fue de 2,561 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 94,1%, en relación a lo reportado en noviembre del

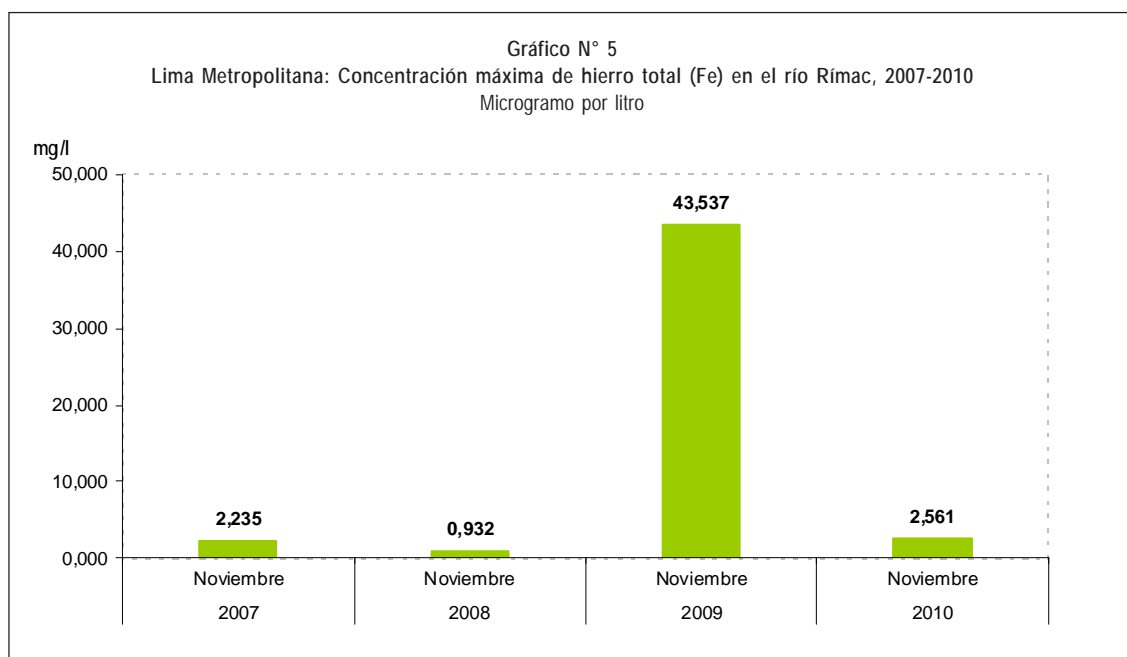
2009 que alcanzó 43,537 miligramos por litro. Mientras que, con respecto al mes anterior (octubre 2010) la presencia de hierro aumentó en 8,2%.

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

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					20 10/2009	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	27,8860	45,7	-88,7
Mayo	12,1640	4,1900	4,1235	4,4080	6,9	-84,2
Junio	3,8640	7,0710	17,9200	3,1090	-82,7	-29,5
Julio	1,7040	4,9080	3,7510	6,4620	72,3	107,8
Agosto	2,5400	2,4840	3,0680	2,1360	-30,4	-66,9
Setiembre	8,4680	1,5370	1,8610	1,5950	-14,3	-25,3
Octubre	4,1560	0,9870	8,2410	2,3660	-71,3	48,3
Noviembre	2,2350	0,9320	43,5370	2,5610	-94,1	8,2
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  
Microgramo por litro



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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de noviembre del 2010 fue de 0,385 miligramos por litro, cifra inferior

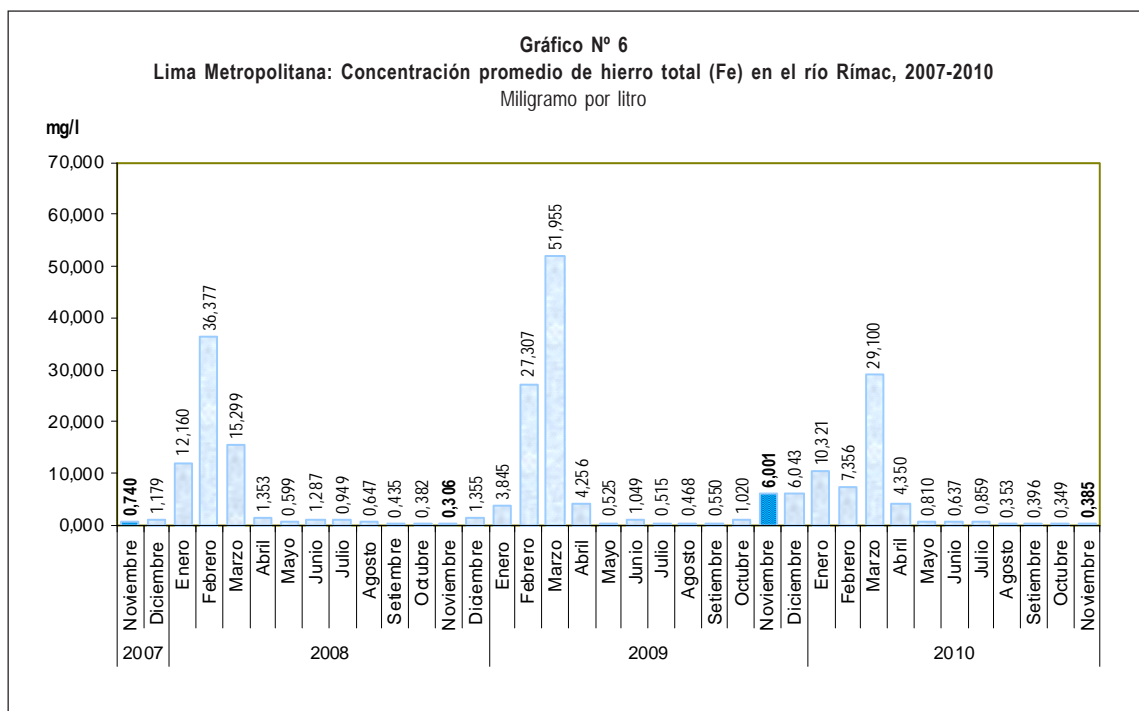
en 93,6%, respecto al promedio reportado en el mismo mes del 2009. Mientras que, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (octubre 2010) aumentó en 10,3%.

**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	Res pecto al mes anterior
Enero	8,0600	12,1600	3,845 0	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	4,3500	2,2	-85,1
Mayo	1,2550	0,5989	0,5248	0,8100	54,3	-81,4
Junio	1,0070	1,2866	1,0493	0,6370	-39,3	-21,4
Julio	0,5467	0,9487	0,5150	0,8590	66,8	34,9
Agosto	0,8200	0,6470	0,4680	0,3530	-24,6	-58,9
Setiembre	1,5910	0,4350	0,5500	0,3960	-28,0	12,2
Octubre	0,9384	0,3820	1,0195	0,3490	-65,8	-11,9
Noviembre	0,7400	0,3060	6,0010	0,3850	-93,6	10,3
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 0,1235 miligramos por litro, disminuyendo en 25,4%, en relación a igual mes del año anterior. Mientras que, creció en 11,3% respecto al mes anterior (octubre 2010), pero disminuyó en 58,8% con relación 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

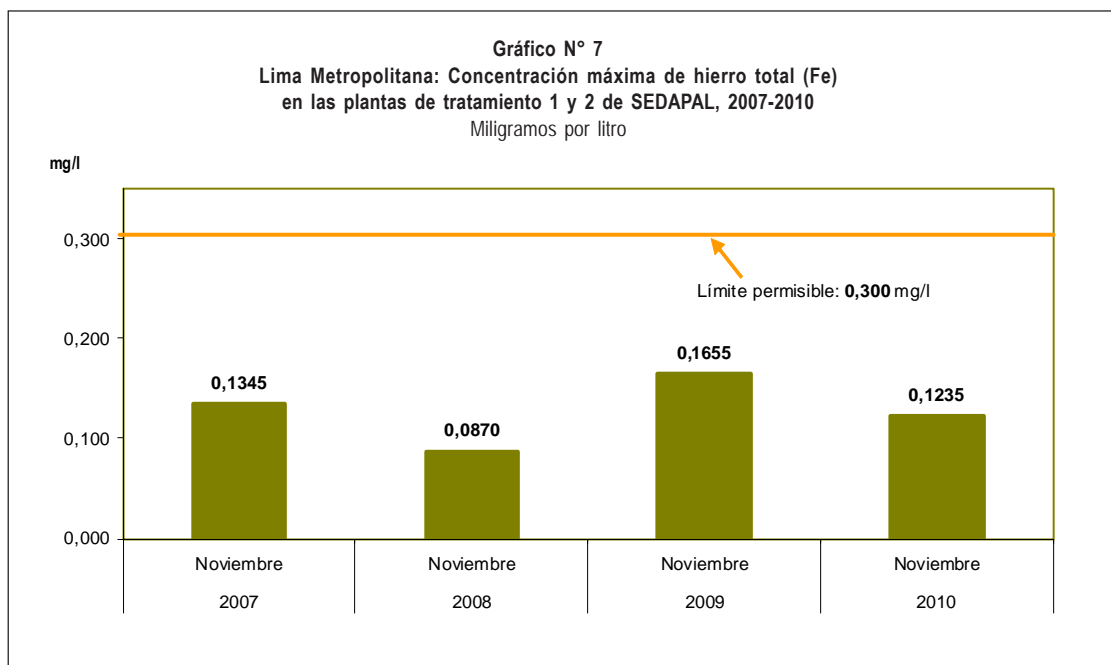
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0730	0,1530	0,1535	0,1615	5,2	17,9	-46,2
Febrero	0,0895	0,1625	0,0835	0,1290	54,5	-20,1	-57,0
Marzo	0,1440	0,1040	0,0825	0,1025	24,2	-20,5	-65,8
Abril	0,1480	0,0900	0,1020	0,1550	52,0	51,2	-48,3
Mayo	0,1505	0,1850	0,1305	0,0855	-34,5	-44,8	-71,5
Junio	0,0785	0,1395	0,0850	0,1195	40,6	39,8	-60,2
Julio	0,0920	0,0985	0,1525	0,0850	-44,3	-28,9	-71,7
Agosto	0,1050	0,0965	0,1115	0,0895	-19,7	5,3	-70,2
Setiembre	0,1375	0,1180	0,0935	0,1150	23,0	28,5	-61,7
Octubre	0,1380	0,1425	0,1200	0,1110	-7,5	-3,5	-63,0
Noviembre	0,1345	0,0870	0,1655	0,1235	-25,4	11,3	-58,8
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  
Miligramos 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 INDECOPI.



## 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 0,0446 miligramos por litro, cifra superior en 31,2% respecto al mes de noviembre del

2009. Mientras que, disminuyó en 5,1% en relación al mes anterior (octubre 2010) y en 85,1% al comparar con el límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 8  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

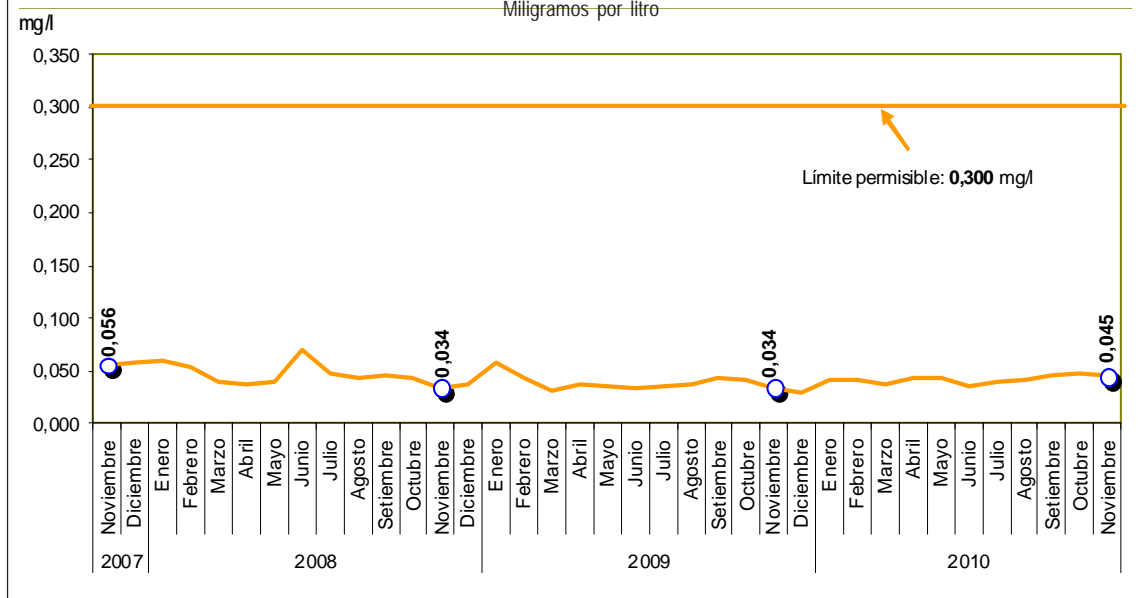
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0230	0,0590	0,0578	0,0405	-29,9	35,0	-86,5
Febrero	0,0345	0,0540	0,0435	0,0410	-5,7	1,2	-86,3
Marzo	0,0357	0,0389	0,0305	0,0375	23,0	-8,5	-87,5
Abril	0,0465	0,0366	0,0370	0,0440	18,9	17,3	-85,3
Mayo	0,0430	0,0398	0,0345	0,0435	26,1	-1,1	-85,5
Junio	0,0450	0,0699	0,0340	0,0350	2,9	-19,5	-88,3
Julio	0,0424	0,0472	0,0365	0,0395	8,2	12,9	-86,8
Agosto	0,0400	0,0445	0,0370	0,0420	13,5	6,3	-86,0
Setiembre	0,0610	0,0455	0,0430	0,0460	7,0	9,5	-84,7
Octubre	0,0592	0,0445	0,0405	0,0470	16,0	2,2	-84,3
Noviembre	0,0560	0,0340	0,0340	0,0446	31,2	-5,1	-85,1
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  
Miligramos por litro



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

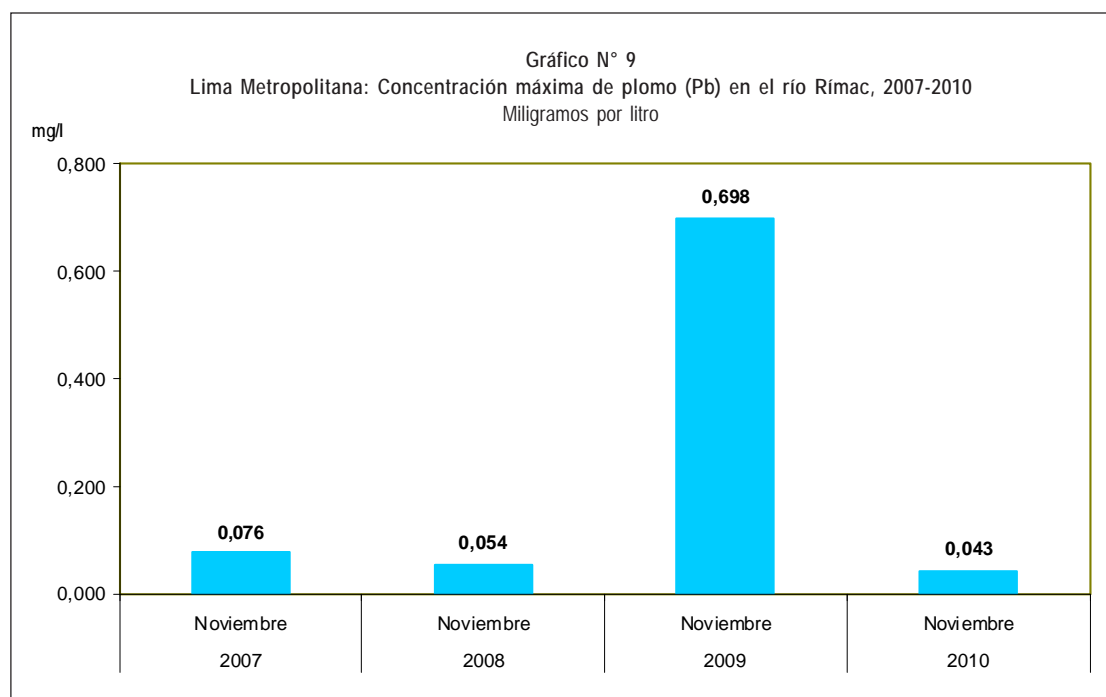
El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informó que en el mes de noviembre del 2010 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac alcanzó 0,043 miligramos por litro, cifra que representó una disminución de 93,8%, respecto al mes de noviembre del 2009. Igualmente, disminuye en 75,6% en relación a la presencia de Pb registrada en octubre del 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	0,2350	15,2	-93,2
Mayo	0,1130	0,0460	0,0520	0,0580	11,5	-75,3
Junio	0,2000	0,0790	0,1420	0,1690	19,0	191,4
Julio	0,0830	0,0830	0,0480	0,1040	116,7	-38,5
Agosto	0,1260	0,0570	0,0410	0,0360	-12,2	-65,4
Setiembre	0,0650	0,0380	0,0390	0,0480	23,1	33,3
Octubre	0,0940	0,0520	0,0940	0,1760	87,2	266,7
Noviembre	0,0760	0,0540	0,6980	0,0430	-93,8	-75,6
Diciembre	0,0990	0,2240	1,8440			

