

## Estadísticas Ambientales

### Marzo 2009

Desde el mes de Junio del 2004, el **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)** elabora mensualmente el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, con la finalidad de proporcionar a la opinión pública indicadores, diagnósticos y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos en su interacción con el medio ambiente para el seguimiento de las políticas en materia ambiental.

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de marzo del 2009, muestra estadísticas sobre la calidad del aire en el Cercado de Lima, producción de agua, calidad del agua del río Rímac y en las plantas de tratamiento, caudal de los ríos y precipitaciones pluviales así como datos referidos a la generación de residuos

sólidos controlados. 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), Municipalidad Metropolitana de Lima, 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 plomo.

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

La calidad del aire se ve afectado por las partículas suspendidas, las que se dividen de acuerdo a su tamaño en partículas menores o iguales a 10  $\mu\text{m}$  (PM-10) y las partículas menores o iguales a 2,5

$\mu\text{m}$  (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 micras se le conoce con el nombre de acumulación ya que estas partículas son el resultado de la coagulación de pequeñas partículas emitidas por fuentes de combustión, de la condensación de

**Directora Técnica**  
*Rofilia Ramírez*

**Directora Adjunta**  
*Nancy Hidalgo*

**Directora Ejecutiva**  
*Cirila Gutiérrez*

**Investigadora**  
*Eliana Quispe*

**Para mayor  
información ver  
Página Web:**

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

1/ La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), no realizó monitoreos en el mes de febrero por mantenimiento de equipos.

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.

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 marzo del 2009, alcanza a 85,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Esta cifra es

superior en 129,7% respecto a febrero del 2009. Además se observa, que dicho registro es aproximadamente 5,7 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

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)  
Estación CONACO, 2007-2009

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	65,2	...	...	...	...
Febrero	89,6	100,3	37,0	-63,1	...	146,7
Marzo	90,4	...	85,0	...	129,7	466,7
Abril	94,5	105,6	...	...	...	...
Mayo	82,3	95,4	...	...	...	...
Junio	135,5	65,4	...	...	...	...
Julio	101,2	96,4	...	...	...	...
Agosto	102,4	62,3	...	...	...	...
Setiembre	89,2	68,7	...	...	...	...
Octubre	99,6	69,0	...	...	...	...
Noviembre	80,3	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 ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

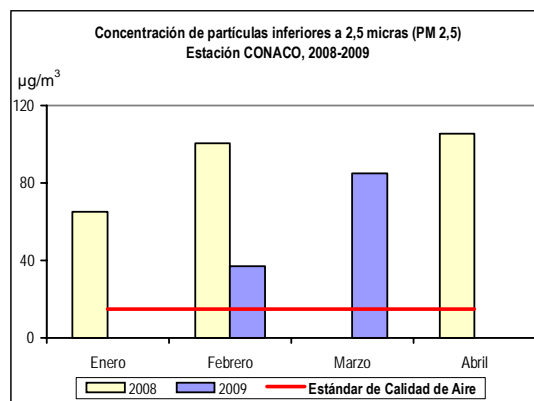
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

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



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### 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  $\mu\text{m}$  (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, el tráfico, 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 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); asimismo, se determina que para 24 horas este contaminante no debe sobrepasar 150 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sin excederse a más de 3 veces al año.

En el mes de marzo del 2009, la Dirección General de Salud Ambiental reporta que la concentración de material particulado PM-10 asciende a 102,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), inferior en 21,5% en relación a igual mes del 2008. Mientras que, es superior en 2,0%, con respecto a febrero del 2009 y en 104,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido por D.S. 074-2001-PCM.

Cuadro N° 2

Concentración de PM-10  
Estación CONACO, 2007-2009

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

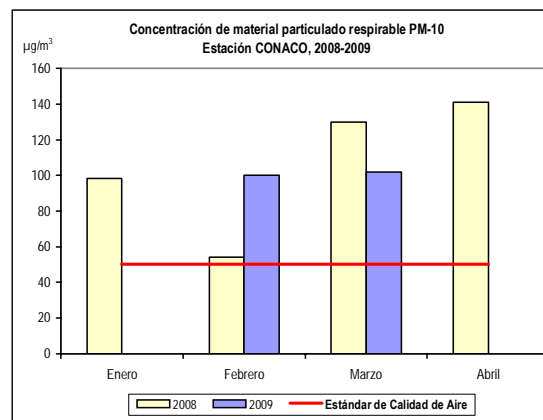
Nota: - El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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

(...) No disponible.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

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.

## 1.2 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 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 OMS, en altas cantidades ésta 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 marzo del 2009 es de 41,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), cifra inferior en 52,2% respecto a igual mes del 2008; en tanto que, dicho registro es mayor en 78,3% comparado con el mes anterior (febrero del 2009); mientras que, es inferior en 59,0% en relación al estándar establecido (100 µg/m<sup>3</sup>).

Cuadro N° 3

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

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	72,1	... b/	...	4,7	-27,9
Febrero	54,5	81,7	23,0	-71,8	...	-77,0
Marzo	61,2	85,8	41,0	-52,2	78,3	-59,0
Abril	69,5	90,1				
Mayo	74,9	73,5				
Junio	84,3	77,8				
Julio	100,8	67,2				
Agosto	82,8 a/	86,6				
Setiembre	80,2	70,7				
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 ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

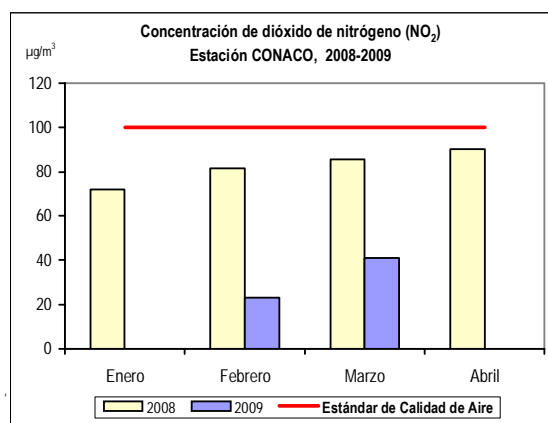
(...) No disponible.

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).

Gráfico N° 3



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 marzo del 2009, el observatorio de medición de la calidad del aire, ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash (Estación CONACO), registra 34,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>) de dióxido de azufre, reduciéndose en 41,2%, respecto a similar mes del 2008; asimismo, se reduce en 57,5% en relación al estándar establecido que es de 80,0 µg/m<sup>3</sup>.

Cuadro N° 4

**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	...	...	...	...
Marzo	45,4	57,9	34,0	-41,2	...	-57,5
Abril	63,7	47,9				
Mayo	64,0	47,1				
Junio	72,6	37,2				
Julio	70,6	29,4				
Agosto	105,8 a/	20,5				
Setiembre	117,4	29,3				
Octubre	93,2	33,0				
Noviembre	81,4	40,0				
Diciembre	62,7	24,0				

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

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

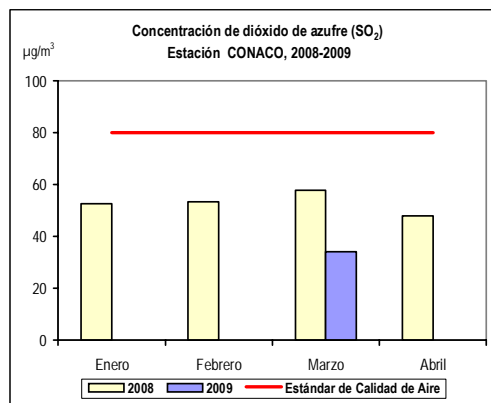
(...) No disponible.

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).

Gráfico N° 4



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

## 2. Calidad del agua

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

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

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

En el mes de marzo del 2009, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac es de 902,05 miligramos por litro, lo que representa un incremento de 1140,3%, en relación a lo reportado en marzo del 2008, que

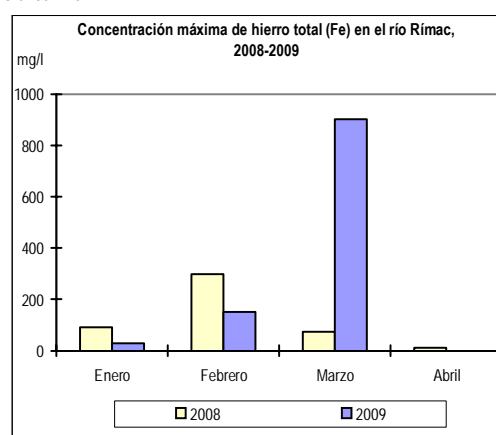
alcanzó 72,729 miligramos por litro. Asimismo, con respecto al mes anterior (febrero 2009) la presencia de hierro aumentó en 494,5%. Cabe resaltar que debido a la presencia de huaycos en la zona alta se generó una alta turbiedad.

Cuadro N° 5  
Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2006-2009  
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	75,7500	31,3880	91,9300	27,9245	-69,6	160,8
Febrero	262,5000	123,0000	298,3800	151,7390	-49,1	443,4
Marzo	64,4700	99,9000	72,7290	902,0500	1 140,3	494,5
Abril	27,2850	52,7630	10,6820			
Mayo	2,1450	12,1640	4,1900			
Junio	3,6990	3,8640	7,0710			
Julio	5,6130	1,7040	4,9080			
Agosto	4,2090	2,5400	2,4840			
Setiembre	4,6840	8,4680	1,5370			
Octubre	3,3280	4,1560	0,9870			
Noviembre	3,8800	2,2350	0,9320			
Diciembre	24,8910	4,2670	10,7070			

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

Gráfico N° 5



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

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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de marzo del 2009 es de 51,9550 miligramos por litro, lo que representa un incremento de 239,6%, respecto al promedio

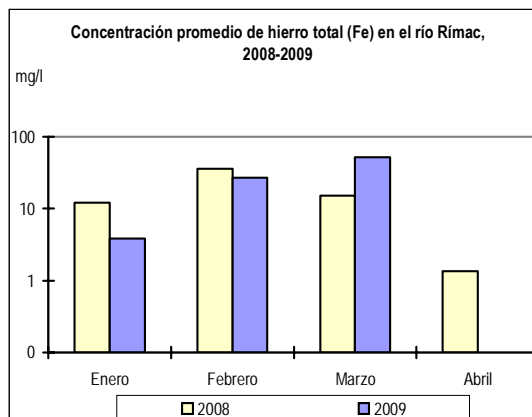
reportado en el mismo mes del 2008. Igualmente, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (febrero 2009) aumenta en 90,3 %.

Cuadro N° 6  
Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2006-2009  
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	6,4770	8,0600	12,1600	3,8450	-68,4	183,8
Febrero	24,1650	16,2010	36,3767	27,3070	-24,9	610,2
Marzo	16,8400	16,9098	15,2988	51,9550	239,6	90,3
Abril	6,6550	7,7940	1,3530			
Mayo	0,6590	1,2550	0,5989			
Junio	0,9090	1,0070	1,2866			
Julio	0,9880	0,5467	0,9487			
Agosto	1,0860	0,8200	0,6470			
Setiembre	0,6200	1,5910	0,4350			
Octubre	0,5763	0,9384	0,3820			
Noviembre	0,8530	0,7400	0,3060			
Diciembre	3,2170	1,1790	1,3550			

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

Gráfico N° 6



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

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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) alcanza a 0,0825 miligramos por litro, disminuyendo en 20,7%, en relación a igual mes del año anterior. Igualmente, disminuye en 1,2% respecto al mes anterior (febrero 2009) y en 72,5% respecto al límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

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

Cuadro N° 7  
Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

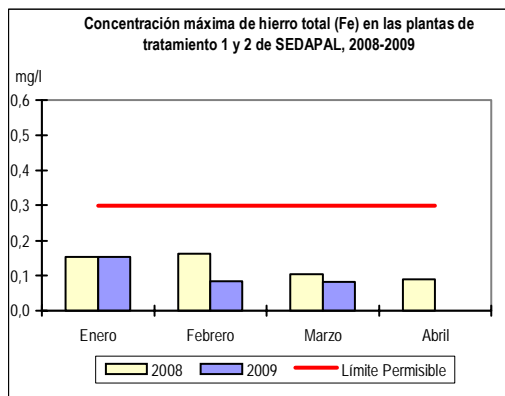
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0890	0,0730	0,1530	0,1535	0,3	47,6	-48,8
Febrero	0,1075	0,0895	0,1625	0,0835	-48,6	-45,6	-72,2
Marzo	0,0960	0,1440	0,1040	0,0825	-20,7	-1,2	-72,5
Abril	0,1785	0,1480	0,0900				
Mayo	0,0740	0,1505	0,1850				
Junio	0,1025	0,0785	0,1395				
Julio	0,0940	0,0920	0,0985				
Agosto	0,1480	0,1050	0,0965				
Setiembre	0,0695	0,1375	0,1180				
Octubre	0,0720	0,1380	0,1425				
Noviembre	0,0875	0,1345	0,0870				
Diciembre	0,0740	0,1490	0,1040				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 7



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

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

La concentración promedio de hierro (Fe) en la planta de tratamiento alcanza a 0,0305 miligramos por litro, cifra inferior en 21,6% respecto al mes de marzo del 2008. Igualmente,

disminuye en 29,9% en relación al mes anterior (febrero 2009) y en 89,8% respecto al límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro.