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



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

SEDAPAL, reportó en el mes de noviembre del 2010 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,011 miligramos por litro, cifra inferior en 84,3%

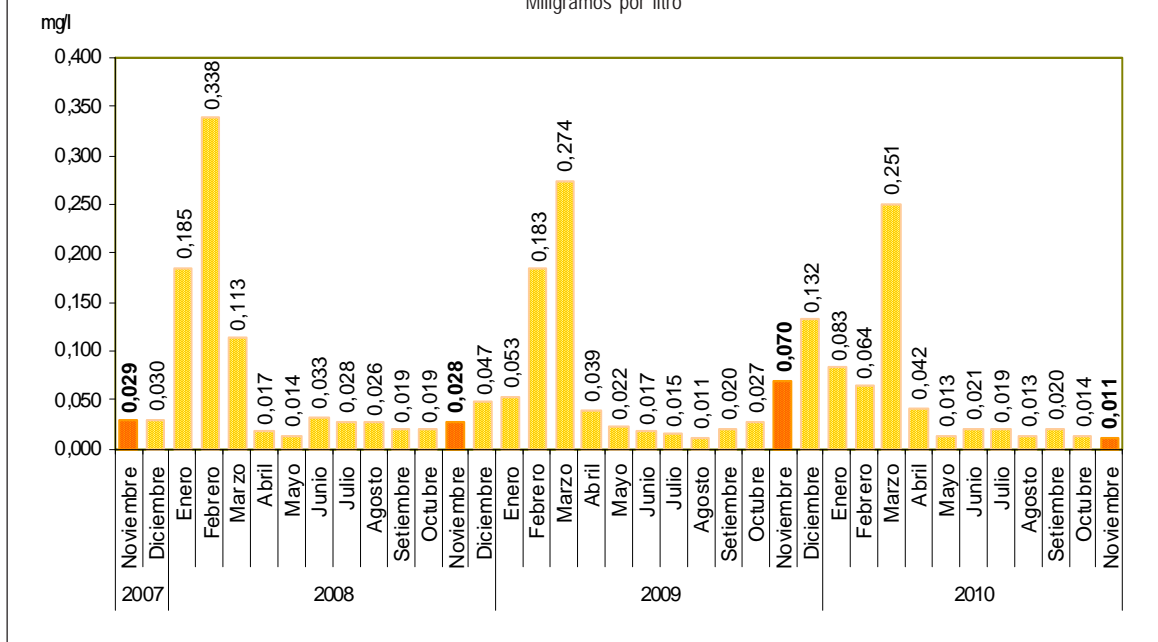
respecto a la presencia de Pb registrada en noviembre del 2009. Igualmente, disminuyó en 21,4% en relación a octubre 2010.

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	56,3	-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	0,0420	7,7	-83,3
Mayo	0,0220	0,0139	0,0222	0,0130	-41,5	-69,0
Junio	0,0260	0,0327	0,0173	0,0210	21,2	61,5
Julio	0,0260	0,0280	0,0150	0,0190	26,7	-9,5
Agosto	0,0250	0,0260	0,0110	0,0130	18,2	-31,6
Setiembre	0,0230	0,0190	0,0200	0,0200	0,0	53,8
Octubre	0,0270	0,0190	0,0275	0,0140	-49,1	-30,0
Noviembre	0,0290	0,0280	0,0700	0,0110	-84,3	-21,4
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  
Miligramos 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 noviembre del 2010 fue de 0,0075 miligramos por litro, cifra inferior en 16,7% respecto

a noviembre del 2009. Asimismo, disminuyó en 11,8% respecto al mes anterior (octubre 2010), y en 85,0% comparado con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

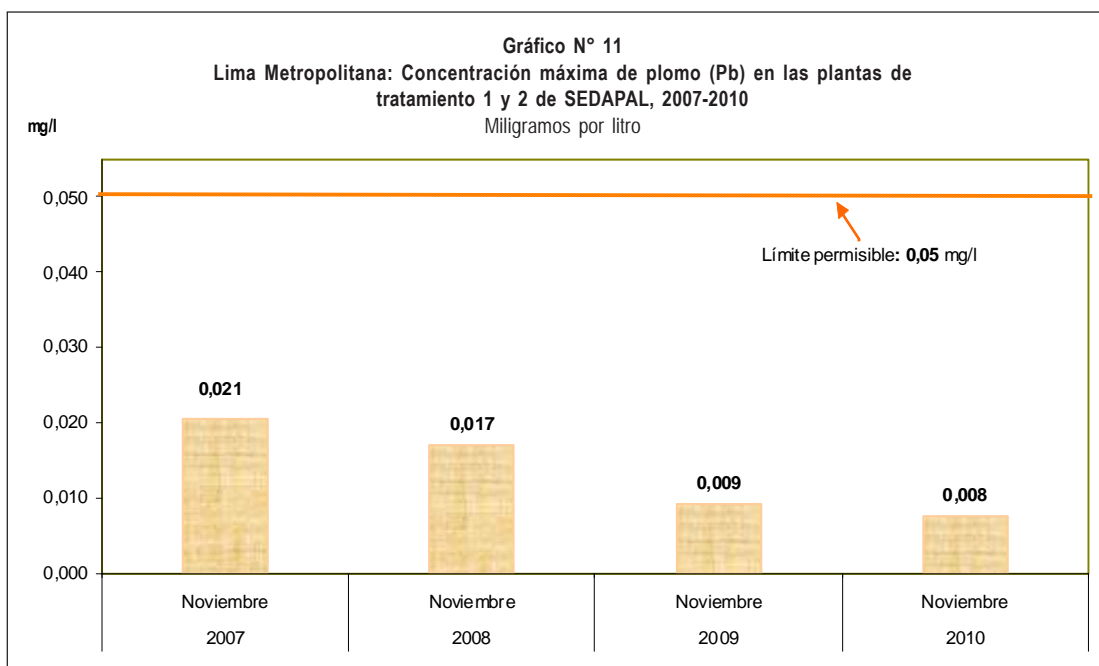
**Cuadro N° 11**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	0,0135	-22,9	-34,1	-73,0
Mayo	0,0075	0,0180	0,0240	0,0075	-68,8	-44,4	-85,0
Junio	0,0085	0,0385	0,0125	0,0095	-24,0	26,7	-81,0
Julio	0,0090	0,0220	0,0220	0,0130	-40,9	36,8	-74,0
Agosto	0,0180	0,0215	0,0175	0,0125	-28,6	-3,8	-75,0
Setiembre	0,0105	0,0105	0,0150	0,0155	3,3	24,0	-69,0
Octubre	0,0170	0,0255	0,0190	0,0085	-55,3	-45,2	-83,0
Noviembre	0,0205	0,0170	0,0090	0,0075	-16,7	-11,8	-85,0
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).



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

Luego de realizado el proceso de tratamiento del agua del río Rimac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue 0,0043 miligramos por litro, cifra inferior

en 33,8% en relación a similar mes del 2009. Mientras que disminuyó en 14,0%, respecto a octubre del 2010 y en 91,4%, al comparar con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

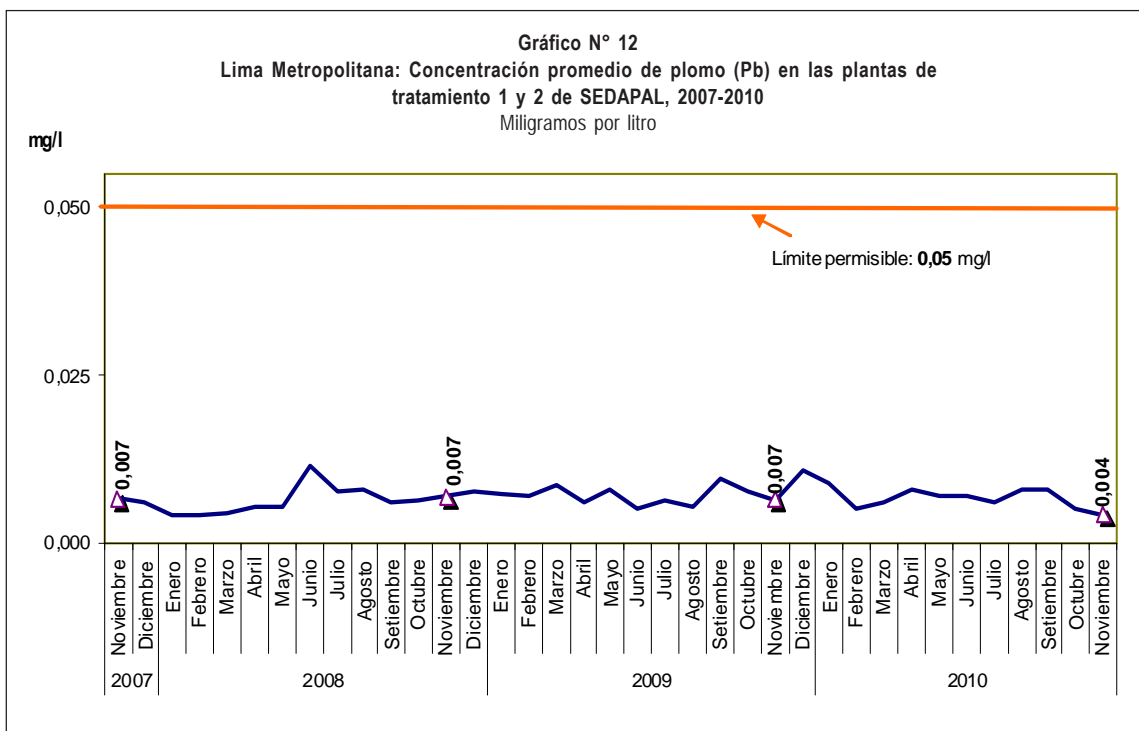
**Cuadro N° 12**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	21,6	-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	0,0080	33,3	33,3	-84,0
Mayo	0,0050	0,0056	0,0081	0,0070	-13,6	-12,5	-86,0
Junio	0,0055	0,0114	0,0050	0,0070	40,0	0,0	-86,0
Julio	0,0055	0,0077	0,0065	0,0060	-7,7	-14,3	-88,0
Agosto	0,0070	0,0080	0,0055	0,0080	45,5	33,3	-84,0
Setiembre	0,0055	0,0060	0,0095	0,0080	-15,8	0,0	-84,0
Octubre	0,0055	0,0065	0,0077	0,0050	-35,1	-37,5	-90,0
Noviembre	0,0066	0,0070	0,0065	0,0043	-33,8	-14,0	-91,4
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).



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

En noviembre del 2010, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0039 miligramos por litro, disminuyendo en 61,4% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año pasado; mientras que, creció en 25,8% en relación a octubre del 2010.

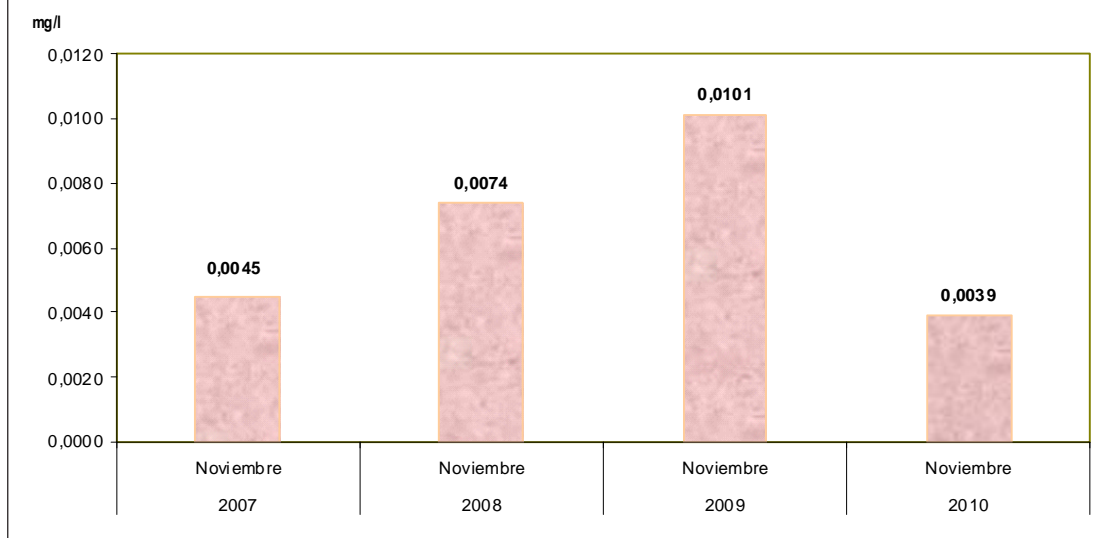
El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita el estómago, conduciendo a vómitos y diarreas. El cadmio absorbido por el cuerpo humano produce descalcificación de los huesos, ocasionando que se vuelvan quebradizos y en dosis mayores produce la muerte.

**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	0,0040	-84,4	-88,6
Mayo	0,0039	0,0063	0,0053	0,0050	-5,7	25,0
Junio	0,0035	0,0042	0,0045	0,0100	122,2	100,0
Julio	0,0039	0,0042	0,0052	0,0047	-9,6	-53,0
Agosto	0,0035	0,0037	0,0031	0,0028	-9,7	-40,4
Setiembre	0,0037	0,0027	0,0026	0,0050	92,3	78,6
Octubre	0,0036	0,0045	0,0049	0,0031	-36,7	-38,0
Noviembre	0,0045	0,0074	0,0101	0,0039	-61,4	25,8
Diciembre	0,0052	0,0163	0,0133			

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

**Gráfico N° 13**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2007-2010  
Miligramos por litro



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

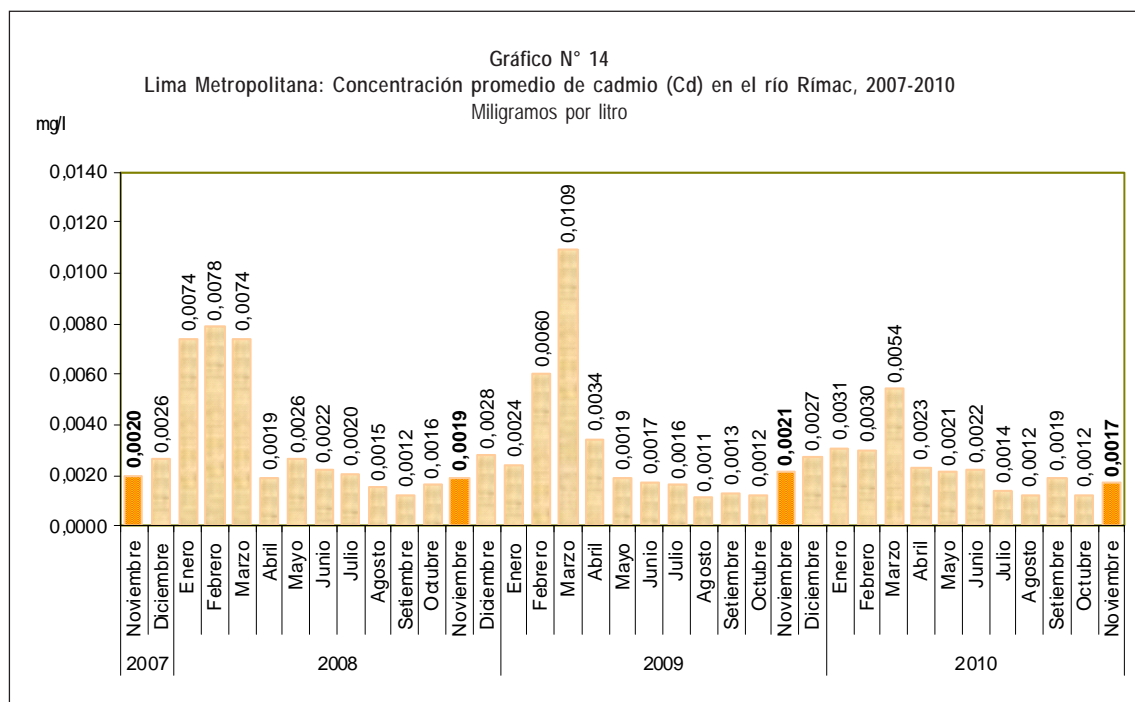
El agua del río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0017 miligramos por litro, disminuyendo en 19,0% respecto a

lo observado en el mismo mes del 2009. En tanto que, aumentó en 41,7% en relación al mes anterior (octubre 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	0,0023	-32,4	-57,4
Mayo	0,0018	0,0026	0,0019	0,0021	10,5	-8,7
Junio	0,0018	0,0022	0,0017	0,0022	29,4	4,8
Julio	0,0018	0,0020	0,0016	0,0014	-12,5	-36,4
Agosto	0,0016	0,0015	0,0011	0,0012	9,1	-14,3
Setiembre	0,0014	0,0012	0,0013	0,0019	46,2	58,3
Octubre	0,0012	0,0016	0,0012	0,0012	0,0	-36,8
Noviembre	0,0020	0,0019	0,0021	0,0017	-19,0	41,7
Diciembre	0,0026	0,0028	0,0027			

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



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

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en noviembre del 2010 fue de 0,0015 miligramos por litro, cifra inferior en 6,3% respecto a lo observado en el mismo mes del

2009 (0,0016 mg/l). Pero no mostró variación alguna en relación a octubre del 2010, en tanto que disminuyó en 70,0% al compararlo con el límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

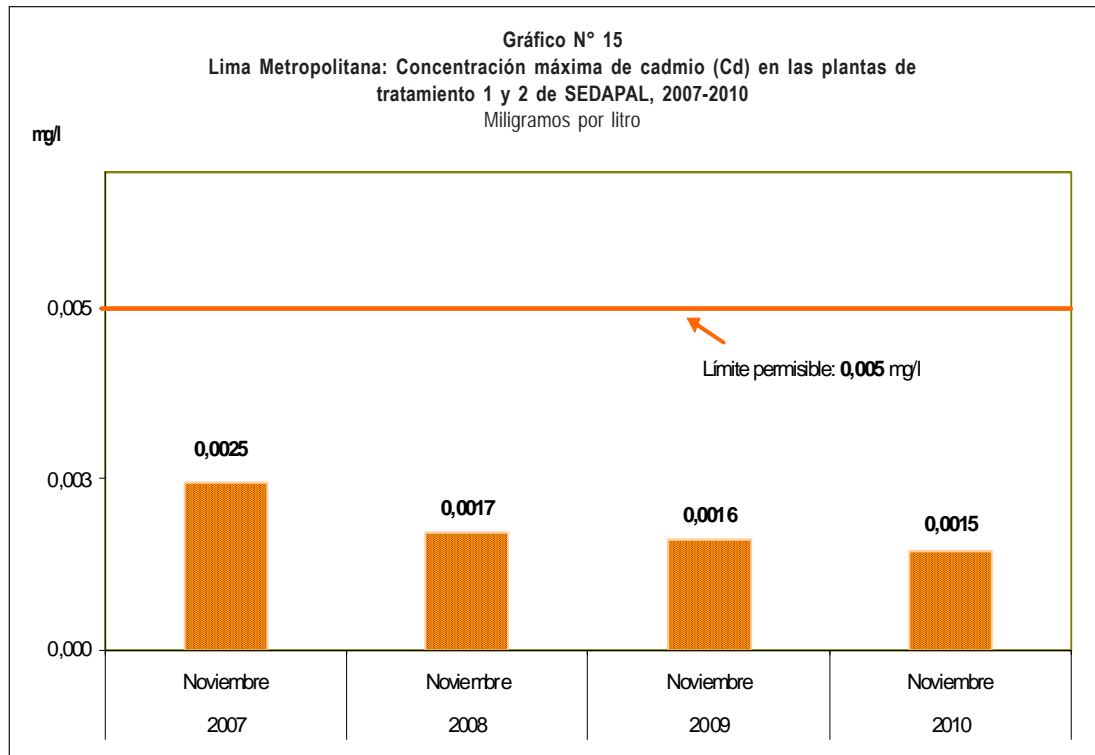
**Cuadro N° 15**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	-21,7	-64,0
Abril	0,0019	0,0020	0,0024	0,0018	-25,0	0,0	-64,0
Mayo	0,0021	0,0023	0,0021	0,0025	19,0	38,9	-50,0
Junio	0,0022	0,0023	0,0018	0,0021	16,7	-16,0	-58,0
Julio	0,0027	0,0019	0,0021	0,0019	-9,5	-9,5	-62,0
Agosto	0,0028	0,0022	0,0015	0,0020	33,3	5,3	-60,0
Setiembre	0,0022	0,0020	0,0020	0,0021	5,0	5,0	-58,0
Octubre	0,0013	0,0020	0,0017	0,0015	-11,8	-28,6	-70,0
Noviembre	0,0025	0,0017	0,0016	0,0015	-6,3	0,0	-70,0
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).





## 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 0,0007 miligramos por litro, con una disminución de 22,2% respecto a noviembre del 2009; mientras que no tuvo variación

alguna en relación al mes anterior (octubre 2010), pero disminuyó en 86,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

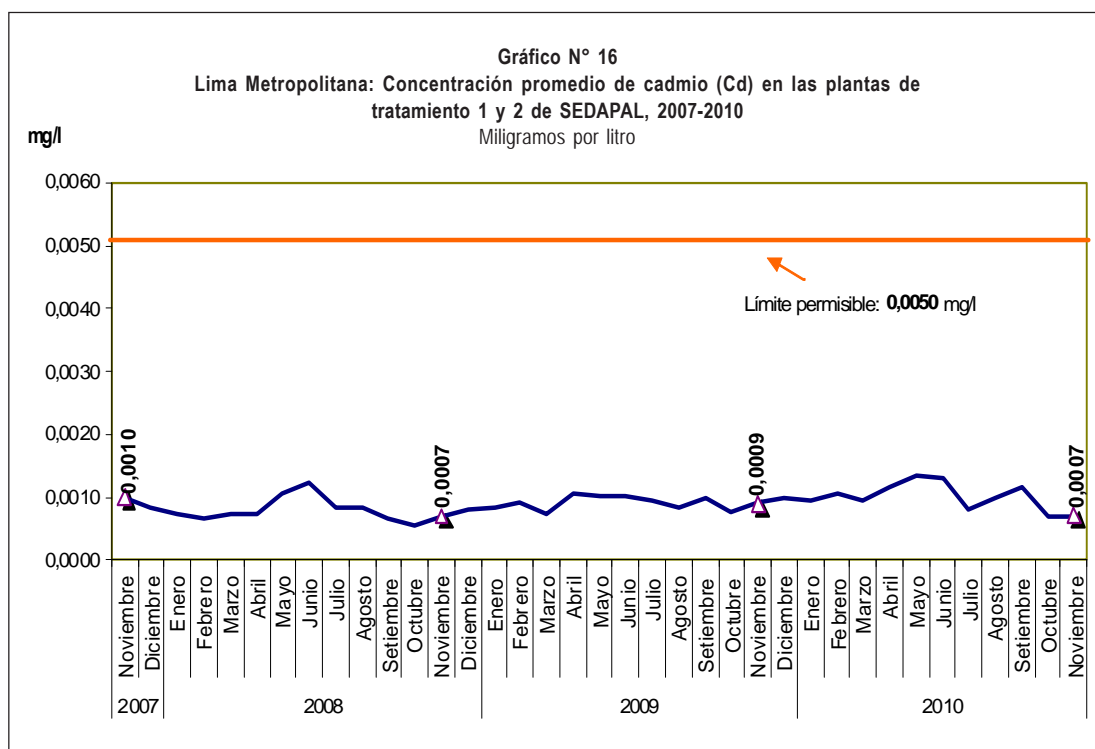
**Cuadro N° 16**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	0,0012	9,1	20,0	-76,0
Mayo	0,0009	0,0010	0,0010	0,0014	40,0	16,7	-72,0
Junio	0,0011	0,0012	0,0010	0,0013	30,0	-7,1	-74,0
Julio	0,0011	0,0009	0,0010	0,0008	-20,0	-38,5	-84,0
Agosto	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	11,1	25,0	-80,0
Setiembre	0,0008	0,0007	0,0010	0,0012	20,0	20,0	-76,0
Octubre	0,0006	0,0006	0,0008	0,0007	-12,5	-41,7	-86,0
Noviembre	0,0010	0,0007	0,0009	0,0007	-22,2	0,0	-86,0
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).



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

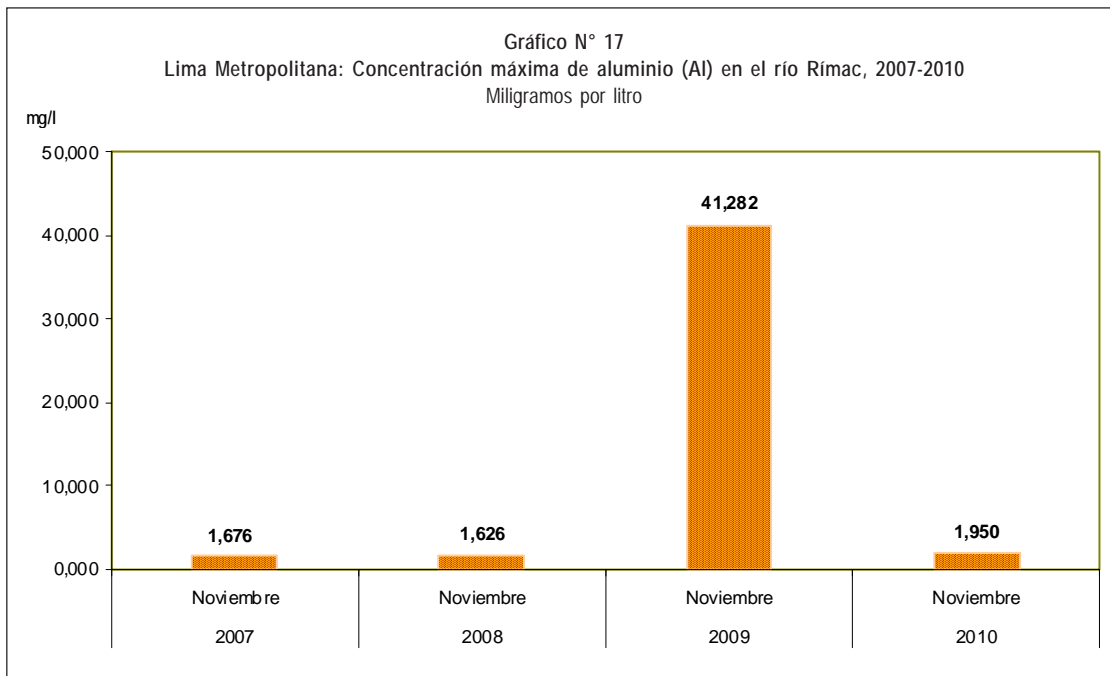
El aluminio en el río Rímac en noviembre del 2010 registró una concentración máxima de 1,95 miligramos por litro (mg/l) que representa una disminución de 95,3%, respecto a lo reportado en noviembre del 2009 y en 0,5% en relación a octubre 2010.

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	22,9290	-9,4	-79,3
Mayo	6,3400	2,3390	5,8090	2,6410	-54,5	-88,5
Junio	2,6180	5,7580	14,4100	2,5740	-82,1	-2,5
Julio	0,8520	2,7890	1,9470	4,0030	105,6	55,5
Agosto	1,3210	1,8060	1,4170	1,8670	31,8	-53,4
Setiembre	5,4660	1,1120	1,7520	1,4190	-19,0	-24,0
Octubre	1,5670	0,6600	6,7040	1,9600	-70,8	38,1
Noviembre	1,6760	1,6260	41,2820	1,9500	-95,3	-0,5
Diciembre	2,5490	8,5230	34,3390			

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



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

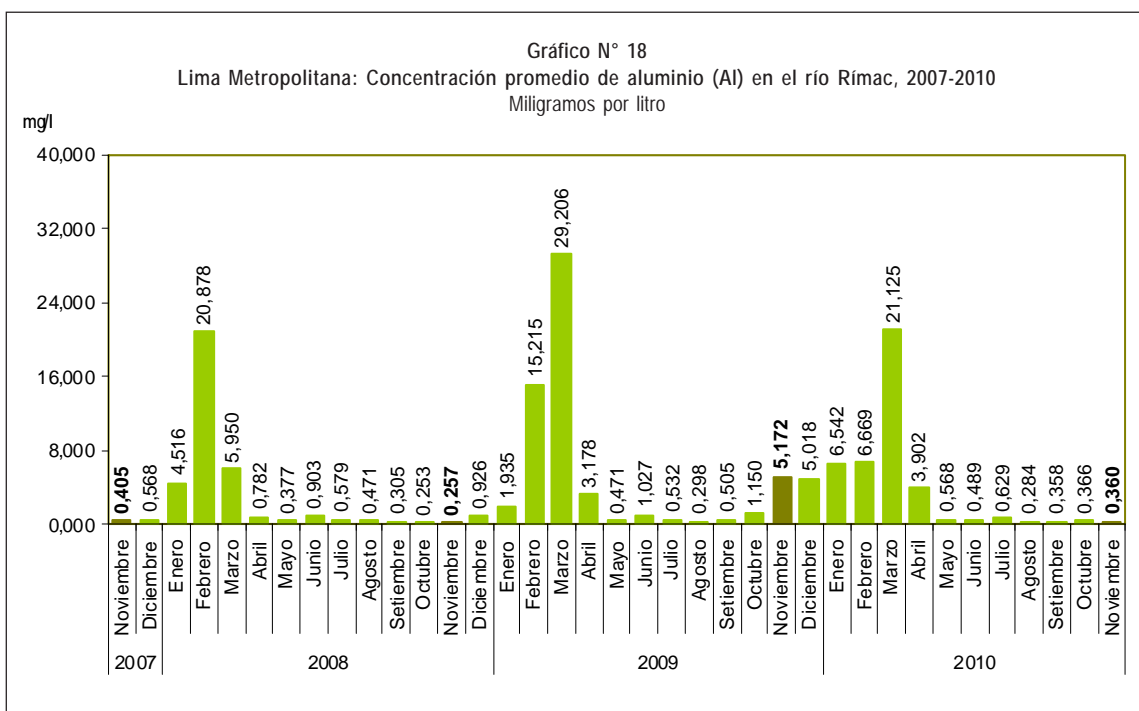
Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,36 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales

una disminución de 93,0%, respecto a lo registrado en similar mes del 2009 (5,172 mg/l). Igualmente, en relación a lo reportado en octubre del 2010 decreció en 1,6%.