Cuadro N° 8  
Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

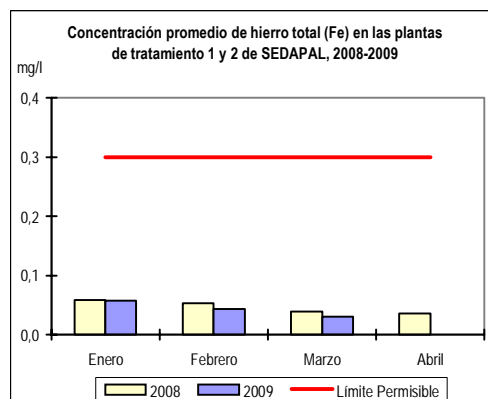
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0305	0,0230	0,0590	0,0578	-2,0	54,1	-80,7
Febrero	0,0331	0,0345	0,0540	0,0435	-19,4	-24,7	-85,5
Marzo	0,0359	0,0357	0,0389	0,0305	-21,6	-29,9	-89,8
Abril	0,0545	0,0465	0,0366				
Mayo	0,0340	0,0430	0,0398				
Junio	0,0320	0,0450	0,0699				
Julio	0,0295	0,0424	0,0472				
Agosto	0,0370	0,0400	0,0445				
Setiembre	0,0225	0,0610	0,0455				
Octubre	0,0162	0,0592	0,0445				
Noviembre	0,0190	0,0560	0,0340				
Diciembre	0,0225	0,0580	0,0375				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 8



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

6/ 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.

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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL) informa que en el mes de marzo del 2009 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanza a 2,153 miligramos por litro, cifra que representa un incremento de 220,6% respecto al mes de marzo del 2008. Asimismo, se incrementa en 306,2% en relación a la presencia de Pb registrada en febrero 2009.

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.

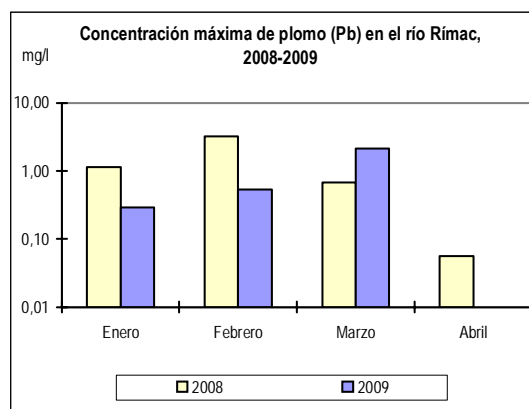
Cuadro N° 9

Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	4,4000	1,3320	1,1350	0,2880	-74,6	28,6
Febrero	1,2860	0,6990	3,2060	0,5300	-83,5	84,0
Marzo	0,8600	1,8000	0,6715	2,1530	220,6	306,2
Abril	0,7200	1,7760	0,0560			
Mayo	0,0810	0,1130	0,0460			
Junio	0,1000	0,2000	0,0790			
Julio	0,0440	0,0830	0,0830			
Agosto	0,0460	0,1260	0,0570			
Setiembre	0,0290	0,0650	0,0380			
Octubre	0,0340	0,0940	0,0520			
Noviembre	0,0590	0,0760	0,0540			
Diciembre	0,5410	0,0990	0,2240			

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

Gráfico N° 9



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

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

SEDAPAL reporta en el mes de marzo del 2009 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanza a 0,274 miligramos por litro, cifra superior en

142,5%, respecto a la presencia de Pb registrada en marzo del 2008. Igualmente, se incrementa en 49,7% en relación a febrero 2009.

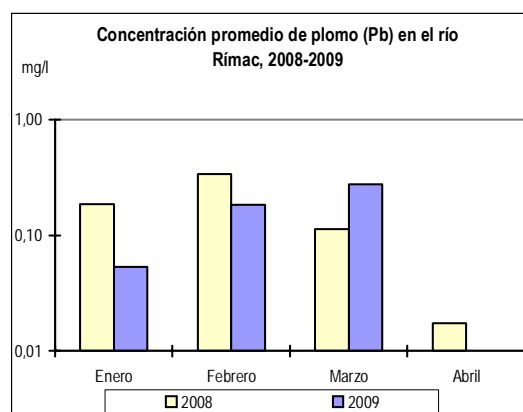
Cuadro N° 10

Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,1860	0,1210	0,1850	0,0531	-71,3	13,0
Febrero	0,1390	0,1200	0,3380	0,1830	-45,9	244,6
Marzo	0,1420	0,1792	0,1130	0,2740	142,5	49,7
Abril	0,0660	0,1240	0,0173			
Mayo	0,0170	0,0220	0,0139			
Junio	0,0170	0,0260	0,0327			
Julio	0,0170	0,0260	0,0280			
Agosto	0,0160	0,0250	0,0260			
Setiembre	0,0130	0,0230	0,0190			
Octubre	0,0112	0,0270	0,0190			
Noviembre	0,0140	0,0290	0,0280			
Diciembre	0,0560	0,0300	0,0470			

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

Gráfico N° 10



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

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

Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, muestra que la concentración máxima de plomo (Pb) en marzo del 2009 es de 0,0205 miligramos por litro, cifra superior en 141,2% respecto a

mes de marzo del 2008. Asimismo, registra un incremento de 41,4% respecto al mes anterior (febrero 2009); mientras que, disminuye en 59,0% en relación al límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 11

Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

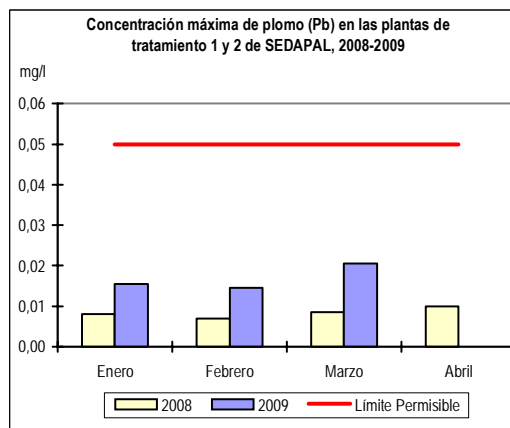
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0090	0,0050	0,0080	0,0155	93,8	-8,8	-69,0
Febrero	0,0170	0,0060	0,0070	0,0145	107,1	-6,5	-71,0
Marzo	0,0060	0,0055	0,0085	0,0205	141,2	41,4	-59,0
Abril	0,0055	0,0085	0,0100				
Mayo	0,0050	0,0075	0,0180				
Junio	0,0075	0,0085	0,0385				
Julio	0,0050	0,0090	0,0220				
Agosto	0,0040	0,0180	0,0215				
Setiembre	0,0050	0,0105	0,0105				
Octubre	0,0060	0,0170	0,0255				
Noviembre	0,0055	0,0205	0,0170				
Diciembre	0,0085	0,0175	0,0170				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 11



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 Rímac, SEDAPAL reporta que la concentración promedio del plomo (Pb) es de 0,0085 miligramos por litro, cifra superior en 93,2% en relación a similar mes del 2008. Igualmente, se incremento en 21,4% al comparar la

presencia de plomo en el mes de análisis con respecto al mes anterior (febrero 2009). Mientras que, disminuye en 83,0% al compararlo con el límite permisible (0,05 miligramos por litro).

Cuadro N° 12

Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

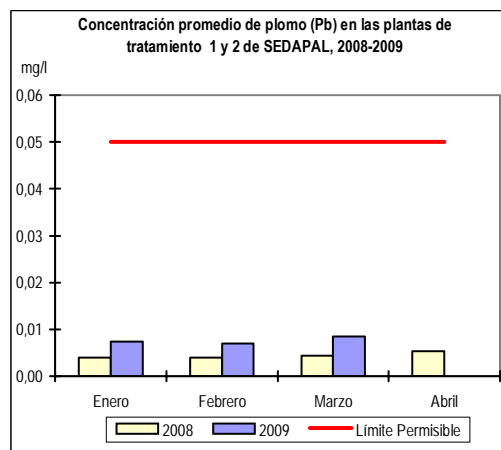
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0050	0,0050	0,0040	0,0074	85,0	-1,3	-85,2
Febrero	0,0055	0,0050	0,0040	0,0070	75,0	-5,9	-86,0
Marzo	0,0041	0,0041	0,0044	0,0085	93,2	21,4	-83,0
Abril	0,0040	0,0040	0,0053				
Mayo	0,0050	0,0050	0,0056				
Junio	0,0050	0,0055	0,0114				
Julio	0,0050	0,0055	0,0077				
Agosto	0,0040	0,0070	0,0080				
Setiembre	0,0050	0,0055	0,0060				
Octubre	0,0050	0,0055	0,0065				
Noviembre	0,0050	0,0066	0,0070				
Diciembre	0,0050	0,0060	0,0075				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 12



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

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

En marzo del 2009, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río fue de 0,0856 miligramos por litro, incrementándose en 64,6% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año pasado, y en 259,7% en relación a febrero 2009.

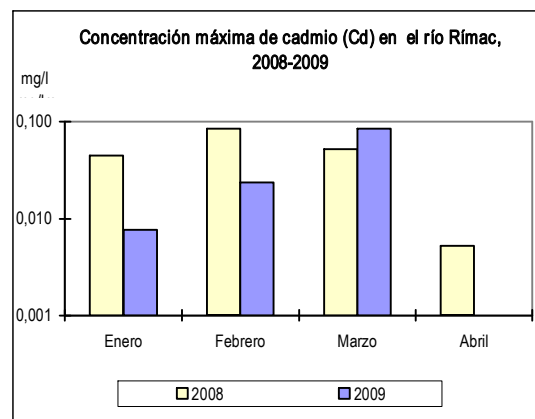
Cuadro N° 13

Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2006-2009  
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,0232	0,2240	0,0451	0,0077	-82,9	-52,8
Febrero	1,4000	0,0960	0,0849	0,0238	-72,0	209,1
Marzo	0,0280	0,0120	0,0520	0,0856	64,6	259,7
Abril	0,0300	0,0690	0,0052			
Mayo	0,0040	0,0039	0,0063			
Junio	0,0052	0,0035	0,0042			
Julio	0,0230	0,0039	0,0042			
Agosto	0,0077	0,0035	0,0037			
Setiembre	0,0034	0,0037	0,0027			
Octubre	0,0020	0,0036	0,0045			
Noviembre	0,0017	0,0045	0,0074			
Diciembre	0,0450	0,0052	0,0163			

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

Gráfico N° 13



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

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

Las aguas del río Rímac en el mes en estudio registra una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0109 miligramos por litro, superior en 47,4% respecto a lo

observado en el mismo mes del 2008. Igualmente, se incrementó en 81,7% en relación al mes anterior (febrero 2009).

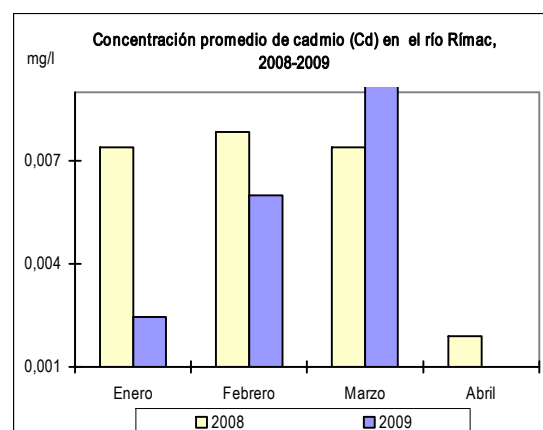
Cuadro N° 14

Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2006-2009  
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,0029	0,0176	0,0074	0,0024	-67,6	-14,3
Febrero	0,0274	0,0088	0,0078	0,0060	-23,1	150,0
Marzo	0,0061	0,0041	0,0074	0,0109	47,4	81,7
Abril	0,0051	0,0047	0,0019			
Mayo	0,0022	0,0018	0,0026			
Junio	0,0025	0,0018	0,0022			
Julio	0,0028	0,0018	0,0020			
Agosto	0,0026	0,0016	0,0015			
Setiembre	0,0017	0,0014	0,0012			
Octubre	0,0008	0,0012	0,0016			
Noviembre	0,0008	0,0020	0,0019			
Diciembre	0,0049	0,0026	0,0028			

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

Gráfico N° 14



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 marzo del 2009, es de 0,0022 miligramos por litro, cifra superior en 15,8% respecto a lo observado en el mismo mes del 2008 (0,0019 mg/l).

Asimismo, aumenta respecto a febrero del 2009 en 22,2%; mientras que, disminuye en 56,0% en relación al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).