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	3,9020	22,8	-81,5
Mayo	0,6160	0,3774	0,4708	0,5680	20,6	-85,4
Junio	0,6480	0,9031	1,0269	0,4890	-52,4	-13,9
Julio	0,3110	0,5792	0,5320	0,6290	18,2	28,6
Agosto	0,4240	0,4710	0,2980	0,2840	-4,7	-54,8
Setiembre	0,7200	0,3050	0,5050	0,3580	-29,1	26,1
Octubre	0,4590	0,2530	1,1498	0,3660	-68,2	2,2
Noviembre	0,4050	0,2570	5,1720	0,3600	-93,0	-1,6
Diciembre	0,5680	0,9260	5,0180			

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



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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de SEDAPAL en noviembre del 2010 la concentración máxima de aluminio fue de 0,1205 mg/l. Comparado con igual mes del 2009, disminuyó en 20,5%;

igualmente, disminuyó en 16,6% respecto a octubre del 2010 y en 39,8% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

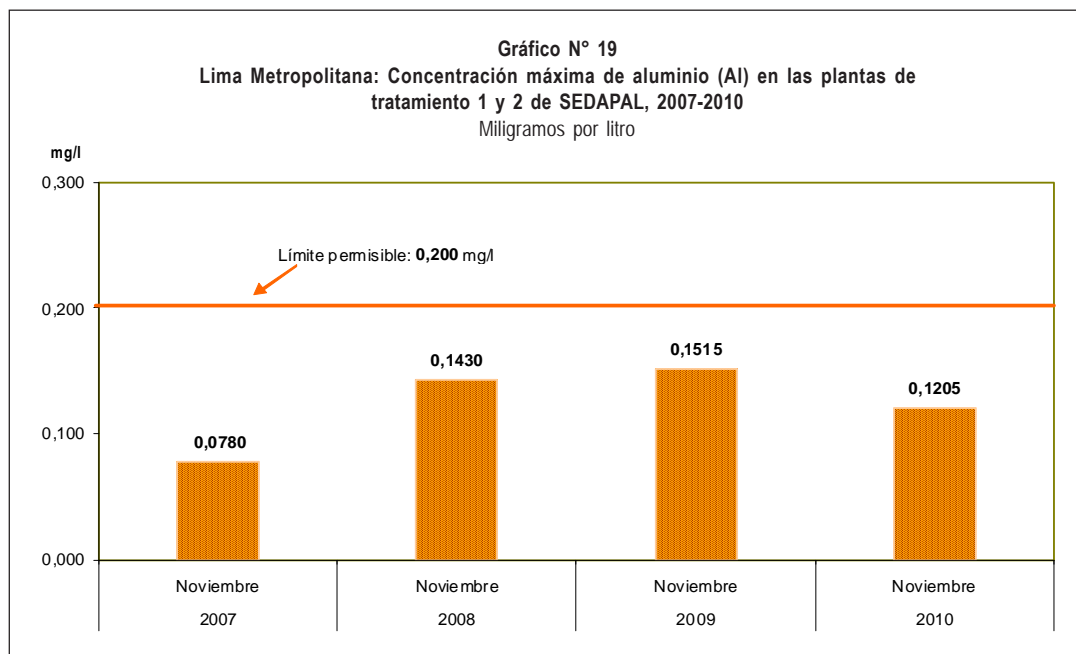
**Cuadro N° 19**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	0,1105	-15,3	-37,7	-44,8
Mayo	0,0600	0,1270	0,1835	0,1410	-23,2	27,6	-29,5
Junio	0,0835	0,1870	0,1010	0,1165	15,3	-17,4	-41,8
Julio	0,1855	0,1055	0,1515	0,1545	2,0	32,6	-22,8
Agosto	0,0685	0,1330	0,1165	0,1170	0,4	-24,3	-41,5
Setiembre	0,1275	0,1495	0,1000	0,1165	16,5	-0,4	-41,8
Octubre	0,1195	0,0935	0,1275	0,1445	13,3	24,0	-27,8
Noviembre	0,0780	0,1430	0,1515	0,1205	-20,5	-16,6	-39,8
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).



## 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 noviembre alcanzó 0,0576 mg/l, siendo menor en 32,2% respecto a similar mes

del 2009. Mientras que, disminuye en 14,0% en relación a octubre del 2010. Asimismo, se redujo en 71,2%, 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

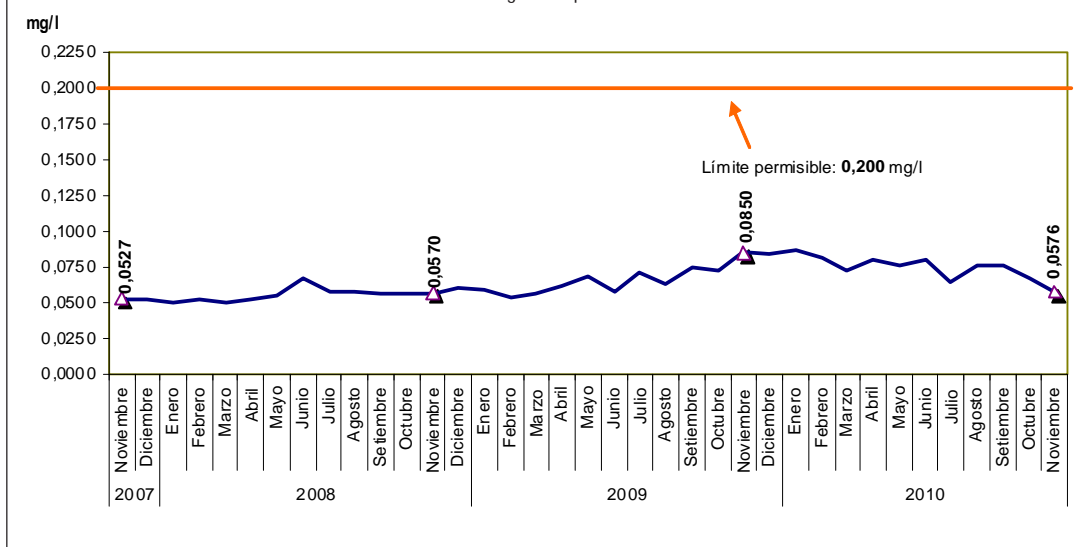
Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0555	0,0500	0,0592	0,0865	46,1	3,6	-56,8
Febrero	0,0605	0,0519	0,0535	0,0815	52,3	-5,8	-59,3
Marzo	0,0555	0,0495	0,0560	0,0725	29,5	-11,0	-63,8
Abril	0,0555	0,0522	0,0620	0,0800	29,0	10,3	-60,0
Mayo	0,0515	0,0545	0,0677	0,0765	13,0	-4,4	-61,8
Junio	0,0540	0,0665	0,0574	0,0795	38,5	3,9	-60,3
Julio	0,0613	0,0575	0,0710	0,0640	-9,9	-19,5	-68,0
Agosto	0,0525	0,0575	0,0630	0,0760	20,6	18,8	-62,0
Setiembre	0,0580	0,0560	0,0750	0,0755	0,7	-0,7	-62,3
Octubre	0,0598	0,0560	0,0719	0,0670	-6,8	-11,3	-66,5
Noviembre	0,0527	0,0570	0,0850	0,0576	-32,2	-14,0	-71,2
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).

**Gráfico N° 20**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro



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

Durante el mes de noviembre del 2010, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,74 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 60,1%, respecto al mes de noviembre del 2009. No obstante, aumentó en 15,2% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (octubre 2010).

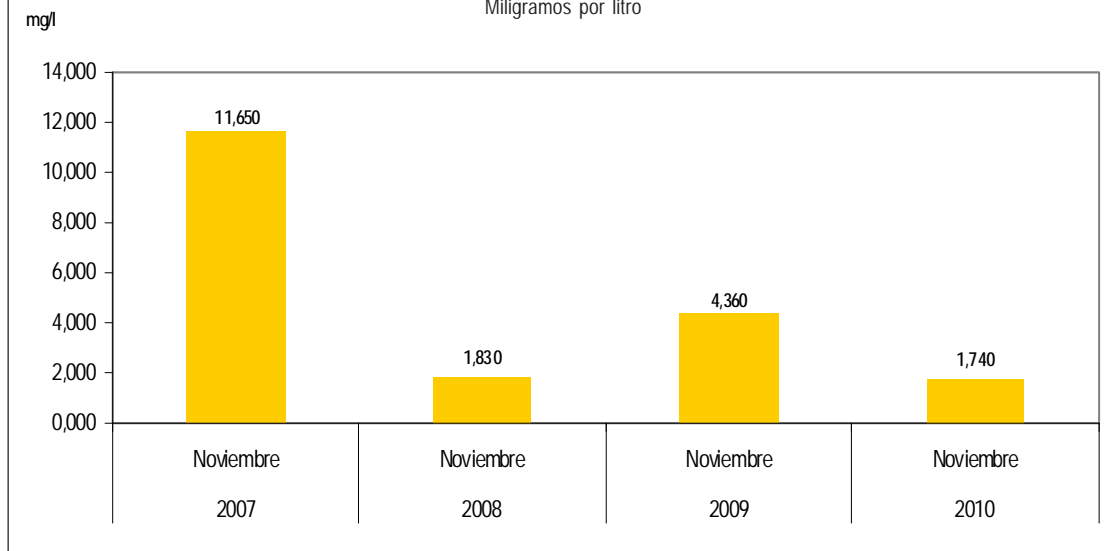
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas e industriales. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

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	5,2000	121,3	-62,0
Mayo	4,2000	7,5700	1,5300	1,6400	7,2	-68,5
Junio	10,5200	1,7500	1,5000	1,6900	12,7	3,0
Julio	4,1900	3,3700	1,7300	2,2500	30,1	33,1
Agosto	6,7000	2,4600	2,1100	1,7000	-19,4	-24,4
Setiembre	4,3000	1,9300	2,2600	1,4800	-34,5	-12,9
Octubre	3,1500	1,7700	2,0700	1,5100	-27,1	2,0
Noviembre	11,6500	1,8300	4,3600	1,7400	-60,1	15,2
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

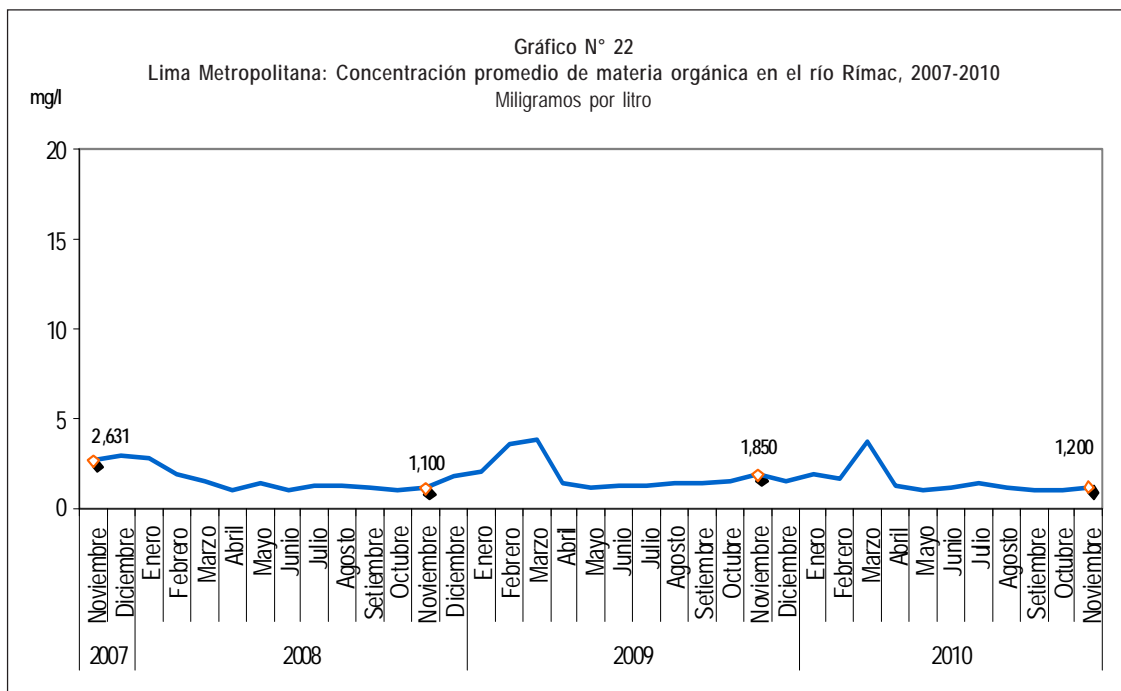
SEDAPAL reportó que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 1,1997 miligramos por litro (mg/l), cifra menor en 35,2%, respecto a lo observado en el

mismo mes del 2009. No obstante, se incrementó en 12,1% en relación con el mes anterior (octubre 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	1,3300	-7,0	-64,6
Mayo	1,9200	1,3603	1,1531	1,0500	-8,9	-21,1
Junio	4,4594	1,0750	1,2117	1,1500	-5,1	9,5
Julio	2,1527	1,2132	1,3200	1,4500	9,8	26,1
Agosto	2,2100	1,2500	1,3900	1,1300	-18,7	-22,1
Setiembre	2,1400	1,1300	1,4400	1,0700	-25,7	-5,3
Octubre	2,1900	1,0361	1,5138	1,0700	-29,3	0,0
Noviembre	2,6313	1,1000	1,8500	1,1997	-35,2	12,1
Diciembre	2,9500	1,7300	1,5600			

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



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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,29

miligramos por litro (mg/l), representando una disminución de 9,5% con respecto a noviembre del 2009; mientras que disminuyó 8,5% en relación al mes anterior (octubre 2010).

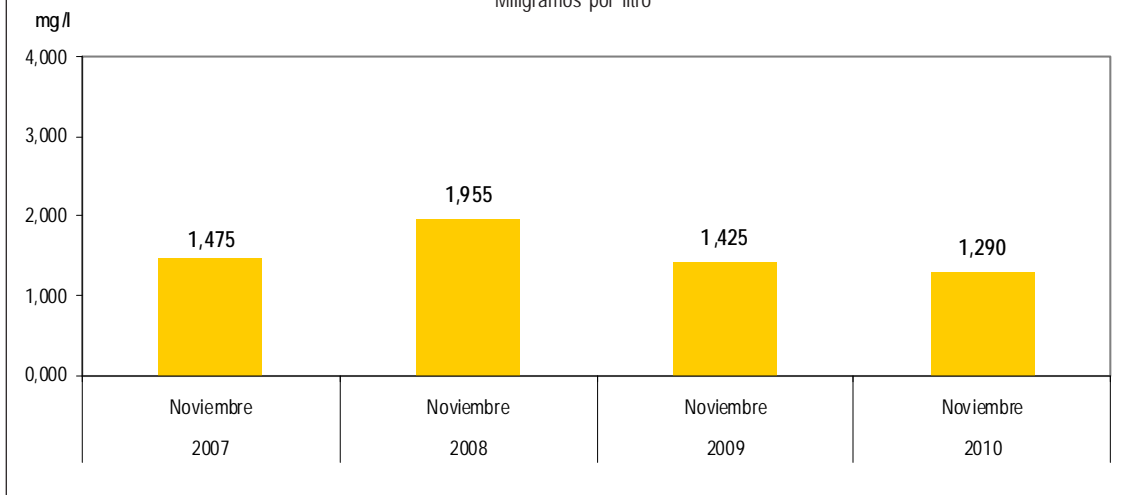
Cuadro N° 23  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de materia orgánica  
en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	1,5500	34,8	38,4
Mayo	1,8350	2,7100	1,2600	1,6400	30,2	5,8
Junio	2,0100	1,2650	0,9650	1,5850	64,2	-3,4
Julio	2,7800	1,3050	1,2850	1,6450	28,0	3,8
Agosto	2,1950	1,0400	1,4000	1,4400	2,9	-12,5
Setiembre	1,5800	0,9200	1,9900	1,1500	-42,2	-20,1
Octubre	1,1250	0,7450	1,8300	1,4100	-23,0	22,6
Noviembre	1,4750	1,9550	1,4250	1,2900	-9,5	-8,5
Diciembre	1,6450	1,9250	1,2500			

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

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

Gráfico N° 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 noviembre del 2010 se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,923 miligramos por litro (mg/

l), cifra inferior en 22,4% en relación a lo obtenido en noviembre del 2009; mientras que aumentó en 8,6% respecto a octubre 2010 (0,85 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	0,5200	-38,5	-43,8
Mayo	1,0600	0,8477	0,8860	1,0500	18,5	101,9
Junio	1,0302	0,7340	0,8457	0,9145	8,1	-12,9
Julio	1,2226	0,6602	0,8950	1,0910	21,9	19,3
Agosto	0,8600	0,7250	0,9150	0,9350	2,2	-14,3
Setiembre	0,7450	0,6550	1,0850	0,9000	-17,1	-3,7
Octubre	0,8144	0,5350	1,2175	0,8500	-30,2	-5,6
Noviembre	0,9035	0,7300	1,1900	0,9230	-22,4	8,6
Diciembre	0,9500	1,2500	1,0150			

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

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



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

En el mes de noviembre del 2010, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 5,67 miligramos por litro, cifra inferior en 1,8%, respecto al mes de noviembre del 2009; asimismo, dicha presencia disminuye en 12,1% en relación a lo observado en octubre 2010.

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

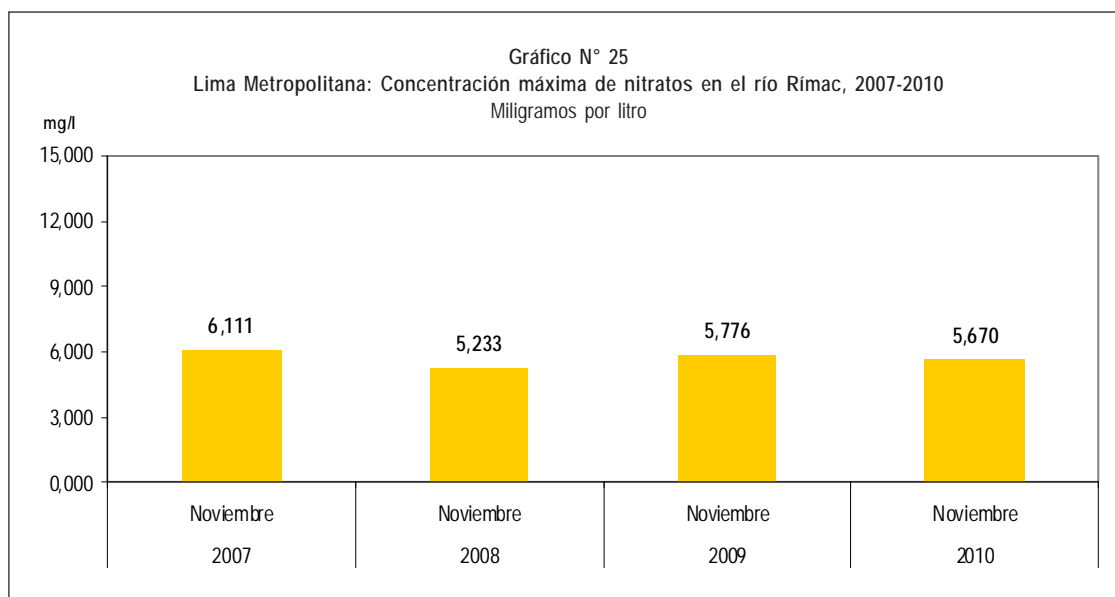
microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos 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	5,0510	5,3	52,1
Mayo	5,5790	6,1650	5,7220	7,3940	29,2	46,4
Junio	5,0220	6,1680	7,5220	7,9870	6,2	8,0
Julio	7,1010	6,2790	7,7160	5,6480	-26,8	-29,3
Agosto	7,0310	12,0440	7,2720	5,5770	-23,3	-1,3
Setiembre	5,3990	6,6260	7,1110	5,9570	-16,2	6,8
Octubre	5,3470	5,8760	6,8480	6,4480	-5,8	8,2
Noviembre	6,1110	5,2330	5,7760	5,6700	-1,8	-12,1
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

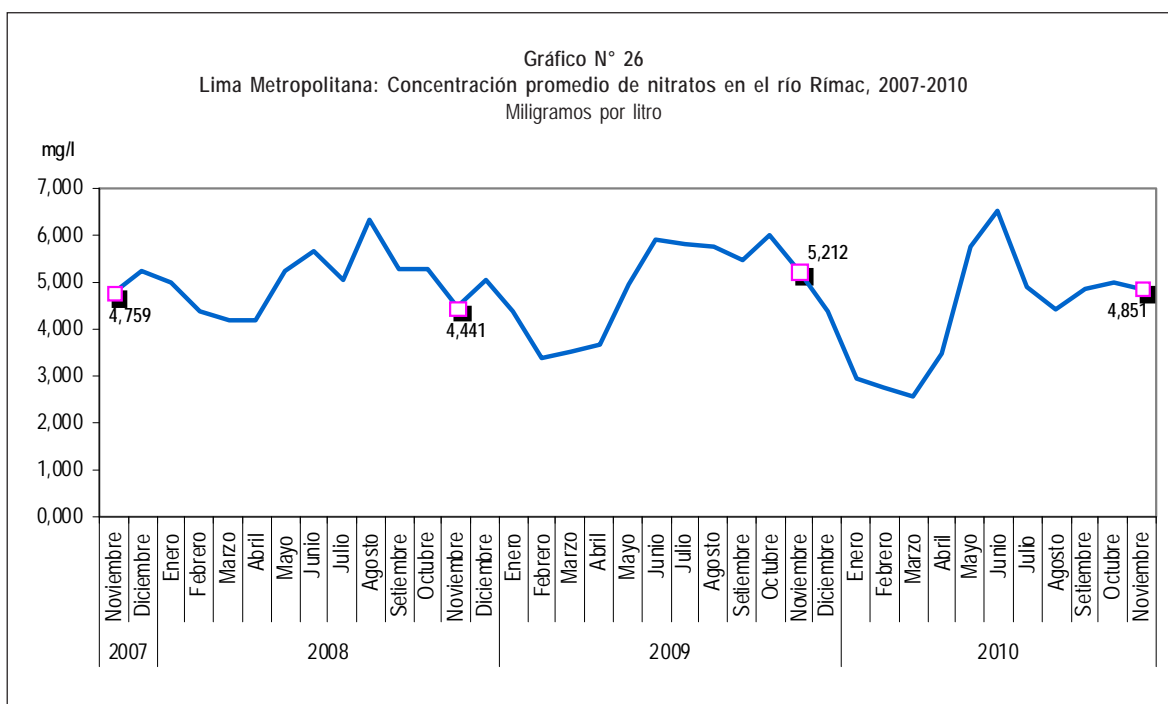
La concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac en noviembre del 2010 fue 4,8508 miligramos por litro, cifra que se redujo en 6,9%, respecto a similar mes del

2009, igualmente, disminuyó en 2,9% en relación al mes de octubre 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	3,4430	-5,8	35,1
Mayo	3,5650	5,2284	4,9558	5,7590	16,2	67,3
Junio	4,2070	5,6296	5,9045	6,4958	10,0	12,8
Julio	5,8483	5,0107	5,8110	4,8680	-16,2	-25,1
Agosto	5,5480	6,3150	5,7610	4,3890	-23,8	-9,8
Setiembre	4,8630	5,2840	5,4710	4,8260	-11,8	10,0
Octubre	4,0318	5,2729	5,9863	4,9950	-16,6	3,5
Noviembre	4,7589	4,4410	5,2120	4,8508	-6,9	-2,9
Diciembre	5,2060	5,0130	4,3490			

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



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

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos es de 5,515 mg/l en el mes de noviembre del 2010, cifra superior en 8,0%, respecto a igual mes del

2009. Asimismo, creció en 12,2% en relación al mes anterior (octubre 2010), pero disminuyó en 87,7% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

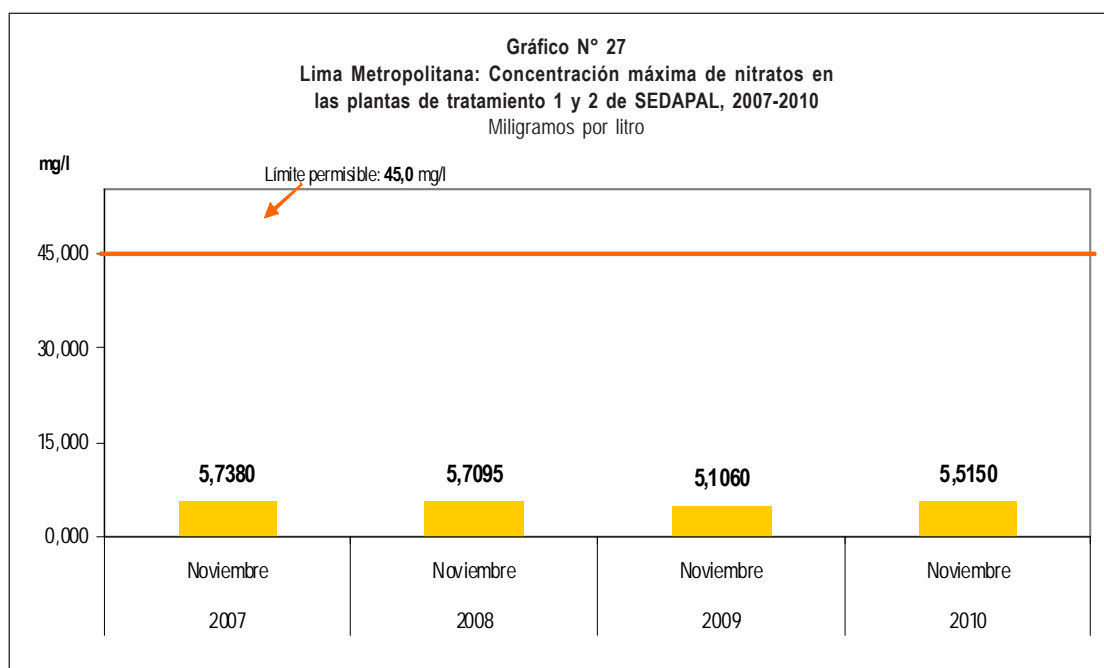
**Cuadro N° 27**  
Lima Metropolitana: Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	3,9215	-8,9	56,5	-91,3
Mayo	5,4740	5,5515	4,5255	5,0875	12,4	29,7	-88,7
Junio	5,3965	5,8175	5,6275	5,4530	-3,1	7,2	-87,9
Julio	5,7550	5,9115	5,5800	5,3255	-4,6	-2,3	-88,2
Agosto	6,3190	6,2300	6,0220	5,1310	-14,8	-3,7	-88,6
Setiembre	6,2240	5,6730	5,2330	5,3645	2,5	4,6	-88,1
Octubre	5,6770	5,9105	5,6605	4,9175	-13,1	-8,3	-89,1
Noviembre	5,7380	5,7095	5,1060	5,5150	8,0	12,2	-87,7
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).



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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos fue de 4,8034 mg/l en el mes de noviembre del 2010, cifra superior en 1,1%, respecto a lo obtenido en

noviembre del 2009; igualmente, aumentó en 1,5% en relación a octubre 2010, pero, disminuyó 89,3% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

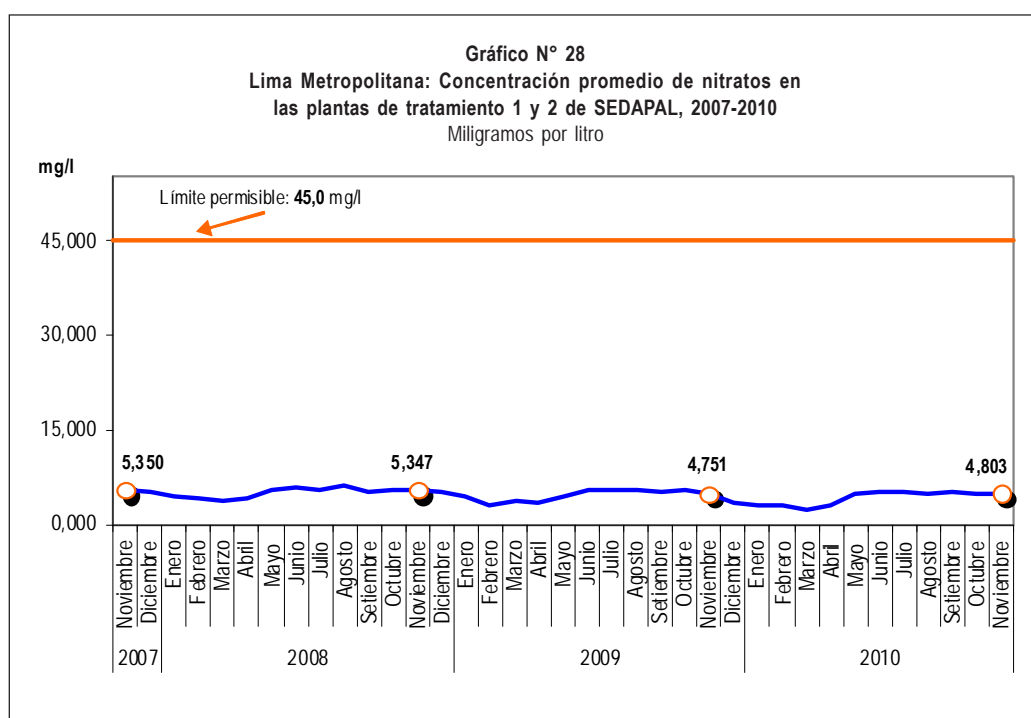
**Cuadro N° 28**  
Lima Metropolitana: Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL, 2007-2010  
Miligramos por litro

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	3,0375	-11,6	31,0	-93,3
Mayo	4,2645	5,3203	4,3194	4,6030	6,6	51,5	-89,8
Junio	4,8875	5,7125	5,4325	5,1744	-4,8	12,4	-88,5
Julio	5,4392	5,5210	5,3205	5,0609	-4,9	-2,2	-88,8
Agosto	4,6785	6,0755	5,2940	4,8235	-8,9	-4,7	-89,3
Setiembre	5,7895	5,0865	4,9370	4,9895	1,1	3,4	-88,9
Octubre	5,3776	5,5933	5,3166	4,7330	-11,0	-5,1	-89,5
Noviembre	5,3502	5,3465	4,7505	4,8034	1,1	1,5	-89,3
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).



## 2.25 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de noviembre del 2010, el nivel de turbiedad en el río Rímac fue 12,5 UNT, cifra inferior en 92,2% respecto

al mes de noviembre del 2009; no obstante, dicha presencia creció 2,5%, respecto a lo observado en octubre del 2010.

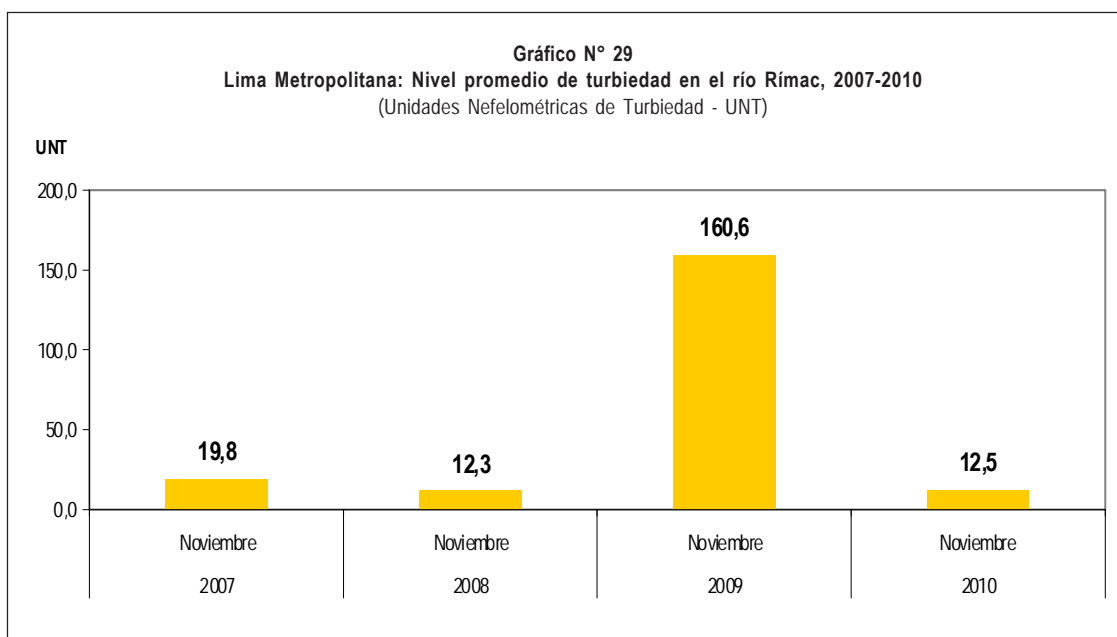
**Cuadro N° 29**  
**Lima Metropolitana: Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	138,2	165,0	98,6	235,0	138,3	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	84,1	-12,5	-84,9
Mayo	19,8	12,3	13,0	20,4	56,9	-75,7
Junio	19,1	18,9	27,2	24,4	-10,3	19,6
Julio	13,1	17,5	14,1	16,9	19,9	-30,7
Agosto	19,7	16,7	14,1	14,5	2,8	-14,2
Setiembre	17,9	12,2	15,2	13,1	-13,8	-9,7
Octubre	18,8	13,5	30,0	12,2	-59,3	-6,9
Noviembre	19,8	12,3	160,6	12,5	-92,2	2,5
Diciembre	21,0	48,5	108,8			

**Nota:** Río (Bocatoma).

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

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



## 2.26 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de noviembre del 2010, fue 32,8 UNT, cifra inferior en 95,8% respecto al mes

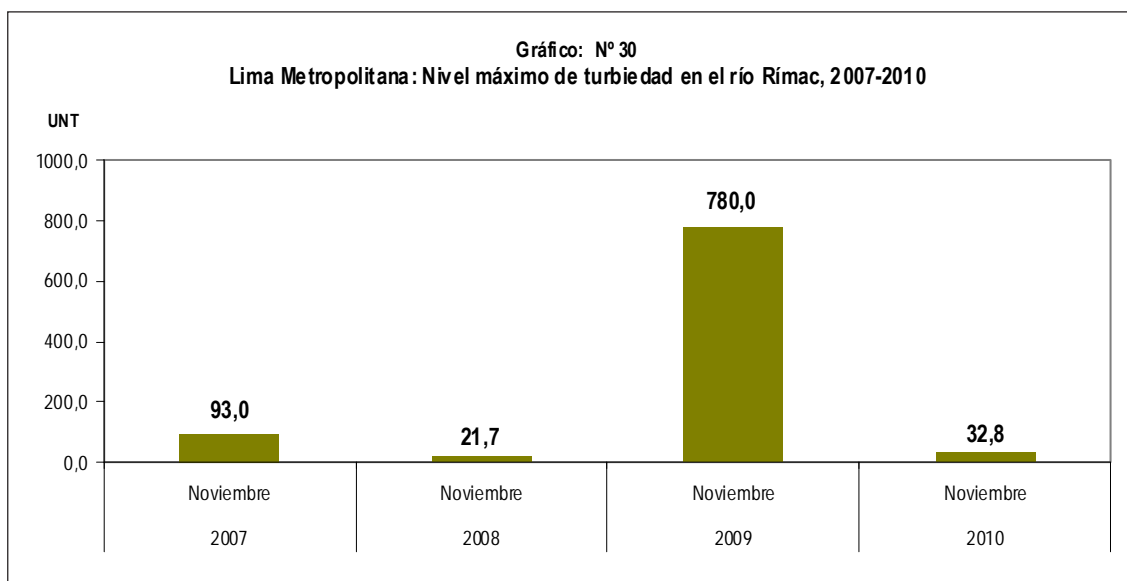
de noviembre del 2009; en tanto, dicha presencia aumentó en 4,1% respecto a lo observado en octubre del 2010.