Cuadro N° 15

**Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009**

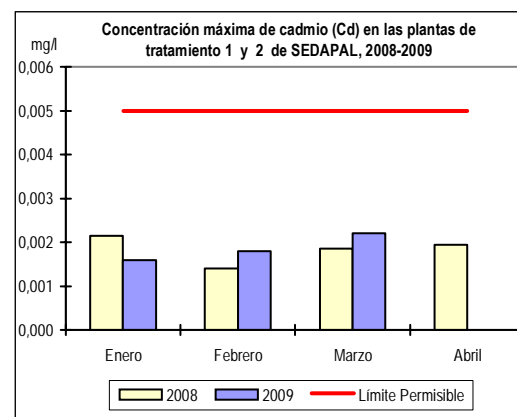
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0020	0,0021	0,0022	0,0016	-27,3	-5,9	-68,0
Febrero	0,0023	0,0026	0,0014	0,0018	28,6	12,5	-64,0
Marzo	0,0029	0,0015	0,0019	0,0022	15,8	22,2	-56,0
Abril	0,0021	0,0019	0,0020				
Mayo	0,0023	0,0021	0,0023				
Junio	0,0027	0,0022	0,0023				
Julio	0,0024	0,0027	0,0019				
Agosto	0,0028	0,0028	0,0022				
Setiembre	0,0021	0,0022	0,0020				
Octubre	0,0011	0,0013	0,0020				
Noviembre	0,0012	0,0025	0,0017				
Diciembre	0,0022	0,0019	0,0017				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Norma ITINTEC para agua potable.

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

Gráfico N° 15



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

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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento se incrementa en 14,3% respecto a marzo del 2008; no obstante, disminuye

en 11,0% en relación a febrero 2009 (mes anterior) y en 84,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 16

**Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009**

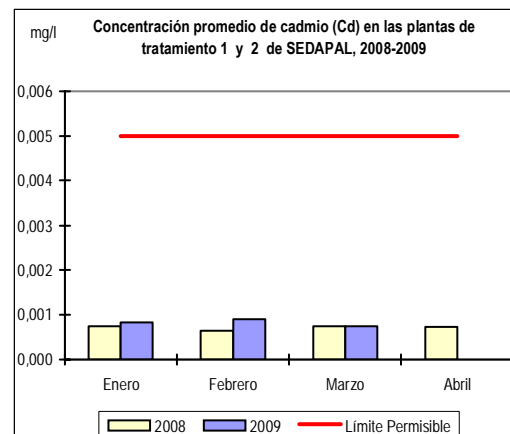
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0011	0,0011	0,0008	0,0008	0,0	0,0	-84,0
Febrero	0,0011	0,0012	0,0007	0,0009	38,5	8,8	-82,0
Marzo	0,0015	0,0008	0,0007	0,0008	14,3	-11,0	-84,0
Abril	0,0014	0,0009	0,0007				
Mayo	0,0014	0,0009	0,0010				
Junio	0,0019	0,0011	0,0012				
Julio	0,0015	0,0011	0,0009				
Agosto	0,0016	0,0009	0,0009				
Setiembre	0,0013	0,0008	0,0007				
Octubre	0,0006	0,0006	0,0006				
Noviembre	0,0006	0,0010	0,0007				
Diciembre	0,0007	0,0009	0,0008				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 16



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 marzo del 2009 registra una concentración máxima de 748,70 miligramos por litro (mg/l) que representa un incremento de 3043,9% respecto a lo reportado en marzo del 2008. Asimismo, aumenta en 895,5% en relación a febrero 2009. Cabe resaltar que debido a la

presencia de huaycos en la zona alta se generó una alta turbiedad. 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.

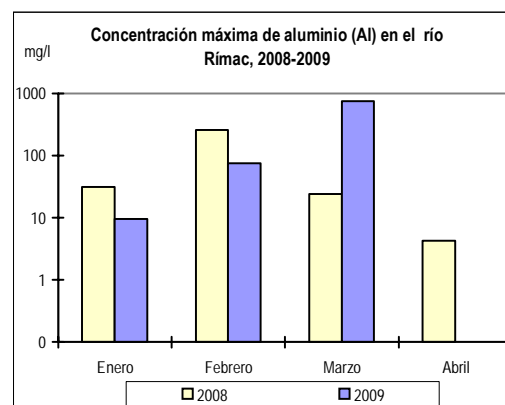
Cuadro N° 17

**Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2006-2009**  
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	64,8000	23,9000	31,2160	9,5520	-69,4	12,1
Febrero	274,0000	72,1230	256,6690	75,2080	-70,7	687,4
Marzo	53,2000	90,4000	23,8140	748,7000	3.043,9	895,5
Abril	19,3830	25,8910	4,2530			
Mayo	2,6250	6,3400	2,3390			
Junio	2,5400	2,6180	5,7580			
Julio	3,9300	0,8520	2,7890			
Agosto	1,6740	1,3210	1,8060			
Setiembre	2,7810	5,4660	1,1120			
Octubre	2,7400	1,5670	0,6600			
Noviembre	2,8200	1,6760	1,6260			
Diciembre	18,5220	2,5490	8,5230			

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

Gráfico N° 17



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 29,206 miligramos por litro (mg/l), representando en términos

porcentuales un incremento de 390,9% respecto a lo registrado en similar mes del 2008 (5,95 mg/l). Igualmente, en relación a lo reportado en febrero del 2009 se incrementa en 92,0%.

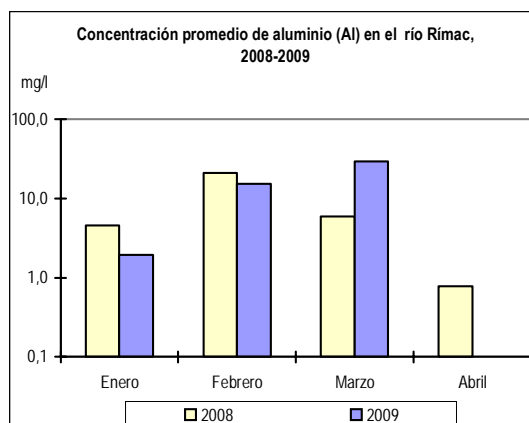
Cuadro N° 18

Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
	Enero	4,209	5,927	4,516		
Febrero	17,295	8,415	20,878	15,215	-27,1	686,3
Marzo	13,044	12,799	5,950	29,206	390,9	92,0
Abril	4,947	4,534	0,782			
Mayo	0,482	0,616	0,377			
Junio	0,584	0,648	0,903			
Julio	0,698	0,311	0,579			
Agosto	0,591	0,424	0,471			
Setiembre	0,360	0,720	0,305			
Octubre	0,373	0,459	0,253			
Noviembre	0,445	0,405	0,257			
Diciembre	2,301	0,568	0,926			

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

Gráfico N° 18



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 marzo del 2009 la concentración máxima de aluminio fue 0,104 mg/l. Comparado con igual mes del 2008 se incrementa en

76,3%. También se incrementa en 35,1% respecto a febrero del 2009; mientras que disminuye en 48,0% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 19

Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

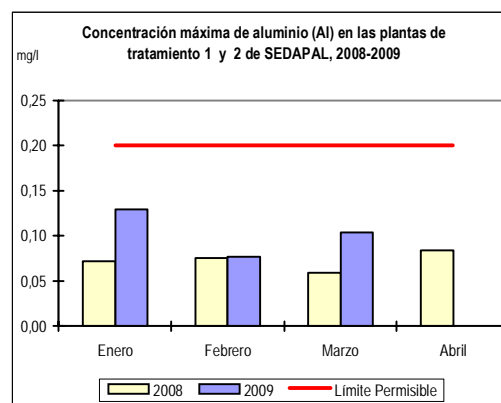
Mes	Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009				Variación %		
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
	Enero	0,1220	0,1255	0,0715			
Febrero	0,1125	0,1060	0,0750	0,0770	2,7	-40,3	-61,5
Marzo	0,0950	0,1075	0,0590	0,1040	76,3	35,1	-48,0
Abril	0,1575	0,1240	0,0840				
Mayo	0,1925	0,0600	0,1270				
Junio	0,1510	0,0835	0,1870				
Julio	0,0925	0,1855	0,1055				
Agosto	0,1830	0,0685	0,1330				
Setiembre	0,1645	0,1275	0,1495				
Octubre	0,1375	0,1195	0,0935				
Noviembre	0,1015	0,0780	0,1430				
Diciembre	0,1535	0,0800	0,1315				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Norma ITINTEC para agua potable.

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

Gráfico N° 19



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 marzo alcanzó 0,056 mg/l, siendo mayor en 13,1% respecto a similar mes del

2008. Igualmente, aumenta en 4,7% en relación a febrero del 2009; en tanto que, disminuye en 72,0% respecto al límite permisible que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 20

Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

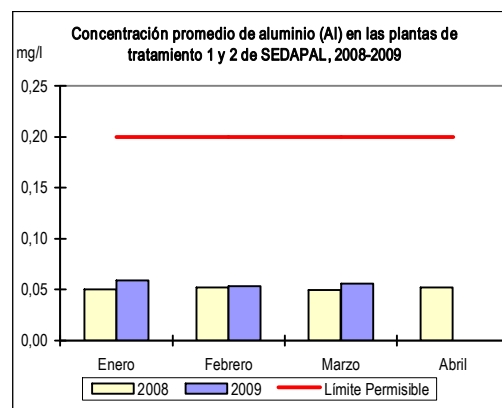
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0565	0,0555	0,0500	0,0592	18,4	-1,3	-70,4
Febrero	0,0551	0,0605	0,0519	0,0535	3,1	-9,6	-73,3
Marzo	0,0533	0,0555	0,0495	0,0560	13,1	4,7	-72,0
Abril	0,0745	0,0555	0,0522				
Mayo	0,1025	0,0515	0,0545				
Junio	0,0775	0,0540	0,0665				
Julio	0,0755	0,0613	0,0575				
Agosto	0,0800	0,0525	0,0575				
Setiembre	0,0625	0,0580	0,0560				
Octubre	0,0640	0,0598	0,0560				
Noviembre	0,0590	0,0527	0,0570				
Diciembre	0,0615	0,0525	0,0600				

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

1/ Variación porcentual: 2009 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 20



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

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

Durante el mes de marzo del 2009, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac es de 36,5 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 356,3% respecto al mes de marzo del 2008. Igualmente, se incrementa en 212,0% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (febrero 2009).

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

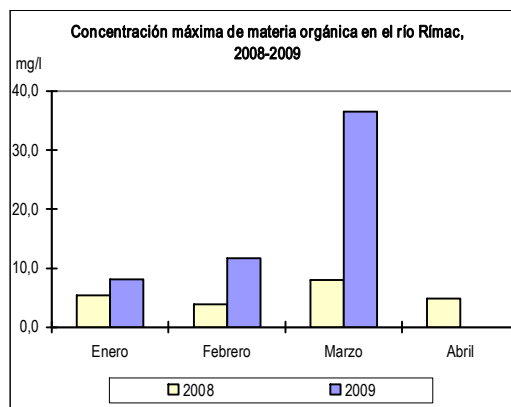
Cuadro N° 21

Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2006-2009

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	8,7400	18,7000	5,3800	8,1200	50,9	234,2
Febrero	65,7800	47,5300	3,9000	11,7000	200,0	44,1
Marzo	14,8400	10,5200	8,0000	36,5000	356,3	212,0
Abril	12,3700	18,1700	4,8200			
Mayo	6,3400	4,2000	7,5700			
Junio	6,1900	10,5200	1,7500			
Julio	7,7300	4,1900	3,3700			
Agosto	11,5200	6,7000	2,4600			
Setiembre	6,3200	4,3000	1,9300			
Octubre	6,4700	3,1500	1,7700			
Noviembre	6,2900	11,6500	1,8300			
Diciembre	20,5200	4,7600	2,4300			

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

Gráfico N° 21



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

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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac es de 3,91 miligramos por litro (mg/l), cifra mayor en 160,9%, respecto a lo observado en el mismo

mes del 2008. Asimismo, se incrementa en 8,3% al comparar la presencia de materia orgánica en relación con el mes anterior (febrero 2009).

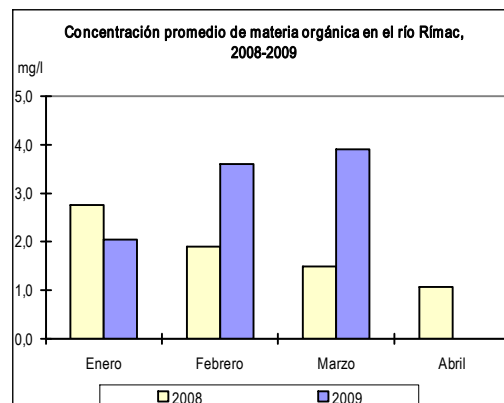
Cuadro N° 22

Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2006-2009

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	2,8600	5,0000	2,7600	2,0400	-26,1	17,9
Febrero	6,1854	14,2800	1,9000	3,6100	90,0	77,0
Marzo	3,0300	4,4594	1,4987	3,9100	160,9	8,3
Abril	3,4600	3,8100	1,0705			
Mayo	2,2500	1,9200	1,3603			
Junio	3,0300	4,4594	1,0750			
Julio	4,6900	2,1527	1,2132			
Agosto	5,1000	2,2100	1,2500			
Setiembre	4,2200	2,1400	1,1300			
Octubre	4,2119	2,1900	1,0361			
Noviembre	4,6700	2,6313	1,1000			
Diciembre	5,8000	2,9500	1,7300			

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

Gráfico N° 22



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 observa que la concentración máxima de materia orgánica es de 1,465 miligramos por litro (mg/l), incrementándose en 72,4%

con respecto a marzo del 2008. Igualmente, la concentración de materia orgánica en relación al mes anterior (febrero 2009) aumenta en 3,2%.