**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	323,2	2,7	-85,7
Mayo	67,3	19,5	57,9	63,7	10,0	-80,3
Junio	39,7	52,9	65,8	183,0	178,1	187,3
Julio	19,3	55,4	33,1	24,3	-26,6	-86,7
Agosto	37,5	26,6	24,3	18,5	-23,9	-23,9
Setiembre	32,2	18,9	27,8	23,7	-14,7	28,1
Octubre	105,3	37,8	124,3	31,5	-74,7	32,9
Noviembre	93,0	21,7	780,0	32,8	-95,8	4,1
Diciembre	65,1	555,1	630,4			

**Nota:** Río (Bocato ma).

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



## 2.27 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de noviembre el nivel mínimo de turbiedad registra 6,8 UNT, cifra menor en 46,9% respecto al mes de

noviembre del 2009. Asimismo, dicha presencia se redujo en 10,5% en relación a lo observado en octubre del 2010.

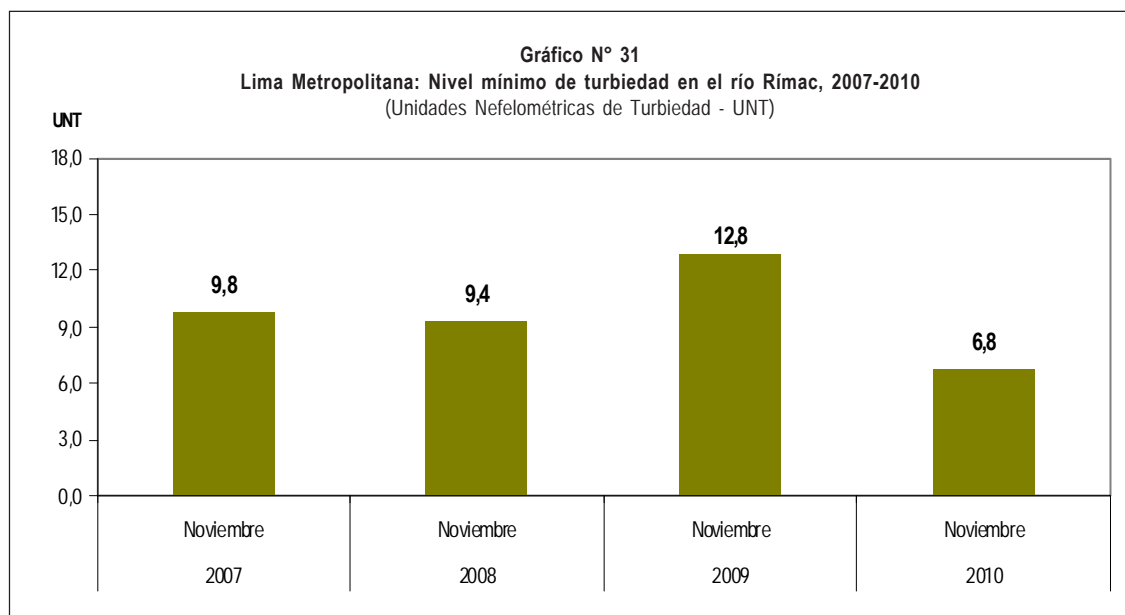
**Cuadro N° 31**  
**Lima Metropolitana: Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2007-2010**  
 (Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2007	2008	2009	2010	Variación %	
					2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	18,0	11,6	12,8	23,4	82,8	47,2
Febrero	20,8	9,8	36,6	35,2	-3,8	50,4
Marzo	18,9	24,1	66,6	52,1	-21,8	48,0
Abril	10,0	10,5	10,4	10,9	4,8	-79,1
Mayo	10,7	8,0	7,0	9,5	35,7	-12,8
Junio	13,8	9,5	12,1	8,0	-33,9	-15,8
Julio	8,3	10,2	9,3	9,5	2,2	18,8
Agosto	13,9	8,1	8,7	10,7	23,0	12,6
Setiembre	12,0	7,6	8,1	8,0	-1,2	-25,2
Octubre	8,1	8,9	10,7	7,6	-29,0	-5,0
Noviembre	9,8	9,4	12,8	6,8	-46,9	-10,5
Diciembre	10,3	8,8	15,9			

Nota: Río (Bocajoma).

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

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





### 3. Producción de agua

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

En el mes de octubre del 2010, el agua potable producida por 22 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 95 millones 322 mil 800 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 0,6% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2009. Asimismo, aumentó en 3,3% respecto al mes de septiembre del 2010.

Asimismo, para el periodo enero-octubre la producción acumulada de agua potable totalizó 958 millones 920 mil 300 metros cúbicos, cifra superior en 1,5%, respecto a igual periodo acumulado del 2009 (944 millones 677 mil 700 metros cúbicos).

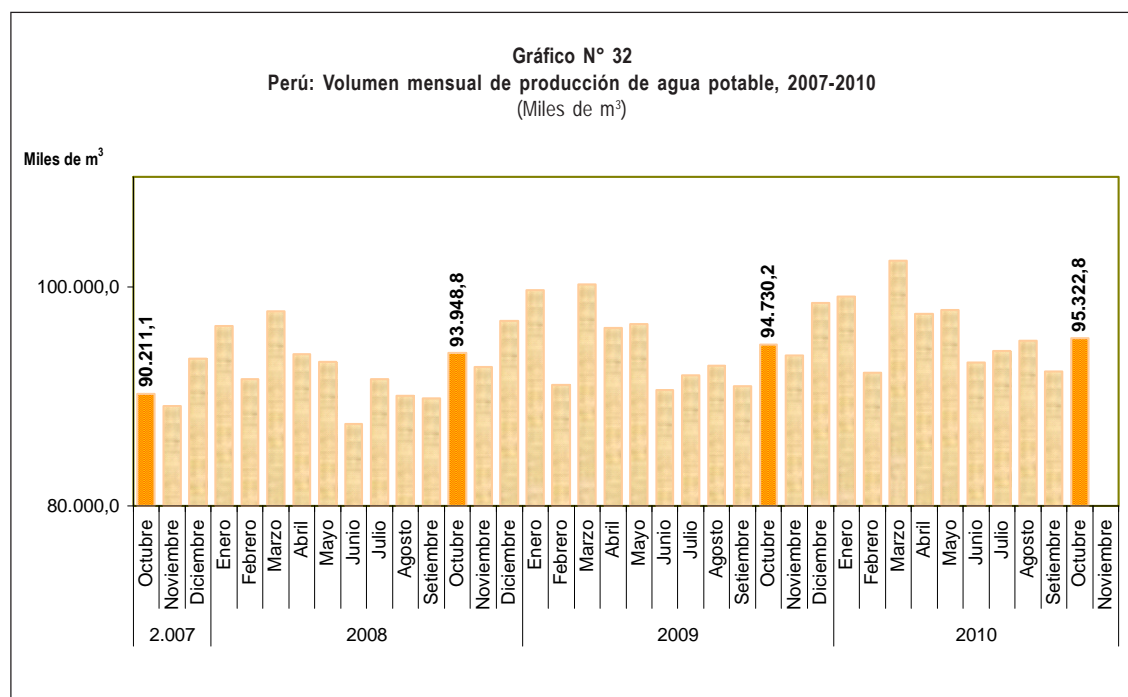
**Cuadro N° 32**  
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable, 2007-2010  
(Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2007	2008	2009 P/	2010 P/	Variación % 2010/2009	Respecto al mes anterior
Enero	97.479,2	96.427,1	99.672,4	99.121,1	-0,6	0,6
Febrero	89.814,4	91.562,2	91.064,7	92.163,5	1,2	-7,0
Marzo	98.703,8	97.739,6	100.177,7	102.356,2	2,2	11,1
Abril	94.493,0	93.836,2	96.255,7	97.525,9	1,3	-4,7
Mayo	94.719,9	93.120,9	96.575,4	97.850,1	1,3	0,3
Junio	88.770,9	87.460,6	90.573,9	93.072,7	2,8	-4,9
Julio	88.552,8	91.541,1	91.910,5	94.167,2	2,5	1,2
Agosto	87.015,0	90.076,2	92.807,5	95.063,9	2,4	1,0
Setiembre	85.721,4	89.780,8	90.909,7	92.277,0	1,5	-2,9
Octubre	90.211,1	93.948,8	94.730,2	95.322,8	0,6	3,3
Noviembre	89.107,0	92.666,6	93.732,3			
Diciembre	93.441,2	96.872,8	98.516,0			
Enero-octubre	915.481,5	925.493,5	944.677,7	958.920,3	1,5	

**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 noviembre del 2010, alcanzó 55 millones 311 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 0,7% en relación al volumen observado en el mismo mes del 2009, que fue de 54 millones 919 mil metros cúbicos, como resultado del menor volumen de producción registrado en las plantas de tratamiento 1 y 2. Mientras, que el

volumen de producción con respecto al mes anterior (octubre 2010), disminuyó en 1,4%.

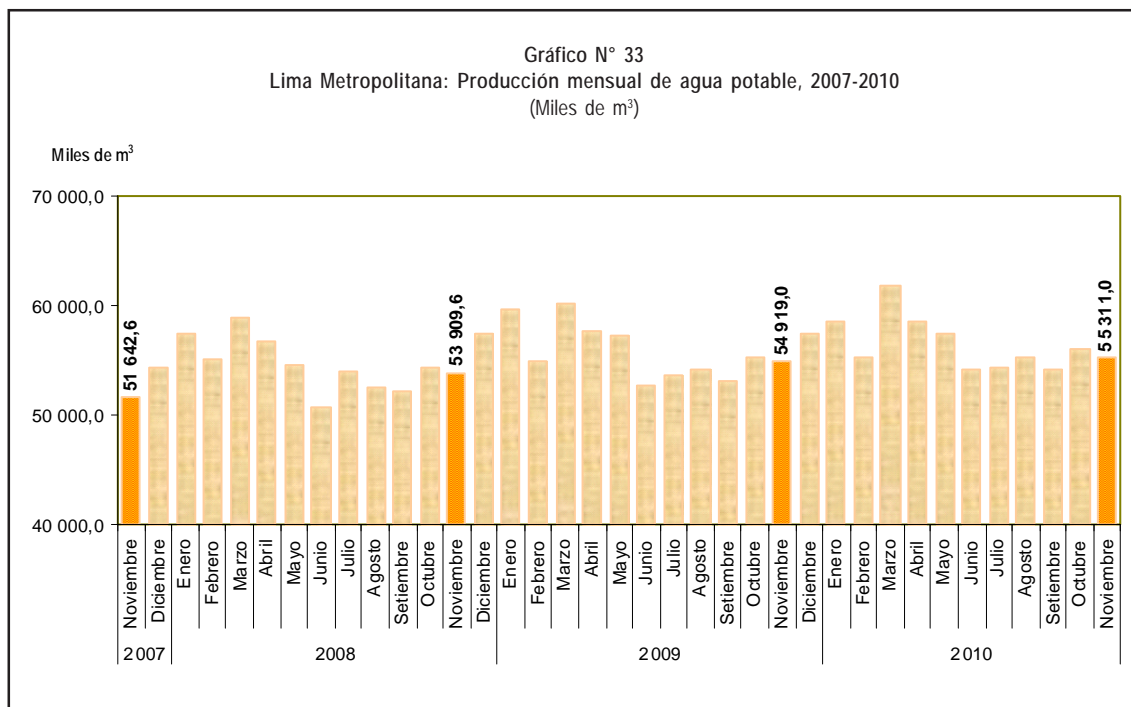
En lo que va del año para el periodo acumulado enero-noviembre 2010, la producción de agua potable alcanzó los 621 millones 593 mil 200 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-noviembre 2009 tuvo un incremento de 1,2% en la producción de agua.

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	58 586,5	1,6	-5,3
Mayo	56 639,6	54 695,1	57 373,7	57 457,1	0,1	-1,9
Junio	52 020,0	50 875,9	52 710,6	54 275,4	3,0	-5,5
Julio	51 433,5	54 068,9	53 638,7	54 461,0	1,5	0,3
Agosto	49 886,0	52 698,2	54 333,4	55 323,6	1,8	1,6
Setiembre	49 111,4	52 167,2	53 173,8	54 256,0	2,0	-1,9
Octubre	52 334,0	54 402,3	55 340,0	56 118,3	1,4	3,4
Noviembre	51 642,6	53 909,6	54 919,0	55 311,0	0,7	-1,4
Diciembre	54 433,8	57 558,4	57 532,1			
Enero-noviembre	596 328,3	601 190,4	614 072,1	621 593,2	1,2	

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

Gráfico N° 33  
Lima Metropolitana: Producción mensual 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 noviembre del año en curso alcanzó a 23,1 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ), cifra que representó una disminución de 21,7%,

respecto a noviembre del 2009. Asimismo, disminuyó en 4,1% en relación a octubre del 2010 y en 11,5% al compararlo con el promedio histórico de los meses de noviembre.

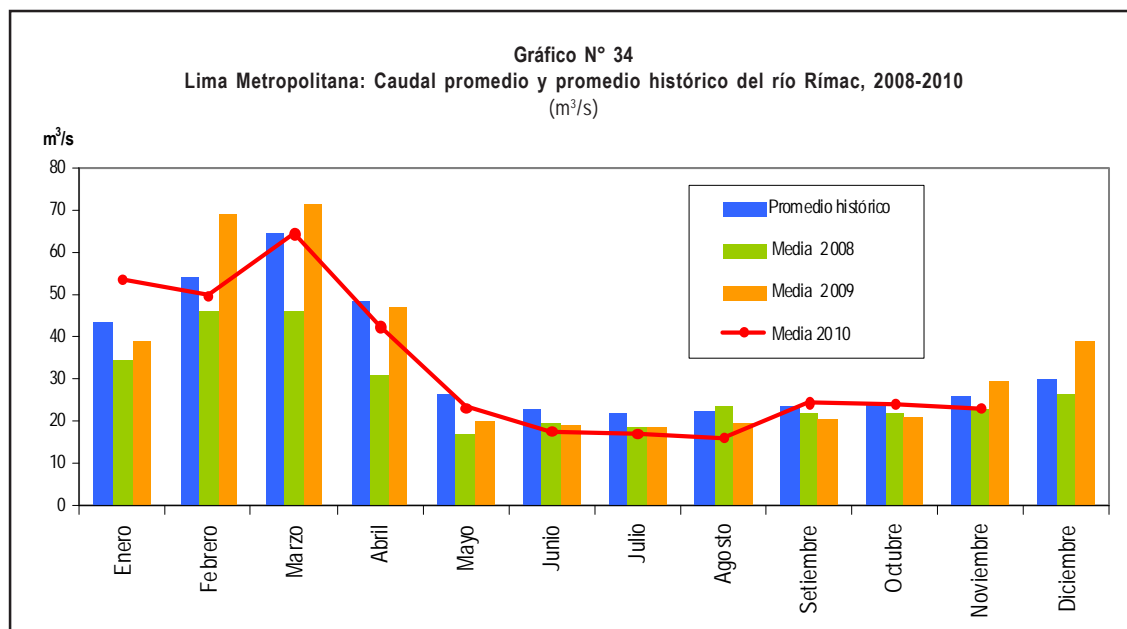
**Cuadro N° 34**  
Lima Metropolitana: Comportamiento del caudal promedio del río Rímac, 2008-2010  
( $m^3/s$ )

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	-9,9	29,4	-0,3
Abril	48,6	31,0	46,8	42,5	-9,2	-33,9	-12,6
Mayo	26,3	17,0	19,9	23,3	17,1	-45,2	-11,4
Junio	23,2	19,3	18,8	17,6	-6,4	-24,5	-24,1
Julio	22,1	18,7	18,3	17,1	-6,6	-2,8	-22,6
Agosto	22,5	23,4	19,3	16,2	-16,1	-5,3	-28,0
Setiembre	23,6	22,1	20,6	24,4	18,4	50,6	3,4
Octubre	23,9	21,9	20,8	24,1	15,9	-1,2	0,8
Noviembre	26,1	22,9	29,5	23,1 P/	-21,7	-4,1	-11,5
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  
( $m^3/s$ )



#### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En noviembre del 2010 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 2,5 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Se registró una disminución de 64,3%, respecto a lo

observado en noviembre del 2009. Mientras que, aumentó en 4,2%, respecto al mes anterior (octubre 2010), en tanto disminuyó en 30,6%, 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	127,8
Febrero	10,4	10,5	17,3	10,2	-41,0	-37,8	-1,9
Marzo	11,1	11,4	16,1	15,8	-1,9	54,9	42,3
Abril	7,1	8,2	13,8	10,0	-27,5	-36,7	40,8
Mayo	3,2	2,5	4,0	3,2	-20,0	-68,0	0,0
Junio	2,2	1,7	2,6	2,1	-19,2	-34,4	-4,5
Julio	1,8	1,1	1,9	2,0	5,3	-4,8	11,1
Agosto	1,7	1,0	1,6	1,9	18,8	-5,0	11,8
Setiembre	2,1	1,5	1,7	2,6	52,9	36,8	23,8
Octubre	3,1	2,3	3,6	2,4	-33,3	-7,7	-22,6
Noviembre	3,6	3,7	7,0	2,5 P/	-64,3	4,2	-30,6
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 noviembre del 2010 alcanzó 16,53 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan una disminución de 28,1%, respecto a lo registrado en

noviembre del 2009; no obstante, aumentó en 2,4% al comparar con lo obtenido en octubre del 2010. Pero disminuyó en 28,7%, respecto al promedio histórico de los meses de noviembre (23,18 m<sup>3</sup>/s).

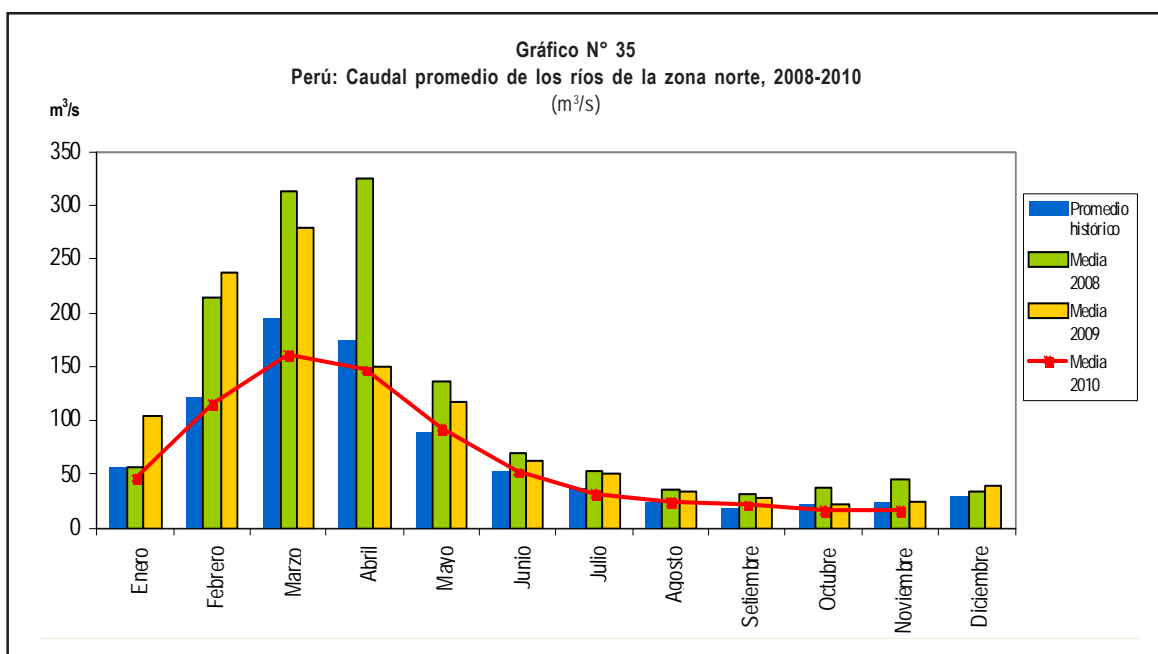
**Cuadro N° 36**  
Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico, 2008-2010  
(m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2008	Media 2009	Media 2010	Variación %		
					2010/2009	Respecto al mes anterior	Media 2010/ Promedio histórico
Enero	55,95	56,76	104,76	46,20	-55,9	19,8	-17,4
Febrero	121,85	214,64	236,41	114,91	-51,4	148,7	-5,7
Marzo	194,88	312,50	278,68	161,15	-42,2	40,2	-17,3
Abril	174,84	324,08	148,65	146,78	-1,3	-8,9	-16,0
Mayo	88,16	137,06	116,50	93,20	-20,0	-36,5	5,7
Junio	51,91	69,96	61,10	51,68	-15,4	-44,5	-0,4
Julio	36,46	53,14	51,34	31,62	-38,4	-38,8	-13,3
Agosto	24,36	35,12	32,84	23,72	-27,8	-25,0	-2,6
Setiembre	18,63	31,62	27,86	21,17	-24,0	-10,8	13,6
Octubre	21,08	36,30	22,00	16,15	-26,6	-23,7	-23,4
Noviembre	23,18	45,54	23,00	16,53 P/	-28,1	2,4	-28,7
Diciembre	30,33	32,38	38,56				

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

P/ Preliminar.

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



#### 4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rimac y Chillón) durante el mes de noviembre del 2010, alcanzó 12,8 m<sup>3</sup>/s, cifra inferior

en 29,9% respecto a lo reportado en noviembre del 2009. Igualmente, en relación al mes anterior (octubre 2010) decreció en 3,4% y en 13,8%, 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	-8,5	33,7	6,0
Abril	27,87	19,60	29,38	26,26	-10,6	-34,4	-5,8
Mayo	14,75	9,75	12,30	13,23	7,6	-49,6	-10,3
Junio	12,69	10,50	10,70	9,83	-8,1	-25,7	-22,5
Julio	11,99	9,90	10,05	9,55	-5,0	-2,8	-20,4
Agosto	12,10	12,20	10,44	9,05	-13,3	-5,2	-25,2
Setiembre	12,85	11,80	11,13	13,25	19,0	46,4	3,1
Octubre	13,50	12,10	12,20	13,25	8,6	0,0	-1,9
Noviembre	14,85	13,30	18,26	12,80 P/	-29,9	-3,4	-13,8
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 noviembre del 2010 registró 19,6 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó un incremento de 8,9% respecto a noviembre del 2009. No

obstante, dicho caudal disminuyó en 16,9% en relación a octubre del 2010 y en 17,3% comparado a su promedio histórico (23,7 m<sup>3</sup>/s).

**Cuadro N° 38**  
**Perú: Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur**  
**de la vertiente del Océano Pacífico, 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	104,90	66,35	29,80	43,34	45,4	142,1	-58,7
Febrero	197,83	51,80	80,80	130,20	61,1	200,4	-34,2
Marzo	192,40	56,55	150,20	94,56	-37,0	-27,4	-50,9
Abril	105,70	28,80	48,20	41,60	-13,7	-56,0	-60,6
Mayo	50,53	22,50	27,60	30,80	11,6	-26,0	-39,0
Junio	41,50	18,15	24,70	38,45	55,7	24,8	-7,3
Julio	37,12	16,50	23,30	33,56	44,0	-12,7	-9,6
Ago sto	33,40	16,30	22,20	30,60	37,8	-8,8	-8,4
Setiembre	29,60	16,15	19,49	28,80	47,8	-5,9	-2,7
Octubre	26,40	15,85	18,90	23,60	24,9	-18,1	-10,6
Noviembre	23,70	15,55	18,00	19,60 P/	8,9	-16,9	-17,3
Diciembre	20,58	15,85	17,90				

**Nota:** A partir de enero del 2009 la información no incluye el caudal del río Chili.

Comprende los ríos: Camaná y 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 noviembre del 2010, alcanzó 108,7 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que disminuyó en 1,1%

respecto a igual mes del 2009. En tanto que aumentó en 1,6% al compararlo con octubre 2010. Pero, decreció en 3,2%, en relación a su promedio histórico (112,32 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	-0,4
Marzo	115,45	116,54	116,40	114,30	-1,8	0,4	-1,0
Abril	115,67	116,25	116,84	115,28	-1,3	0,9	-0,3
Mayo	116,56	115,52	117,40	115,34	-1,8	0,1	-1,0
Junio	115,65	113,18	116,20	113,06	-2,7	-2,0	-2,2
Julio	112,68	111,99	113,93	110,57	-2,9	-2,2	-1,9
Ago sto	110,50	109,35	111,60	106,89	-4,2	-3,3	-3,3
Setiembre	109,83	109,45	110,23	107,24	-2,7	0,3	-2,4
Octubre	110,70	109,67	110,60	106,94	-3,3	-0,3	-3,4
Noviembre	112,32	111,80	109,92	108,70 P/	-1,1	1,6	-3,2
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 fue de 5,46 metros, cifra inferior en 7,5%, respecto a lo obtenido en noviembre del 2009. Mientras,

que se incrementó en 23,3% en relación a octubre del 2010; no obstante, se registró una disminución en 19,5%, 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	-3,8
Marzo	8,20	8,31	7,84	7,66	-2,3	0,1	-6,6
Abril	8,20	7,91	7,91	7,50	-5,2	-2,1	-8,5
Mayo	7,57	6,95	7,51	6,84	-8,9	-8,8	-9,6
Junio	6,61	6,32	6,63	5,92	-10,7	-13,5	-10,4
Julio	5,95	5,40	7,50	5,05	-32,7	-14,7	-15,1
Ago sto	4,07	5,00	6,71	4,37	-34,9	-13,5	7,4
Setiembre	5,40	4,99	6,32	4,30	-32,0	-1,6	-20,4
Octubre	5,98	5,49	6,79	4,43	-34,8	3,0	-25,9
Noviembre	6,78	6,24	5,90	5,46 P/	-7,5	23,3	-19,5
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, Aguaytia y Mantaro. El periodo de julio-octubre del 2009 no incluye el caudal del río Mantaro.

P/ Preliminar.

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

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

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e llave) en noviembre del 2010 alcanzó 3,73 m<sup>3</sup>/seg, cifra inferior

en 41,9% respecto a noviembre del 2009. También, disminuye en 3,9% en relación a lo registrado en octubre del 2010 y en 64,2% al compararlo 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	-4,4	-24,2	-20,6
Abril	58,90	33,43	41,40	37,65	-9,1	-56,3	-36,1
Mayo	21,60	10,15	21,20	11,29	-46,7	-70,0	-47,7
Junio	10,38	5,65	11,30	6,66	-41,1	-41,0	-35,8
Julio	7,94	6,13	7,76	4,48	-42,3	-32,7	-43,6
Ago sto	6,76	5,78	5,79	3,23	-44,2	-27,9	-52,2
Setiembre	5,80	4,55	5,10	2,60	-49,0	-19,5	-55,2
Octubre	6,48	4,55	3,78	3,88	2,6	49,2	-40,1
Noviembre	10,43	4,20	6,42	3,73 P/	-41,9	-3,9	-64,2
Diciembre	21,15	21,95	25,40				

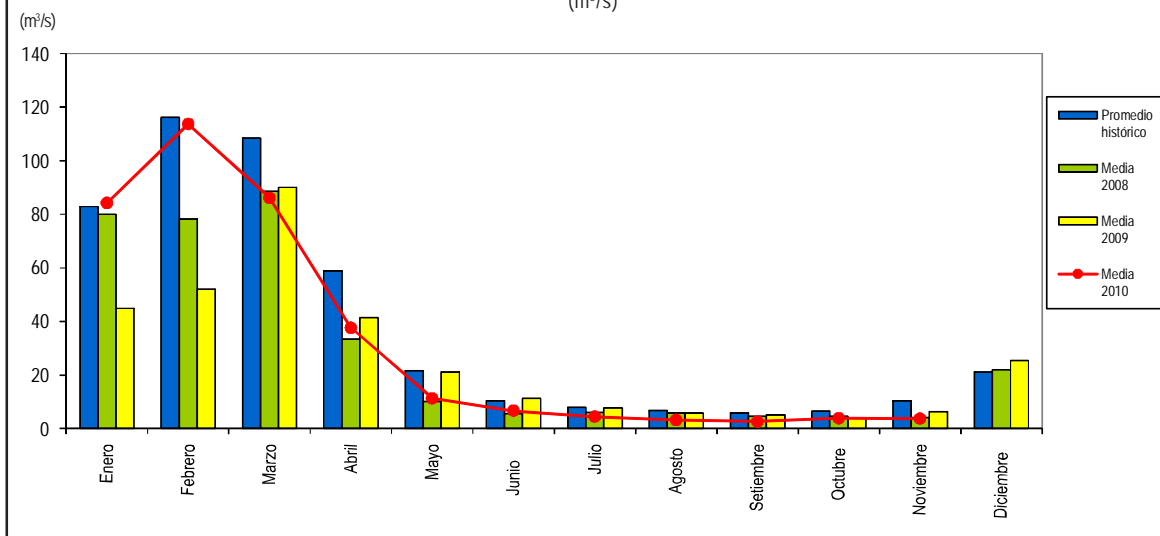
**Nota:** La información de julio del 2009 no incluye Coata.

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

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 36  
Perú: Caudal promedio de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca, 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 similar 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% y 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% y 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 noviembre del 2010 en el territorio nacional totalizan 321 las mismas que

provocaron 1 mil 428 damnificados, 637 viviendas afectadas, 298 viviendas destruidas y 76 hectáreas de cultivo destruidas.

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

Periodo	N° de emergencias P/	N° de damnificados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<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
Abril	257	2 781	1 360	480	144
Mayo	188	734	3 615	176	-
Junio	175	1 976	340	404	200
Julio	315	1 494	790	161	25
Agosto	342	4 707	1 164	406	-
Setiembre	312	2 797	1 458	579	10
Octubre	253	4 203	902	526	13
Noviembre	321	1 428	637	298	76
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	26,9	-66,0	-29,4	-43,3	484,6
Respecto a similar mes del año anterior	20,7	-29,8	-63,2	-26,2	1800,0

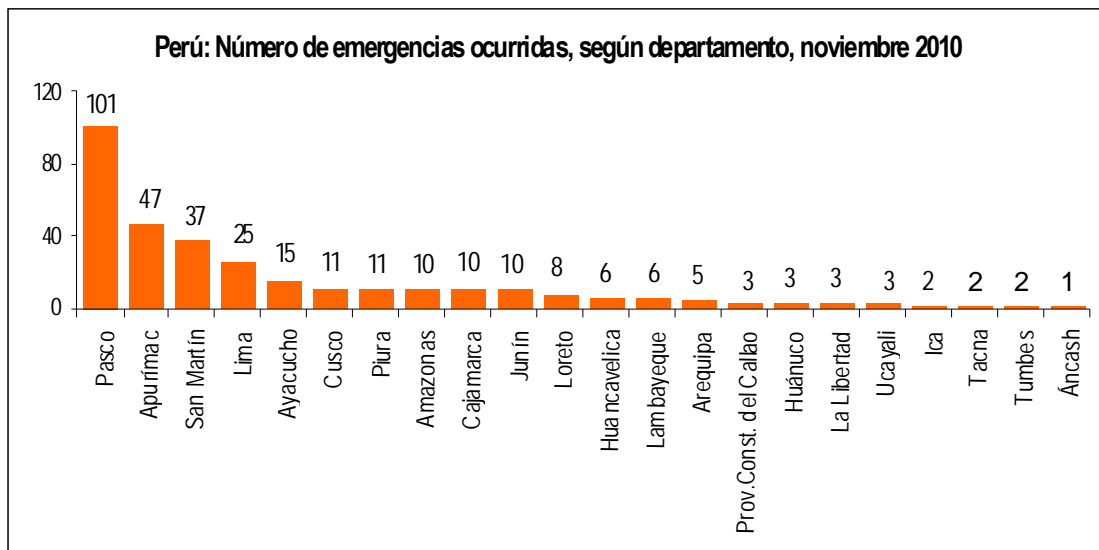
P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Pasco (101), Apurímac (47), San Martín (37), Lima (25), Ayacucho (15), Cusco (11), Piura (11) y Amazonas (10), Cajamarca (10) y Junín (10). También se produjeron emergencias en Loreto (8), Huancavelica (6), Lambayeque (6) y Arequipa (5). En menor proporción se

registraron emergencias en la Prov. Constitucional del Callao (3), en los departamentos de Huánuco (3), La Libertad (3) y Ucayali (3). Finalmente, los departamentos de Ica (2), Tacna (2), Tumbes (2) y Ancash (1) presentaron también emergencias.