Cuadro N° 23

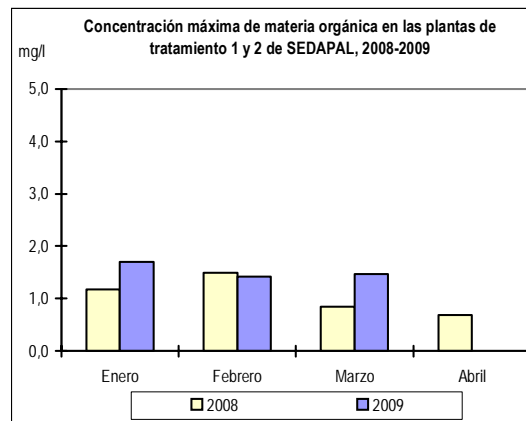
Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	1,7450	4,4350	1,1750	1,7050	45,1	-11,4
Febrero	1,9700	4,1900	1,4900	1,4200	-4,7	-16,7
Marzo	2,0150	1,7900	0,8500	1,4650	72,4	3,2
Abril	2,2400	1,5150	0,6850			
Mayo	2,7700	1,8350	2,7100			
Junio	4,1850	2,0100	1,2650			
Julio	4,4950	2,7800	1,3050			
Agosto	4,8150	2,1950	1,0400			
Setiembre	4,3900	1,5800	0,9200			
Octubre	4,4450	1,1250	0,7450			
Noviembre	4,6950	1,4750	1,9550			
Diciembre	5,1950	1,6450	1,9250			

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



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

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

En marzo del 2009 se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica es de 0,9150 miligramos por litro (mg/l), cifra superior

en 81,5% en relación a lo obtenido en marzo del 2008; mientras que, se reduce en 16,1% respecto a febrero 2009 (1,09 mg/l).

Cuadro N° 24

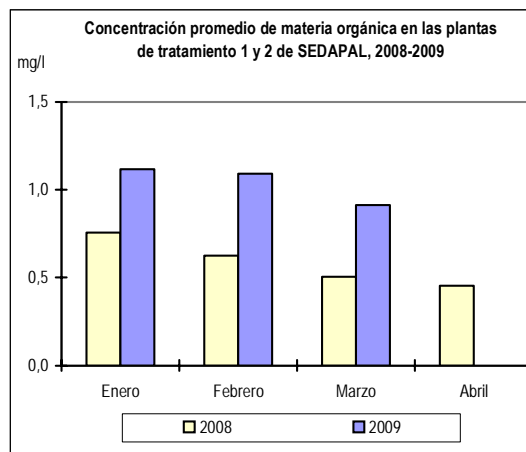
Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,9150	1,9550	0,7550	1,1150	47,7	-10,8
Febrero	0,8652	1,2489	0,6263	1,0900	74,0	-2,2
Marzo	0,8898	1,1523	0,5041	0,9150	81,5	-16,1
Abril	1,0097	1,0450	0,4555			
Mayo	1,3400	1,0600	0,8477			
Junio	1,5300	1,0302	0,7340			
Julio	2,4323	1,2226	0,6602			
Agosto	2,6900	0,8600	0,7250			
Setiembre	2,7000	0,7450	0,6550			
Octubre	2,8568	0,8144	0,5350			
Noviembre	3,0050	0,9035	0,7300			
Diciembre	3,2450	0,9500	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° 24



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

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

En el mes de marzo del 2009, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac, es de 5,023 miligramos por litro, cifra superior en 5,7% respecto al mes de marzo del 2008; asimismo, dicha presencia aumenta en 17,1% en relación a lo observado en febrero 2009.

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).

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

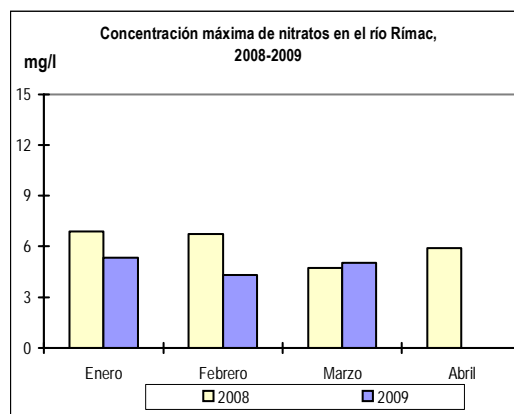
Cuadro N° 25

## Concentración máxima de nitratos en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
	Enero	7,8210	3,4580	6,8920		
Febrero	4,9880	3,8930	6,7530	4,2910	-36,5	-19,5
Marzo	3,1110	3,5630	4,7500	5,0230	5,7	17,1
Abril	4,5940	5,0070	5,8800			
Mayo	4,8830	5,5790	6,1650			
Junio	6,3260	5,0220	6,1680			
Julio	5,5610	7,1010	6,2790			
Agosto	5,9090	7,0310	12,0440			
Setiembre	5,1100	5,3990	6,6260			
Octubre	5,3870	5,3470	5,8760			
Noviembre	8,4290	6,1110	5,2330			
Diciembre	6,4130	5,7810	6,1140			

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

Gráfico N° 25



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

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

La concentración promedio de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac es de 3,524 miligramos por litro, cifra que disminuye en

15,7%, respecto a igual mes del 2008 y en 4,2% en relación al mes de febrero del 2009.

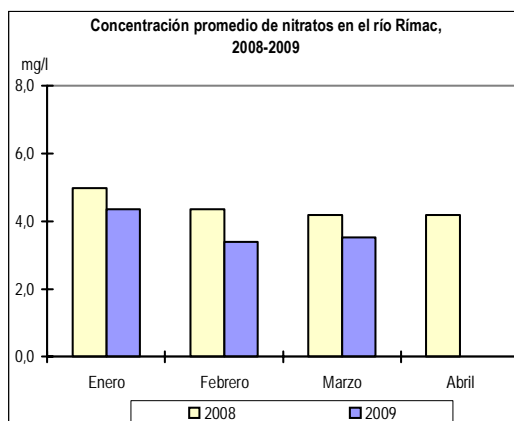
Cuadro N° 26

## Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
	Enero	5,0560	3,2650	4,9830		
Febrero	3,4793	2,9440	4,3465	3,3830	-22,2	-22,5
Marzo	2,6920	2,9610	4,1795	3,5240	-15,7	4,2
Abril	3,5140	3,8040	4,1885			
Mayo	3,7150	3,5650	5,2284			
Junio	5,3080	4,2070	5,6296			
Julio	4,4560	5,8483	5,0107			
Agosto	5,3050	5,5480	6,3150			
Setiembre	4,1890	4,8630	5,2840			
Octubre	4,5735	4,0318	5,2729			
Noviembre	5,9010	4,7589	4,4410			
Diciembre	5,1270	5,2060	5,0130			

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

Gráfico N° 26



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

## 2.23 Presencia máxima de Nitratos en la planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reporta que la concentración máxima de nitratos, es de 4,2645 mg/l en el mes de marzo del 2009, cifra superior en 13,4%, respecto a igual mes del 2008; además, se

incrementa en 25,4% en relación al mes anterior (febrero 2009); mientras que, disminuye en 90,5% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 27

## Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

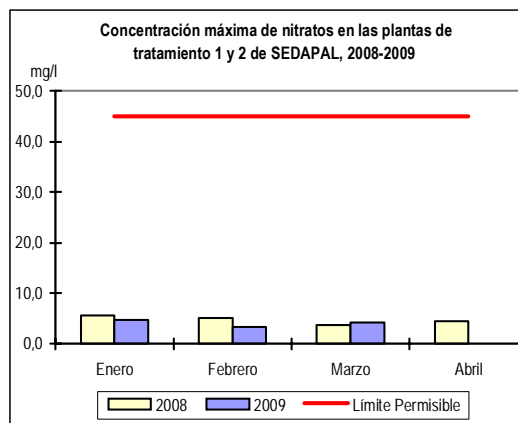
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
	Enero	6,1955	3,6660	5,5815			
Febrero	3,9360	3,5020	5,1565	3,4000	-34,1	-27,2	-92,4
Marzo	6,1955	2,7110	3,7610	4,2645	13,4	25,4	-90,5
Abril	4,1010	4,2220	4,5000				
Mayo	4,5965	5,4740	5,5515				
Junio	5,5875	5,3965	5,8175				
Julio	5,4915	5,7550	5,9115				
Agosto	5,7265	6,3190	6,2300				
Setiembre	4,8230	6,2240	5,6730				
Octubre	4,9965	5,6770	5,9105				
Noviembre	4,8230	5,7380	5,7095				
Diciembre	5,0835	5,8940	5,9165				

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

Variación porcentual: 2009 / Norma ITINTEC para agua potable.

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

Gráfico N° 27



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

## 2.24 Presencia promedio de Nitratos en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos, es de 3,5935 mg/l en el mes de marzo del 2009, cifra ligeramente superior en 0,1%, respecto a lo obtenido en marzo del 2008;

igualmente, se incrementa en 19,2% en relación a febrero 2009; en tanto que, disminuye en 92,0% respecto al límite permisible que es de 45,00 miligramos por litro (mg/l).

Cuadro N° 28

Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2006-2009

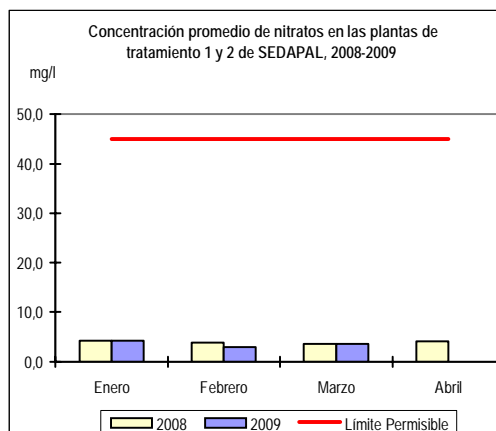
Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	4,9765	3,3625	4,2425	4,2093	-0,8	-18,8	-90,6
Febrero	3,5539	3,3107	3,8890	3,0155	-22,5	-28,4	-93,3
Marzo	5,5860	2,5517	3,5893	3,5935	0,1	19,2	-92,0
Abril	3,4735	3,2940	4,0779				
Mayo	4,0630	4,2645	5,3203				
Junio	5,3465	4,8875	5,7125				
Julio	4,6576	5,4392	5,5210				
Agosto	5,1480	4,6785	6,0755				
Setiembre	4,4615	5,7895	5,0865				
Octubre	4,5604	5,3776	5,5933				
Noviembre	4,5223	5,3502	5,3465				
Diciembre	4,3665	5,0405	5,1865				

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

1/ Variación porcentual: 2008 / Límite permisible (Norma ITINTEC para agua potable).

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

Gráfico N° 28



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

## 3. Producción de agua

### 3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de enero del 2009, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 99 millones 397 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 3,1% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2008, las

empresas que principalmente incrementaron el volumen de la producción de agua potable fueron: Seda Loreto S.A. (64,8%), EPS Sedacajamarca (9,0%), EPS Sedapar S.A. (6,9%), Emapa Tambopata (4,7%) y Sedapal (3,8%).

Cuadro N° 29

Volumen mensual de producción de agua potable, 2005-2008 (Miles de m³)

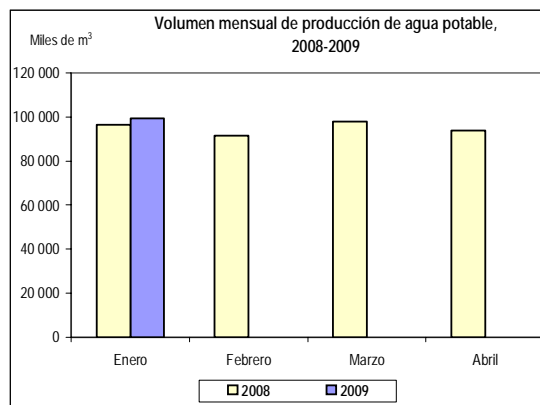
Mes	2006 P/	2007 P/	2008 P/	2009 P/	Variación % 2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	96 355, 0	97 479, 2	96 427, 1	99 397, 0	3,1	2,8
Febrero	88 786, 8	89 814, 4	91 562, 2			
Marzo	97 898, 6	98 703, 8	97 739, 6			
Abril	92 040, 2	94 493, 0	93 836, 2			
Mayo	93 531, 2	94 719, 9	93 120, 9			
Junio	87 229, 4	88 770, 9	87 460, 6			
Julio	89 122, 0	88 552, 8	91 579, 9			
Agosto	88 958, 8	87 015, 0	90 107, 1			
Setiembre	86 578, 9	85 721, 4	89 834, 3			
Octubre	91 192, 1	90 211, 1	93 961, 6			
Noviembre	90 302, 8	89 107, 0	92 660, 8			
Diciembre	94 943, 8	93 441, 2	96 654, 3			

P/ Preliminar

Nota: La información corresponde a 25 empresas prestadoras de servicio de saneamiento.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 29



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

### 3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en marzo del 2009 alcanzó 60 millones 348 mil metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un incremento de 2,3% en relación al volumen observado en el mismo mes del 2008, que fue de 58 millones 962 mil 800 metros cúbicos, como resultado del mayor volumen de producción registrado en los pozos y plantas de tratamiento 1 y 2 de la Atarjea.

Asimismo, crece en 10,0% el volumen de producción con respecto al mes anterior (febrero 2009).

En lo que va del año para el periodo acumulado enero-marzo del 2009, la producción de agua potable alcanzó los 174 millones 891 mil 100 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-marzo 2008 se observa un incremento de 1,9% en la producción de agua.

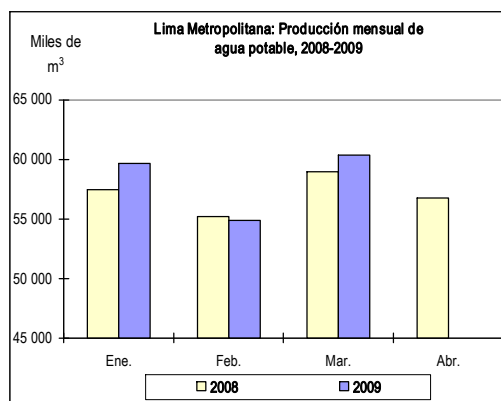
Cuadro N° 30

Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2006-2009  
(Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2006	2007	2008/P	2009/P	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	60 120,7	59 290,4	57 453,0	59 658,9	3,8	3,6
Febrero	55 841,1	55 464,3	55 212,6	54 884,2	-0,6	-8,0
Marzo	61 385,4	60 932,4	58 962,8	60 348,0	2,3	10,0
Abril	56 327,3	57 574,1	56 744,8			
Mayo	56 272,5	56 639,6	54 695,1			
Junio	52 552,1	52 020,0	50 875,9			
Julio	52 920,4	51 433,5	54 068,9			
Agosto	52 760,6	49 886,0	52 698,2			
Setiembre	51 570,5	49 111,4	52 167,2			
Octubre	54 167,8	52 334,0	54 402,3			
Noviembre	53 760,9	51 642,6	53 909,6			
Diciembre	57 125,6	54 433,8	57 558,4			
Enero-marzo	177 347,2	175 687,1	171 628,4	174 891,1	1,9	

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

Gráfico N° 30



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

## 4. Caudal de los ríos

### 4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

#### 4.1.1 Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de marzo alcanza a 71,4 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representa un incremento de 55,9%, respecto a marzo del

2008. Igualmente, aumenta en 3,5% en relación a febrero 2009 y en 12,8% al compararlo con el promedio histórico de los meses de marzo.

Cuadro N° 31

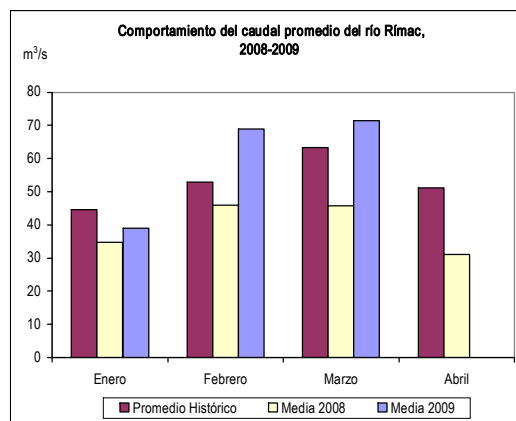
Comportamiento del caudal promedio del río Rímac  
2007-2009 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2007	Media 2008	Media 2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Media 2009/Promedio histórico
Enero	44,6	47,3	34,7	38,9	12,2	47,5	-12,6
Febrero	52,9	51,0	46,0	69,0	50,0	77,4	30,4
Marzo	63,3	61,1	45,8	71,4 P/	55,9	3,5	12,8
Abril	51,2	52,7	31,0				
Mayo	28,8	27,7	17,0				
Junio	24,3	21,3	19,3				
Julio	23,0	16,8	18,7				
Agosto	23,3	19,6	23,4				
Setiembre	24,6	19,4	22,1				
Octubre	24,8	19,6	21,9				
Noviembre	26,6	19,7	22,9				
Diciembre	31,3	18,9	26,4				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

Gráfico N° 31



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

#### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En marzo del 2009 el SENAMHI informa que el caudal promedio del río Chillón alcanza 16,1 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Se observa un incremento de 41,2% respecto a lo observado

en marzo del 2008. En tanto que, disminuye en 6,9% respecto al mes anterior (febrero 2009); mientras que, aumenta en 46,4% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 32

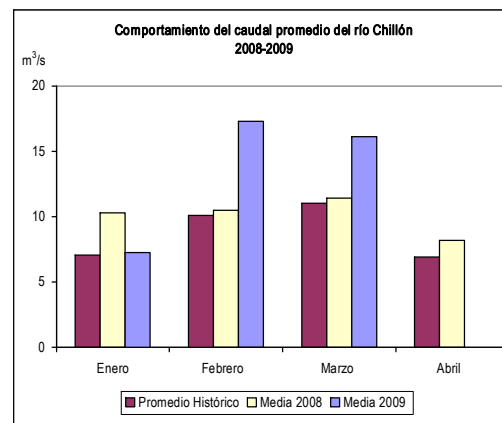
Comportamiento del caudal promedio del río Chillón  
2007-2009 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2007	Media 2008	Media 2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Media 2009/Promedio histórico
Enero	7,1	10,7	10,3	7,3	-29,3	51,7	3,0
Febrero	10,1	10,0	10,5	17,3	64,8	137,0	71,3
Marzo	11,0	14,2	11,4	16,1 P/	41,2	-6,9	46,4
Abril	6,9	11,8	8,2				
Mayo	3,2	3,7	2,5				
Junio	2,2	1,5	1,7				
Julio	1,8	1,2	1,1				
Agosto	1,8	1,0	1,0				
Setiembre	2,2	2,4	1,5				
Octubre	3,0	3,5	2,3				
Noviembre	3,5	3,1	3,7				
Diciembre	4,9	4,0	4,8				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica Obrajillo.

Gráfico N° 32



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica 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 (Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque) en marzo del 2009 alcanzó 278,68 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan una

disminución de 10,8%, respecto a lo registrado en marzo del 2008. No obstante, aumenta en 17,9% al compararlo a lo obtenido en febrero del 2009 y en 64,2% respecto al promedio histórico de los meses de marzo (169,73 m<sup>3</sup>/s).

Cuadro N° 33

**Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2007-2009**

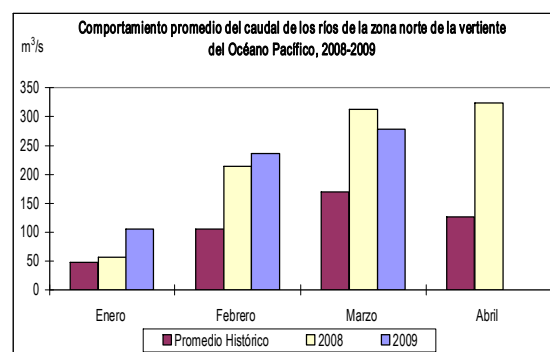
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	47,66	56,08	56,76	104,76	84,6	223,5	119,8
Febrero	105,68	56,92	214,64	236,41	10,1	125,7	123,7
Marzo	169,73	125,22	312,50	278,68	P/	-10,8	17,9
Abril	126,96	123,52	324,08				
Mayo	69,82	61,64	137,06				
Junio	41,54	40,32	69,96				
Julio	27,42	24,52	53,14				
Agosto	17,78	19,12	35,12				
Setiembre	13,90	15,48	31,62				
Octubre	17,36	16,12	36,30				
Noviembre	20,92	28,70	45,54				
Diciembre	31,58	21,46	32,38				

P/ Preliminar.

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque.

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

Gráfico N° 33



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

#### 4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rímac y Chillón) durante el mes de marzo del 2009, alcanza 43,75 m<sup>3</sup>/s, cifra superior

en 53,0% respecto a lo reportado en marzo del 2008. Igualmente, dicho caudal se incrementa ligeramente en 1,4% respecto a febrero 2009 y en 17,7% respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 34

**Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2007-2009**

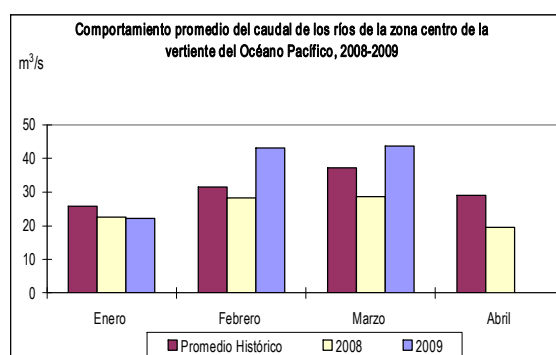
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	25,85	29,00	22,50	22,10	-1,8	41,7	-14,5
Febrero	31,50	30,50	28,25	43,13	52,7	95,2	36,9
Marzo	37,17	37,65	28,60	43,75	P/	53,0	1,4
Abril	29,05	32,25	19,60				
Mayo	16,00	15,70	9,75				
Junio	13,25	11,40	10,50				
Julio	12,40	9,00	9,90				
Agosto	12,55	10,30	12,20				
Setiembre	13,40	10,90	11,80				
Octubre	13,90	11,40	12,10				
Noviembre	15,05	11,40	13,30				
Diciembre	18,10	11,45	15,60				

P/ Preliminar.

Comprende los ríos: Chillón y Rímac.

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

Gráfico N° 34



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



### 4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio de los principales ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico (Camaná y Chili) en marzo del 2009 registra 81,61 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó un incremento de 44,3% respecto a marzo del 2008. Asimismo, dicho caudal

es superior en 84,1% respecto a febrero del 2009. Por otra parte, disminuyó en 28,7% respecto a su promedio histórico (114,52 m<sup>3</sup>/s).

Cuadro N° 35

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2007-2009

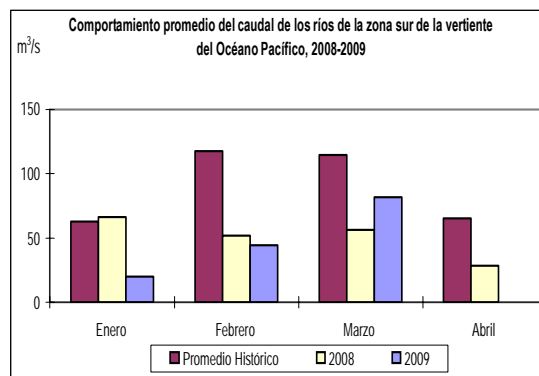
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	62,95	56,90	66,35	19,90	-70,0	25,6	-68,4
Febrero	117,67	60,85	51,80	44,34	-14,4	122,8	-62,3
Marzo	114,52	114,70	56,55	81,61 P/	44,3	84,1	-28,7
Abril	65,55	64,75	28,80				
Mayo	33,20	38,25	22,50				
Junio	27,75	28,25	18,15				
Julio	25,20	22,85	16,50				
Agosto	25,05	20,20	16,30				
Setiembre	20,90	17,90	16,15				
Octubre	19,45	17,10	15,85				
Noviembre	17,90	19,00	15,55				
Diciembre	20,20	19,10	15,85				

P/ Preliminar.

Comprende los ríos : Camaná y Chili.

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

Gráfico N° 35



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

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

#### 4.2.2.1 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en marzo del 2009, alcanza 116,40 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra inferior en 0,1%, respecto

a igual mes del 2008. No obstante, comparado a febrero 2009 aumenta en 0,6% y en 0,8% respecto a su promedio histórico (115,47 m.s.n.m.).

Cuadro N° 36

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m.), 2007-2009

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	113,86	115,58	114,42	113,15	-1,1	0,9	-0,6
Febrero	114,37	114,94	114,62	115,68	0,9	2,2	1,1
Marzo	115,47	114,04	116,54	116,40 P/	-0,1	0,6	0,8
Abril	116,37	115,98	116,25				
Mayo	116,58	115,84	115,52				
Junio	114,71	113,43	113,18				
Julio	112,67	110,81	111,99				
Agosto	110,52	108,69	109,35				
Setiembre	109,85	108,27	109,45				
Octubre	110,76	108,98	109,67				
Noviembre	112,40	112,51	111,80				
Diciembre	113,41	113,16	112,15				

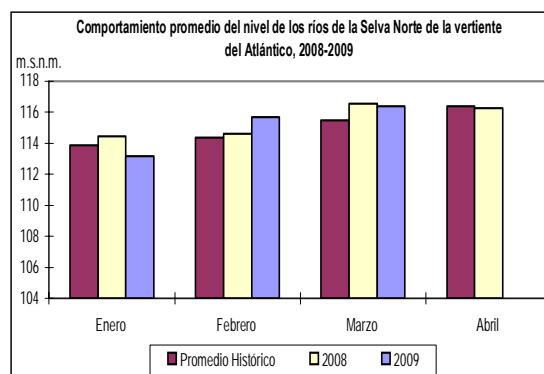
P/ Preliminar.

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.