**Gráfico N° 37**



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de estudio el INDECI registra un total de 3 fallecidos localizados en los departamentos de La Libertad (2) y Lima (1) a causa de incendio urbano (3). Asimismo, el número de heridos asciende a 18 personas; en el Cusco (1), Junín (4), Lima (7) y San Martín (6) a causa de vendavales (1), incendio urbano (14) y derrame de sustancias (3).

El número de personas afectadas asciende a 13 mil 632 personas y la población con mayor número de afectados se localizó en: Pasco (7 mil 26 personas). Asimismo, los departamentos de: Amazonas (3 mil 87 personas), San Martín (2 mil 90 personas) y Apurímac (528 personas). El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) define como persona afectada a toda persona que ha perdido parte de su medio de supervivencia o que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno natural o inducido por el hombre.

Cuadro N° 48

Perú: Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, noviembre 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/
Total	321	3	-	18	1 428	13 632	637	298	76
Amazonas	10	-	-	-	45	3 087	16	9	-
Ancash	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Apurímac	47	-	-	-	144	528	90	23	4
Arequipa	5	-	-	-	11	20	1	5	70
Ayacucho	15	-	-	-	123	-	-	23	-
Cajamarca	10	-	-	-	13	136	25	3	-
Prov. Const. del Callao	3	-	-	-	-	16	4	-	-
Cusco	11	-	-	1	137	96	29	23	-
Huancavelica	6	-	-	-	-	97	2	3	-
Huánuco	3	-	-	-	74	11	10	8	-
Ica	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Junín	10	-	-	4	73	137	15	15	-
La Libertad	3	2	-	-	4	-	6	2	-
Lambayeque	6	-	-	-	-	311	83	-	-
Lima	25	1	-	7	110	16	15	12	-
Loreto	8	-	-	-	130	27	6	28	-
Pasco	101	-	-	-	-	7 026	-	-	-
Piura	11	-	-	-	59	21	5	31	-
San Martín	37	-	-	6	358	2 090	329	80	-
Tacna	2	-	-	-	42	-	-	12	-
Tumbes	2	-	-	-	-	3	1	-	-
Ucayali	3	-	-	-	105	10	-	21	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El INDECI informa que las principales emergencias que fueron ocasionados por fenómenos naturales sucedidas en el mes de noviembre, son a causa de Heladas (98 emergencias), vendavales (67 emergencias), lluvia (18 emergencias), deslizamiento (4 emergencias), inundación

(4) y tormenta eléctrica (4). Asimismo, las emergencias ocasionadas por la intervención del hombre fueron: Incendio urbano (102), incendio forestal (10), colapso de viviendas (3) y derrame de sustancias nocivas (2).

Cuadro N° 49

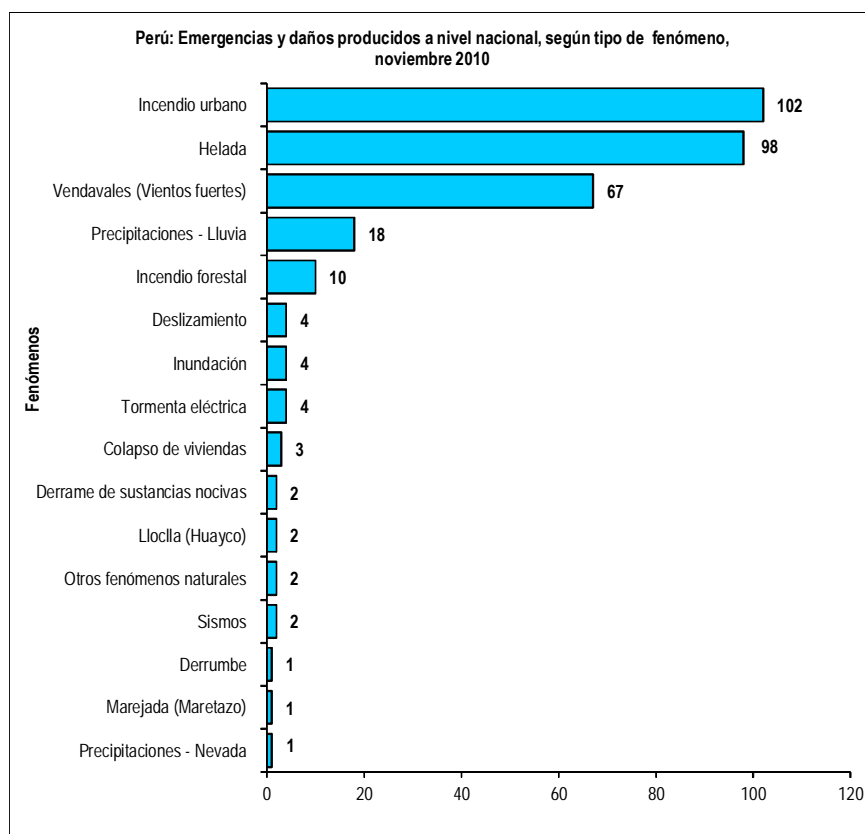
Perú: Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, noviembre 2010

Tipo de fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
<b>Total</b>	<b>321</b>	<b>100,0</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>76</b>
<b>Fenómenos naturales</b>	<b>204</b>	<b>63,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>76</b>
Helada	98	30,5	-	-	-	-
Vendavales (Vientos fuertes)	67	20,9	-	-	1	-
Precipitaciones - Lluvia	18	5,6	-	-	-	4
Deslizamiento	4	1,3	-	-	-	72
Inundación	4	1,3	-	-	-	-
Tormenta eléctrica	4	1,3	-	-	-	-
Lloclla (Huaico)	2	0,6	-	-	-	-
Sismos	2	0,6	-	-	-	-
Otros fenómenos naturales	2	0,6	-	-	-	-
Derrumbe	1	0,3	-	-	-	-
Marejada (Maretazo)	1	0,3	-	-	-	-
Precipitaciones - Neve da	1	0,3	-	-	-	-
<b>Fenómenos antrópicos</b>	<b>117</b>	<b>36,4</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>-</b>
Incendio urbano	102	31,8	3	-	14	-
Incendio forestal	10	3,1	-	-	-	-
Colapso de viviendas	3	0,9	-	-	-	-
Derrame de sustancias nocivas	2	0,6	-	-	3	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 38

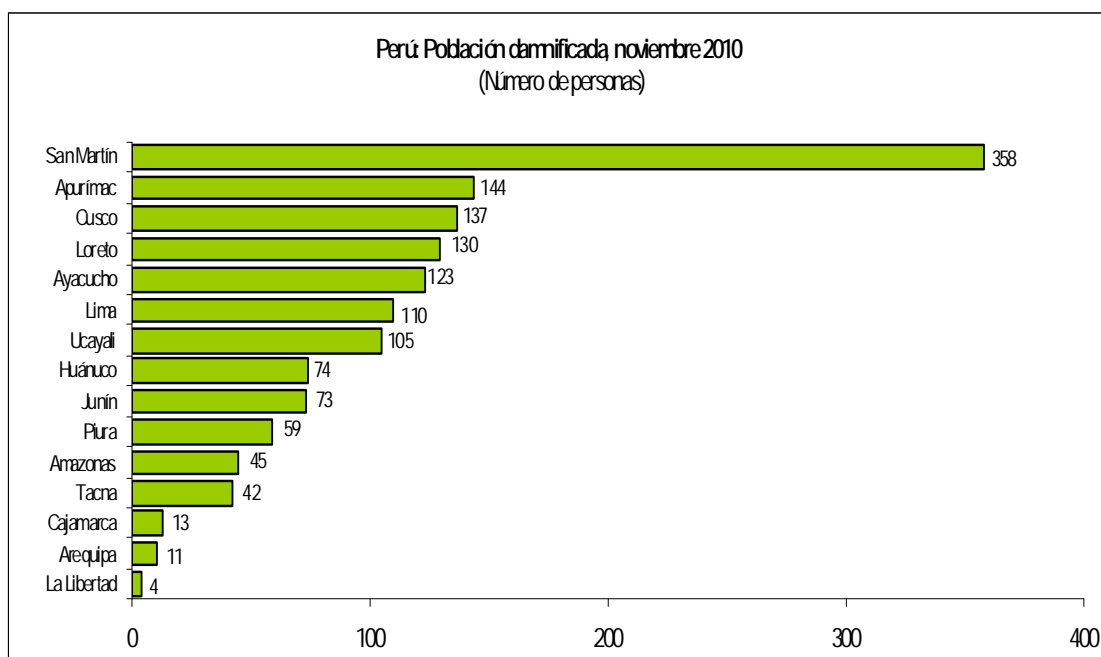


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional fueron 1 mil 428 personas, siendo el departamento de San Martín el que registra el mayor número de damnificados (358 personas), lo que representa el 25,1% del total nacional; seguido por el departamento de Apurímac (144 personas) que representa el 10,1%, Cusco (137 personas) con el 9,6% y Loreto (130 personas) con el 9,1%. 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

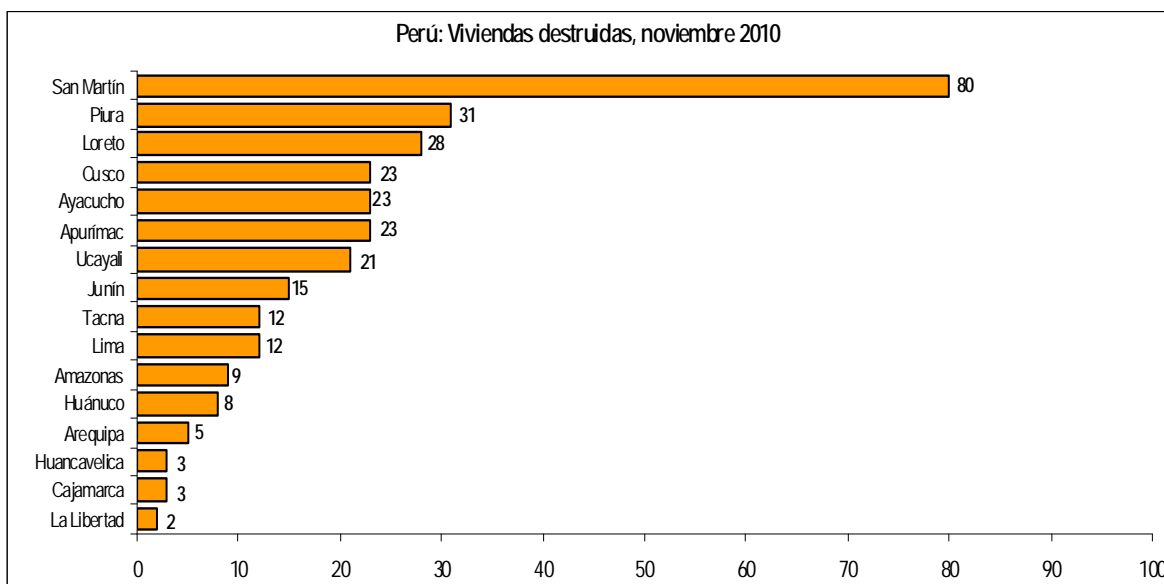


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

Para el mes de noviembre del 2010 el INDEC, reporta 298 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas

destruidas son: San Martín (80), Piura (31), Loreto (28), Cusco (23), Ayacucho (23) y Apurímac (23).

Gráfico N° 40



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

## 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 17 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas

en el departamento de Arequipa se presentaron en las estaciones de Salinas (30 días), Pillones (29 días), Caylloma (25 días) e Imata (20 días). En Tacna las estaciones que reportaron heladas fueron: Chuapalca que enfrentó 30 días, mientras que Candarave registró 4 días.

En el departamento de Puno se reportaron heladas en las estaciones de Capazo (30 días), Crucero Alto (30 días), Mazo Cruz (29 días), Lagunillas (26 días), Cojata (25 días), Macusani (20 días) y Desaguadero (11 días). Asimismo la estación de Anta (3 días) y Sicuani (2 días) en el departamento de Cusco registraron este tipo de fenómeno. Menor frecuencia se observaron en el departamento de Junín en las estaciones de: Marcapomacocha (19 días) y La Oroya (3 días).

Las temperaturas más bajas se registraron en: La estación de Mazo Cruz (-19,0 °C) en Puno; en Chuapalca (-19,0 °C) en el departamento de Tacna, así como Imata (-15,0 °C) y Pillones (-14,8 °C) en el departamento de Arequipa.

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

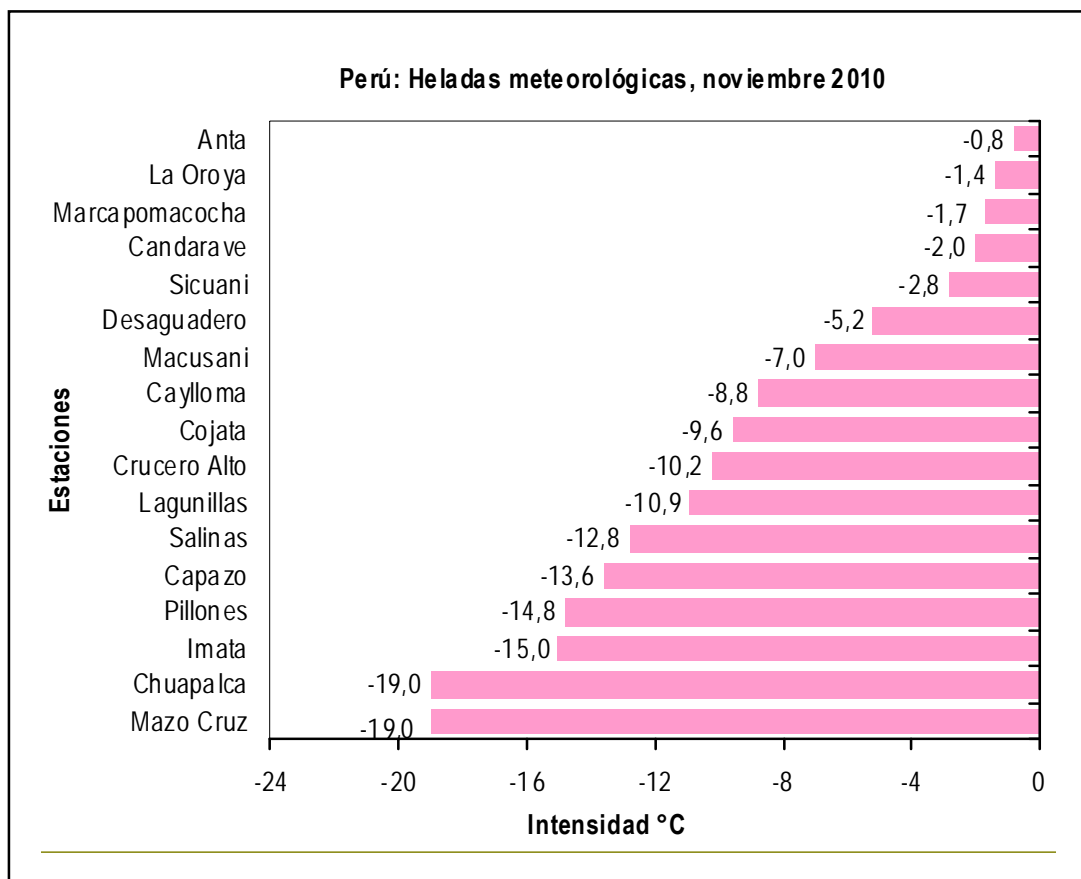
Departamento	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C)	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Salinas	30	-12,8	100,0
Tacna	Chuapalca	30	-19,0	100,0
Puno	Capazo	30	-13,6	100,0
Puno	Crucero Alto	30	-10,2	100,0
Arequipa	Pillones	29	-14,8	96,7
Puno	Mazo Cruz	29	-19,0	96,7
Puno	Lagunillas	26	-10,9	86,7
Arequipa	Caylloma	25	-8,8	83,3
Puno	Cojata	25	-9,6	83,3
Arequipa	Imata	20	-15,0	66,7
Puno	Macusani	20	-7,0	66,7
Junín	Marcapomacocha	19	-1,7	63,3
Puno	Desaguadero	11	-5,2	36,7
Tacna	Candarave	4	-2,0	13,3
Junín	La Oroya	3	-1,4	10,0
Cusco	Anta	3	-0,8	10,0
Cusco	Sicuani	2	-2,8	6,7

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**