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

Gráfico N° 36



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

#### 4.2.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro) es de 7,84 metros, cifra inferior en 5,6% respecto

a lo obtenido en marzo del 2008. No obstante, se incrementa en 2,9% en relación a febrero del 2009; mientras que, decrece en 5,0% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 37

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico (m.), 2007-2009

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	6,885	8,005	7,598	7,14	-6,0	-3,0	3,7
Febrero	7,940	7,743	7,948	7,62	-4,1	6,7	-4,0
Marzo	8,251	7,895	8,305	7,84 P/	-5,6	2,9	-5,0
Abril	8,208	8,018	7,905				
Mayo	7,608	7,470	6,950				
Junio	6,655	6,188	6,318				
Julio	5,998	5,458	5,395				
Agosto	5,485	5,090	5,000				
Setiembre	5,418	4,980	4,988				
Octubre	6,015	5,473	5,488				
Noviembre	6,023	6,808	6,243				
Diciembre	6,023	7,130	7,360				

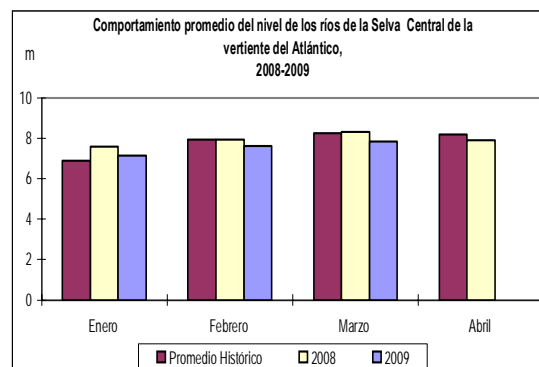
P/ Preliminar.

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

Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro.

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

Gráfico N° 37



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

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

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en marzo del 2009 alcanza 90,11 m³/seg, cifra superior en

1,7% respecto a marzo del 2008. Igualmente, crece en 72,9% en relación a lo registrado en febrero del 2009; mientras que, disminuye en 15,3% comparado a su promedio histórico.

Cuadro N° 38

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca (m³/s), 2007-2009

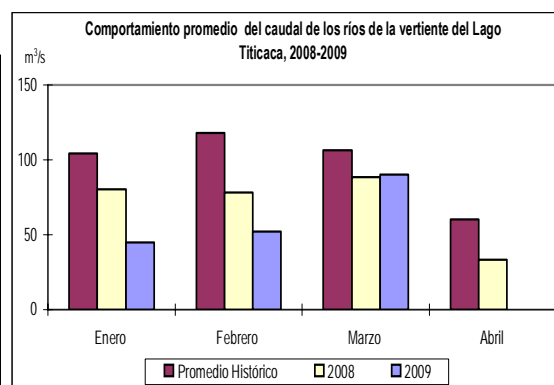
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	104,23	76,55	80,08	44,88	-44,0	104,4	-56,9
Febrero	117,89	49,98	78,28	52,12	-33,4	16,1	-55,8
Marzo	106,35	141,63	88,60	90,11 P/	1,7	72,9	-15,3
Abril	60,25	80,13	33,43				
Mayo	22,15	29,58	10,15				
Junio	10,73	12,98	5,65				
Julio	8,18	7,55	6,13				
Agosto	6,93	6,38	5,78				
Setiembre	7,08	6,13	4,55				
Octubre	8,20	5,68	4,55				
Noviembre	12,48	8,80	4,20				
Diciembre	24,15	15,50	21,95				

P/ Preliminar.

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

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

Gráfico N° 38



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

### 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 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Pacífico

##### 5.1.1 Zona Norte

Durante el mes de marzo del 2009 esta zona de la vertiente del Pacífico presenta un promedio de precipitaciones de 245,26 milímetros (mm), representando una disminución de 17,9% respecto a igual mes del 2008; mientras que

aumenta en 56,3% con respecto a febrero del 2009 (156,95 milímetros) y en 31,1% en relación al promedio histórico de los meses de marzo.

Cuadro N° 39

**Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano  
Pacífico (mm), 2007-2009**

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	P/	-17,9	56,3
Abril	124,93	126,63	172,43				
Mayo	43,68	40,13	32,55				
Junio	15,03	2,38	14,15				
Julio	7,70	6,70	10,88				
Agosto	10,20	6,78	13,85				
Setiembre	28,13	11,10	42,83				
Octubre	45,75	51,80	55,03				
Noviembre	47,05	63,80	43,73				
Diciembre	88,38	37,25	9,50				

P/ Preliminar.

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

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

### 5.1.2 Zona Sur

En esta zona de la vertiente, en marzo del 2009, la precipitación pluvial fue 66,4 milímetros registrando un incremento de 133,8%, al compararlo con marzo del 2008 que reporta una precipitación de 28,40 milímetros (mm); en

Cuadro N° 40

**Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano  
Pacífico (mm), 2007-2009**

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	101,50	107,50	168,85	65,9	-61,0	69,2	-35,1
Febrero	110,54	107,60	61,60	146,5	137,8	122,3	32,5
Marzo	91,13	106,60	28,40	66,4	P/	133,8	-54,7
Abril	21,20	25,95	1,65				
Mayo	2,20	1,90	0,10				
Junio	1,70	0,15	0,65				
Julio	1,10	0,00	0,00				
Agosto	6,10	0,00	2,10				
Setiembre	7,45	0,20	0,00				
Octubre	9,65	0,85	2,30				
Noviembre	16,35	13,95	0,10				
Diciembre	45,35	32,15	38,95				

P/ Preliminar.

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

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 marzo del 2009 es de 205,13 milímetros (mm), inferior en 12,3% respecto a similar mes de marzo del

Cuadro N° 41

**Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico  
(mm), 2007-2009**

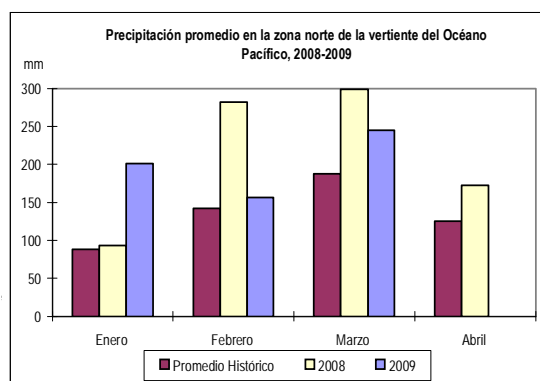
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	236,60	316,60	231,00	317,80	37,6	88,4	-2,4
Febrero	225,05	113,10	214,90	270,30	25,8	-14,9	20,1
Marzo	256,06	305,40	233,90	205,13	P/	-12,3	-24,1
Abril	229,80	252,10	200,10				
Mayo	284,20	176,40	231,40				
Junio	207,30	124,90	123,00				
Julio	133,50	103,20	113,00				
Agosto	163,20	84,10	104,20				
Setiembre	177,50	126,60	277,80				
Octubre	219,40	186,90	150,20				
Noviembre	230,60	267,20	201,30				
Diciembre	260,60	251,90	168,70				

P/ Preliminar.

Comprende la cuenca del Amazonas.

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

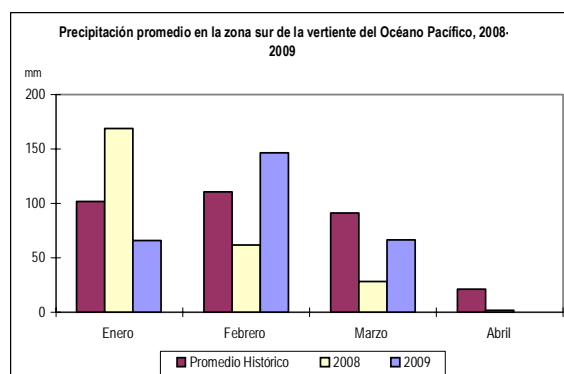
Gráfico N° 39



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

tanto, en relación al mes anterior (febrero 2009) disminuye en 54,7% al pasar de 146,5 milímetros a 66,4 milímetros; igualmente, respecto a su promedio histórico decrece en 27,1%.

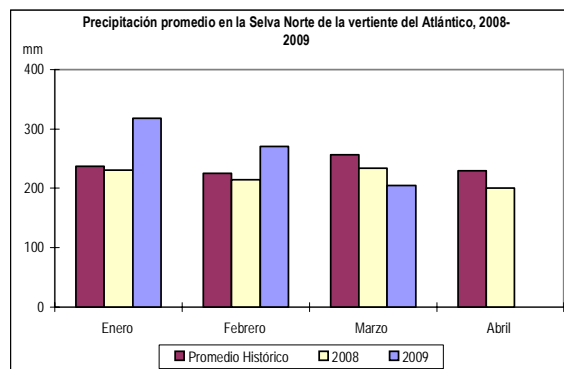
Gráfico N° 40



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

año anterior y en 24,1% en relación al mes anterior (febrero 2009); asimismo, disminuye en 19,9% respecto a su promedio histórico.

Gráfico N° 41



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

## 5.2.2 Selva Central

En marzo del 2009, en esta zona de la vertiente, la precipitación pluvial es de 219,67 milímetros (mm), registrando una disminución de 7,0%, al compararlo con marzo del

2008. Mientras que, en relación al mes anterior (febrero 2009) creció en 28,5% y en 0,9% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 42

Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico (mm), 2007-2009

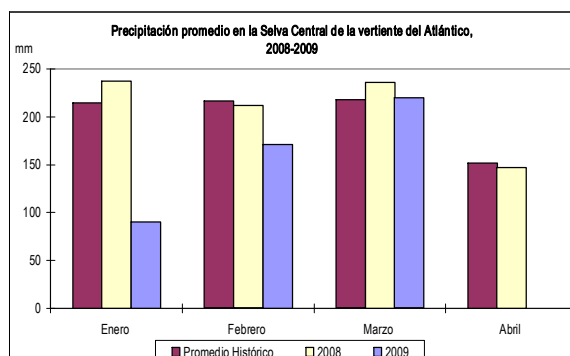
Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	2009	Variación %			
						2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico	
Enero	214,67	193,23	166,37	237,23	90,03	-62,0	-59,0	-58,1	
Febrero	216,30	219,57	201,30	211,73	170,91	-19,3	89,8	-21,0	
Marzo	217,67	266,80	213,03	236,27	219,67	P/	-7,0	28,5	0,9
Abril	151,83	152,87	144,00	147,03					
Mayo	103,10	72,10	129,17	79,17					
Junio	87,50	105,90	47,50	58,50					
Julio	62,07	56,17	113,17	23,50					
Agosto	59,23	53,97	27,60	30,17					
Setiembre	88,37	82,47	78,97	73,70					
Octubre	148,87	219,33	153,47	112,70					
Noviembre	183,77	243,57	210,90	108,03					
Diciembre	219,90	242,97	221,10	219,67					

P/ Preliminar.

Comprende las cuencas de los ríos: Huallaga, Ucayali y Mantaro.

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

Gráfico N° 42



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

## 5.3 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Lago Titicaca

En marzo del 2009 la precipitación promedio de la vertiente del Lago Titicaca es de 90,05 milímetros (mm), cifra superior en 54,4% respecto a marzo del 2008. En tanto

que, disminuye en 7,5% en relación a febrero del 2009 y en 17,3% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 43

Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca (mm), 2007-2009

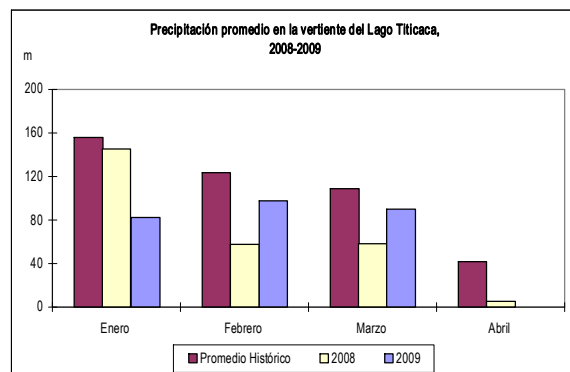
Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	2009	Variación %			
						2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico	
Enero	155,75	233,13	92,35	145,35	82,23	-43,4	-52,0	-47,2	
Febrero	123,33	75,83	87,10	57,68	97,40	68,9	18,4	-21,0	
Marzo	108,88	101,20	176,68	58,33	90,05	P/	54,4	-7,5	-17,3
Abril	41,78	27,03	71,90	5,43					
Mayo	9,95	2,23	5,00	4,95					
Junio	4,60	1,38	0,45	0,30					
Julio	3,65	0,00	3,58	0,25					
Agosto	10,60	2,88	2,13	0,00					
Setiembre	24,35	23,35	47,23	4,35					
Octubre	41,75	41,75	22,83	33,28					
Noviembre	59,43	72,43	69,95	27,10					
Diciembre	98,53	106,55	89,20	171,45					

P/ Preliminar.

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

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

Gráfico N° 43



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

## 6. Residuos sólidos controlados

La Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 - Artículo 14, define como residuos sólidos a aquellas sustancias, productos o sub productos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o desecha por considerarlos inservibles. En otro acápite de la misma Ley se señala que es de competencia municipal el servicio o aseo urbano y domiciliario.

La Municipalidad Metropolitana de Lima, **identifica como residuos sólidos de ámbito municipal, los provenientes de comercios, mercados, predios etc., y de ámbito no municipal a aquellos residuos generados en las industrias, establecimientos de salud, entre otros.** De acuerdo a Ley Orgánica de Municipalidades Ley 27972 las municipalidades provinciales tiene como función regular y controlar el

proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial. Las municipalidades distritales tienen como función específica proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

Con el propósito de generar información estadística para un mejor control sobre el manejo de los residuos sólidos en Lima Metropolitana, se identifica la disposición controlada de acuerdo a los reportes de operadores de los rellenos sanitarios.

La Oficina de Sub Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Metropolitana de Lima reporta en setiembre del 2008, que el total de residuos sólidos de 34 distritos con

destino a los rellenos sanitarios, alcanza los 129 mil 880 toneladas, cifra que representa un decremento de 12,0% con respecto a setiembre del 2007; asimismo, comparado con el mes de agosto del 2008 se observa una

disminución de 1,4%. Hasta el noveno mes del año, se han recolectado 1 millón 364 mil 108 toneladas; que comparado con similar periodo (enero-setiembre) del 2007 disminuye en 1,5%.

Cuadro N° 44

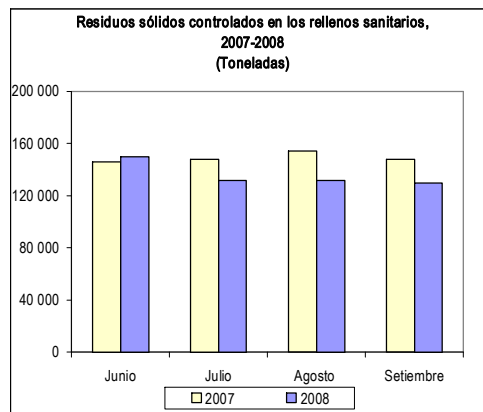
**Residuos sólidos controlados en los rellenos sanitarios, 2006-2008**  
Toneladas

Mes	2006	2007 P/	2008 P/	Variación %	
				2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	152 851,5	176 582,4	176 284,2	-0,2	6,2
Febrero	133 091,1	150 156,1	163 503,4	8,9	-7,3
Marzo	143 745,9	164 808,9	161 748,7	-1,9	-1,1
Abril	133 735,9	148 068,3	158 565,9	7,1	-2,0
Mayo	140 043,6	149 383,5	160 671,6	7,6	1,3
Junio	134 551,1	146 092,1	149 822,9	2,6	-6,8
Julio	140 982,9	148 012,0	131 920,5	-10,9	-11,9
Agosto	148 843,9	154 041,2	131 710,1	-14,5	-0,2
Setiembre	146 925,3	147 657,1	129 880,4	-12,0	-1,4
Octubre	151 120,2	154 610,4			
Noviembre	146 614,1	152 159,1			
Diciembre	157 895,5	166 025,8			
Enero-setiembre	1 274 771,2	1 384 801,6	1 364 107,7	-1,5	

P/ Preliminar.

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima - División de Gestión de Residuos Sólidos.

Gráfico N° 44



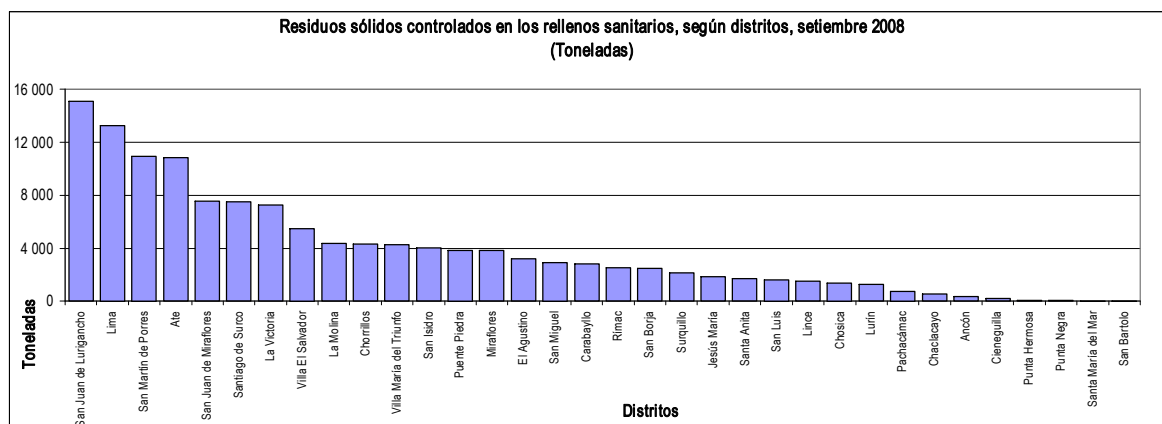
Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima - División de Gestión de Residuos Sólidos.

En setiembre del 2008 en términos porcentuales, se registran mayores incrementos respecto a setiembre del 2007, principalmente en los distritos de Villa El Salvador (147,1%), Cieneguilla (100,0%) y Pachacámac (100,0%). Seguidos de Punta Negra (79,1%), Santa María del Mar (22,3%), Miraflores (17,9%), San Juan de

Lurigancho (13,1%), Puente Piedra (12,4%), Lurín (12,1%), El Agustino (11,9%) y San Juan de Miraflores (10,1%).

Al comparar los resultados obtenidos en el mes setiembre del 2008 con similar mes del año anterior, se observa que los distritos de Santa Anita (-53,9%), San Bartolo (-31,7%), Punta

Gráfico N° 45



Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima - División de Gestión de Residuos Sólidos.

Hermosa (-26,3%), Rimac (-15,3%), Lince (-7,1%), Jesús María (-6,3%), San Martín de Porres (-3,8%); seguidos por los distritos de Chaclacayo (-2,9%), Santiago de Surco (-1,8%) y Lima (-1,2%) presentan un comportamiento decreciente en la generación de residuos sólidos controlados con respecto a lo reportado en setiembre del 2007. No obstante, los distritos de Pucusana, Barranco, Breña, Comas, Independencia, Los Olivos, Magdalena del Mar, Pueblo Libre y Santa Rosa no reportaron ingresos de residuos sólidos a los rellenos sanitarios.

distritos de San Juan de Lurigancho (15 mil 78 toneladas), Lima (13 mil 289 toneladas), seguido de San Martín de Porres (10 mil 963 toneladas), Ate (10 mil 838 toneladas), San Juan de Miraflores (7 mil 536 toneladas), Santiago de Surco (7 mil 493 toneladas), La Victoria (7 mil 251 toneladas), Villa El Salvador (5 mil 487 toneladas), La Molina (4 mil 359 toneladas), Chorrillos (4 mil 322 toneladas), Villa María del Triunfo (4 mil 248 toneladas), San Isidro (4 mil 27 toneladas), Puente Piedra (3 mil 858 toneladas) y Miraflores (3 mil 828 toneladas).

De otro lado, los mayores ingresos de residuos sólidos con destino a rellenos sanitarios, se observan en los

Cabe mencionar que la información que la Municipalidad de Lima proporciona a partir del mes de agosto se efectúa trimestralmente (anteriormente los reportes eran mensuales), según lo estipulado en el Decreto Legislativo N° 1065 que

## Residuos sólidos controlados, según distritos de la provincia de Lima, setiembre 2007 - setiembre 2008

(Toneladas)

Distrito	2007 P/	2008 P/				Variación %	
	Setiembre	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	2008/ 2007	Respecto al mes anterior
<b>Total</b>	<b>147 657,1</b>	<b>149 822,9</b>	<b>131 920,5</b>	<b>131 710,1</b>	<b>129 880,4</b>	<b>-12,0</b>	<b>-1,4</b>
Ancón	317,8	364,5	356,4	385,8	347,8	9,4	-9,8
Ate	10 281,2	11 173,3	11 637,3	11 693,4	10 837,5	5,4	-7,3
Barranco	833,0	353,4	...	...	...	-100,0	...
Breña	13,1	...	...	...	...	-100,0	...
Carabaylo	2 561,1	2 401,7	2 726,0	2 662,8	2 782,6	8,6	4,5
Chaclacayo	536,0	544,1	541,3	540,2	520,3	-2,9	-3,7
Chorrillos	4 185,5	4 316,5	4 479,9	4 445,1	4 321,7	3,3	-2,8
Chosica	1 323,1	1 422,9	1 531,6	1 508,9	1 393,0	5,3	-7,7
Cieneguilla	...	187,2	211,8	210,2	224,0	100,0	6,6
Comas	11 304,6	10 338,0	...	...	...	-100,0	...
El Agustino	2 848,1	2 872,4	3 288,5	3 420,5	3 187,1	11,9	-6,8
Independencia	3 242,8	2 286,1	...	...	...	-100,0	...
Jesús María	1 964,7	1 955,8	1 922,2	1 926,3	1 840,4	-6,3	-4,5
La Molina	4 226,2	4 384,2	4 312,4	4 343,2	4 358,8	3,1	0,4
La Victoria	6 846,9	7 267,5	7 393,9	7 377,4	7 251,4	5,9	-1,7
Lima	13 446,3	13 591,9	13 472,9	13 631,0	13 288,5	-1,2	-2,5
Lince	1 610,1	1 469,8	1 498,9	1 553,3	1 495,8	-7,1	-3,7
Los Olivos	5 542,5	5 783,0	...	...	...	-100,0	...
Lurín	1 124,6	1 286,6	1 289,7	1 316,7	1 260,2	12,1	-4,3
Magdalena del Mar	1 351,5	...	...	...	...	-100,0	...
Miraflores	3 247,3	3 509,6	3 498,5	3 496,5	3 827,7	17,9	9,5
Pachacámac	...	738,0	736,5	765,4	761,1	100,0	-0,6
Pucusana	...	...	...	...	...	...	...
Pueblo Libre	2 207,0	2 334,2	...	...	...	-100,0	...
Puente Piedra	3 431,7	3 670,6	3 956,9	3 974,3	3 857,9	12,4	-2,9
Punta Hermosa	82,6	...	20,9	30,2	60,9	-26,3	101,7
Punta Negra	17,2	20,5	16,7	26,1	30,8	79,1	18,0
Rímac	2 945,8	2 838,2	2 449,8	2 386,4	2 495,5	-15,3	4,6
San Bartolo	20,8	5,7	6,9	12,1	14,2	-31,7	17,4
San Borja	2 353,8	2 352,4	2 516,9	2 493,4	2 484,8	5,6	-0,3
San Isidro	3 976,1	3 581,4	4 025,3	4 098,3	4 026,9	1,3	-1,7
San Juan de Lurigancho	13 336,3	15 099,0	15 140,4	15 503,8	15 078,0	13,1	-2,7
San Juan de Miraflores	6 843,1	4 752,3	5 977,0	6 637,8	7 535,8	10,1	13,5
San Luis	1 599,0	1 620,9	1 660,6	1 666,8	1 613,5	0,9	-3,2
San Martín de Porres	11 393,5	11 198,4	11 225,3	11 320,4	10 962,8	-3,8	-3,2
San Miguel	2 771,1	3 261,2	3 276,0	3 147,6	2 926,8	5,6	-7,0
Santa Anita	3 700,4	3 945,1	1 794,8	1 785,3	1 707,4	-53,9	-4,4
Santa María del Mar	14,8	14,2	17,8	18,1	18,1	22,3	0,0
Santa Rosa	90,8	86,9	...	...	...	-100,0	...
Santiago de Surco	7 626,5	7 231,0	7 593,5	7 517,0	7 492,5	-1,8	-0,3
Surquillo	2 119,7	2 150,2	2 164,7	2 183,2	2 141,2	1,0	-1,9
Villa El Salvador	2 220,7	4 623,3	5 233,4	4 931,5	5 487,4	147,1	11,3
Villa María del Triunfo	4 099,8	4 790,9	5 945,8	4 701,1	4 248,0	3,6	-9,6

P/ Preliminar.

**Nota:** En cumplimiento del Decreto Legislativo N° 1065 que modifica la Ley N° 27314 Ley de Residuos Sólidos, en su artículo 38 reglamenta que: Las Empresas prestadoras de servicios así como las Municipalidades que prestan directamente los servicios de manejo de residuos sólidos, deben presentar trimestralmente a las unidades técnicas especializadas en salud ambiental del Ministerio de Salud de la jurisdicción correspondiente, un informe con datos mensualizados, sobre los servicios prestados y una copia a la respectiva municipalidad provincial.

Por otro lado, de los 43 distritos de Lima sólo han reportado 34 distritos en el mes de setiembre. Cabe mencionar, que el distrito de San Bartolo comienza a reportar a partir de setiembre del 2006 y Punta Negra a partir de mayo del 2007.

**Fuente:** Municipalidad Metropolitana de Lima - División de Gestión de Residuos Sólidos.

modifica la Ley N° 27314 Ley de Residuos Sólidos, en su artículo 38 reglamenta que: Las Empresas Prestadoras de Servicios así como las Municipalidades que prestan directamente los servicios de manejo de residuos sólidos, deben presentar trimestralmente a las unidades técnicas

especializadas en salud ambiental del Ministerio de Salud de la jurisdicción correspondiente, un informe con datos mensualizados, sobre los servicios prestados y una copia a la respectiva municipalidad provincial.

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

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de marzo del 2009 en el territorio nacional, totalizan 519, las mismas que provocaron

16 mil 75 damnificados, 2 mil 301 viviendas destruidas y 9 mil 770 viviendas afectadas.

Cuadro N° 46

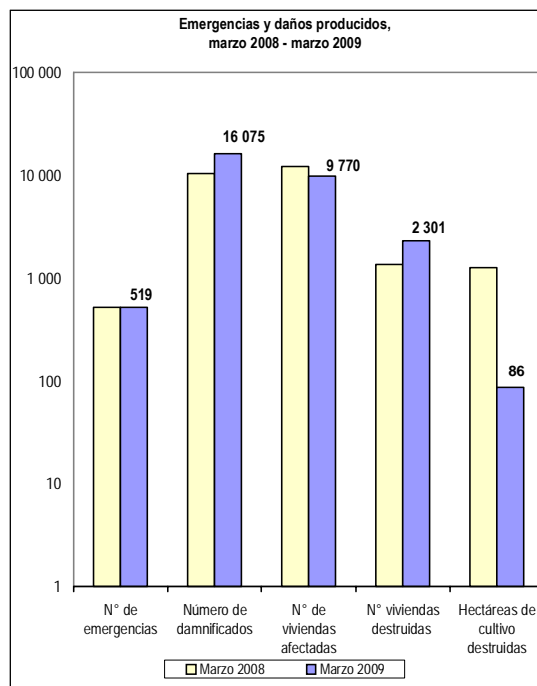
Emergencias y daños producidos a nivel nacional; marzo 2008-2009

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
<b>2008 P/</b>					
Enero	508	11 826	33 626	990	77
Febrero	575	29 801	54 026	8 182	5 365
Marzo	521	10 374	12 041	1 352	1 257
Abril	360	6 535	9 495	998	530
Mayo	254	3 785	433	3 355	10
Junio	224	989	1 008	206	2
Julio	271	2 092	158	206	3 004
Agosto	293	5 648	150	275	117
Setiembre	327	2 517	917	533	-
Octubre	312	1 768	876	371	5
Noviembre	344	2 883	2 457	273	-
Diciembre	195	1 043	683	205	17
<b>2009 P/</b>					
Enero	399	2 234	4 152	502	49
Febrero	411	2 092	2 341	403	4
Marzo	519	16 075	9 770	2 301	86
<b>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	26,3	668,4	317,3	471,0	1 900,0
Respecto a similar mes del año anterior	-0,4	55,0	-18,9	70,2	-93,2

P/ Preliminar.

Fuente: Oficina de Estadística y Telemática - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 46

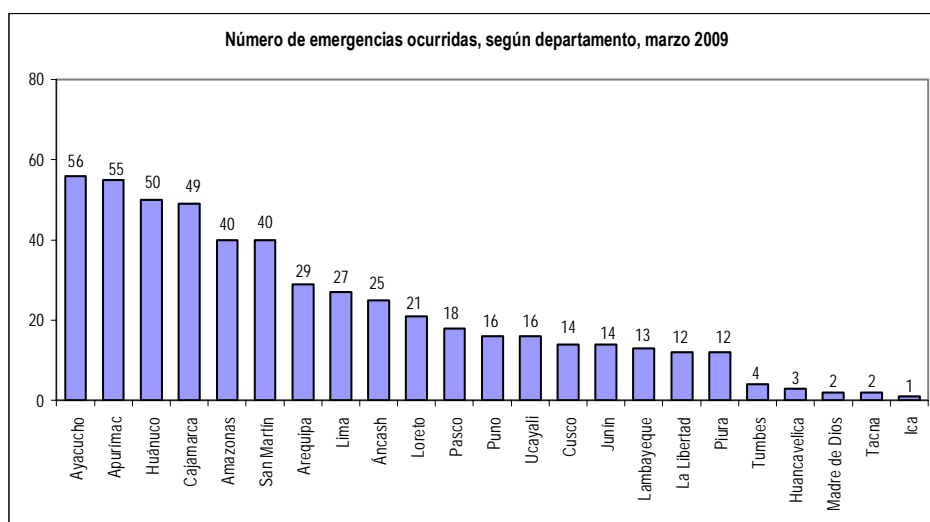


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Ayacucho (56), Apurímac (55), Huánuco (50) y Cajamarca (49). Asimismo, se reportaron emergencias en los departamentos de Amazonas y San Martín (40)

emergencias en cada departamento); igualmente, se registraron en Arequipa (29), Lima (27), Áncash (25), Loreto (21) y Pasco (18).

Gráfico N° 47



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de marzo el INDECI registra 21 fallecidos, 17 personas heridas y 96 mil 18 personas afectadas a causa de fenómenos naturales o antrópicos. Los departamentos que reportan mayor cantidad de personas afectadas son:

Huánuco que representa el 21,1% (20 mil 261 personas), Loreto que concentra el 15,0% (14 mil 362 personas afectadas), San Martín 14,8% (14 mil 166 personas), Arequipa 14,0% (13 mil 412 personas) y Lambayeque 7,0% (6 mil 713 personas).

**Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, marzo 2009**

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
<b>Total nacional</b>	<b>519</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>16 075</b>	<b>96 018</b>	<b>9 770</b>	<b>2 301</b>	<b>86</b>
Amazonas	40	2	-	-	185	1 099	121	47	5
Áncash	25	-	-	-	44	804	178	26	-
Apurímac	55	-	-	-	128	5 206	47	24	3
Arequipa	29	1	-	-	607	13 412	1 212	108	-
Ayacucho	56	-	-	-	929	6 525	330	182	-
Cajamarca	49	2	-	-	91	6 278	121	27	-
Cusco	14	2	-	-	35	15	-	-	-
Huancavelica	3	-	-	-	6	254	104	1	-
Huánuco	50	-	-	2	5 314	20 261	30	68	15
Ica	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Junín	14	2	4	7	223	127	48	22	33
La Libertad	12	-	-	-	361	2 175	47	104	-
Lambayeque	13	-	-	1	6 089	6 713	1 435	1 214	30
Lima	27	-	-	-	331	1 514	9	100	-
Loreto	21	-	-	-	146	14 362	2 551	29	-
Madre de Dios	2	-	-	-	-	-	-	2	-
Pasco	18	-	-	-	-	2 000	14	14	-
Piura	12	-	-	-	25	828	166	8	-
Puno	16	10	-	5	226	18	2	55	-
San Martín	40	1	-	2	1 147	14 166	3 294	267	-
Tacna	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbes	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ucayali	16	1	-	-	188	261	61	3	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El Instituto Nacional de Defensa Civil informa que las principales emergencias sucedidas en el mes de marzo, son a causa de lluvias (158 emergencias), incendio urbano (85 emergencias), inundación (67 emergencias), huayco (34 emergencias). Asimismo, se reportan 33 emergencias a causa de derrumbe, 29 emergencias a causa de deslizamiento y 29 por vientos fuertes. También, se

produjeron 27 emergencias a causa de granizo, 25 emergencias por colapso de vivienda, 15 emergencias a causa de crecida de río y 8 emergencias por heladas. Igualmente, aluvión, tormenta eléctrica, nevada, plagas, otros procesos dinámicos de la tierra como la geodinámica externa, y otros fenómenos meteorológicos o hidrológicos registran un total de 9 emergencias.

Cuadro N° 48

**Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, marzo 2009**

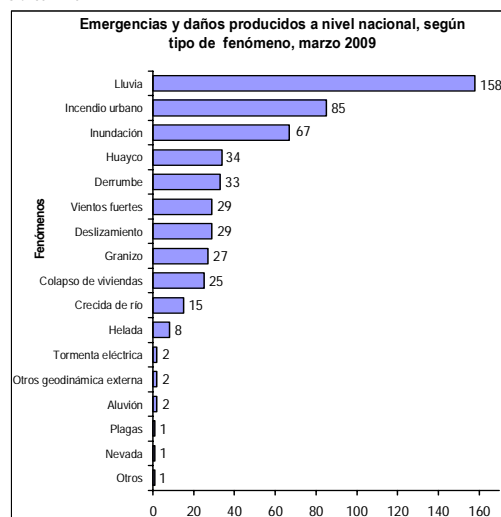
Fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
<b>Total nacional</b>	<b>519</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>86</b>
Lluvia	158	30,4	-	-	2	20
Incendio urbano	85	16,4	2	-	2	-
Inundación	67	12,9	-	-	-	3
Huayco	34	6,6	12	-	5	17
Derrumbe	33	6,4	2	4	6	-
Deslizamiento	29	5,6	-	-	2	15
Vientos fuertes	29	5,6	-	-	-	1
Granizo	27	5,2	-	-	-	-
Colapso de viviendas	25	4,8	-	-	-	-
Crecida de río	15	2,8	2	-	-	30
Helada	8	1,5	2	-	-	-
Aluvión	2	0,4	-	-	-	-
Otros geodinámica externa	2	0,4	-	-	-	-
Tormenta eléctrica	2	0,4	1	-	-	-
Plagas	1	0,2	-	-	-	-
Nevada	1	0,2	-	-	-	-
Otros	1	0,2	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Oficina de Estadística y Telemática - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional alcanzan 16 mil 75 personas, siendo el departamento de Lambayeque el que registra el mayor número de damnificados (6 mil 89 personas), lo que representa el 37,9% del total nacional; seguido por el departamento de Huánuco (5 mil 314 personas) que representa el 33,1%, San Martín (1 mil 147 personas) registra el 7,1% de damnificados y Ayacucho (929 personas) que equivale al 5,8%. Igualmente, los departamentos de Arequipa (607 personas) y La Libertad

Gráfico N° 48



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

(361 personas) representan el 6,0% de damnificados.

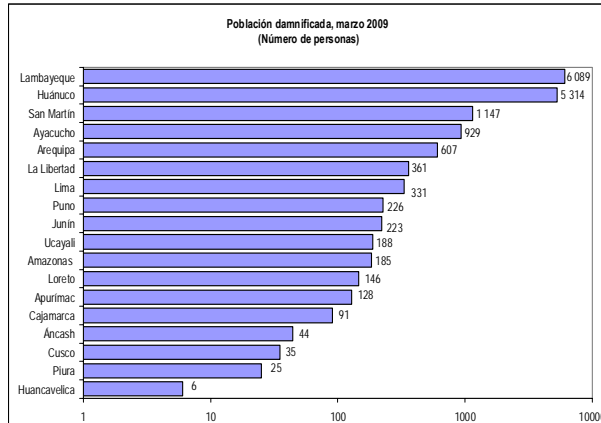
INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por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



Las personas damnificadas en el departamento de Lambayeque se registran en las Provincias de: Ferreñafe (6 mil 75 damnificados) quienes fueron afectados a causa de lluvias. Igualmente, se reportó 6 damnificados a causa de

este fenómeno en la provincia de Lambayeque; en tanto que, Chiclayo reporta 7 damnificados a causa de incendio urbano y 1 damnificado a causa de derrumbe.

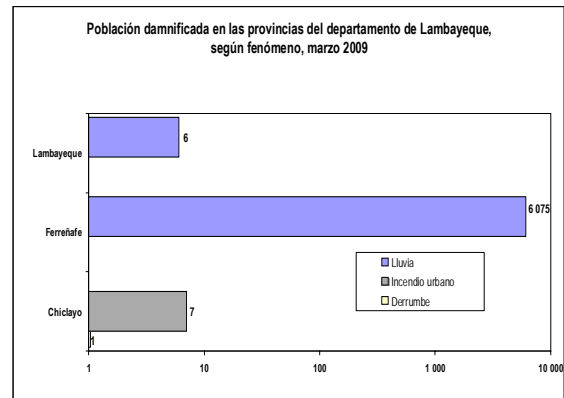
Gráfico N° 49



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de marzo del 2009 el INDECI reporta 2 mil 301 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: Lambayeque con 1 mil 214, San Martín con 267, Ayacucho con 182, seguidos por los departamentos de Arequipa (108) y La Libertad (104); igualmente, se registraron en los departamentos de Lima (100), Huánuco (68) y Puno (55) este tipo de destrucción.

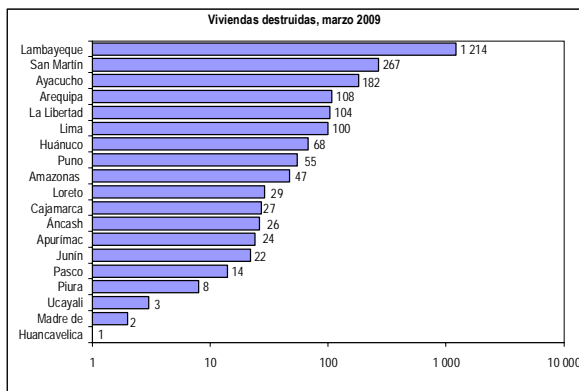
Gráfico N° 50



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

También, se detectan 158 emergencias por lluvias que representa el 30,4% de las emergencias a nivel nacional; los departamentos que reportan mayores emergencias a causa de este fenómeno son: Cajamarca (36 emergencias), Ayacucho (27), Áncash (18), Arequipa (16) y Apurímac (10). Igualmente, se registran 27 emergencias en los departamentos de Amazonas, Huánuco y Piura (9 emergencias en cada departamento).

Gráfico N° 51

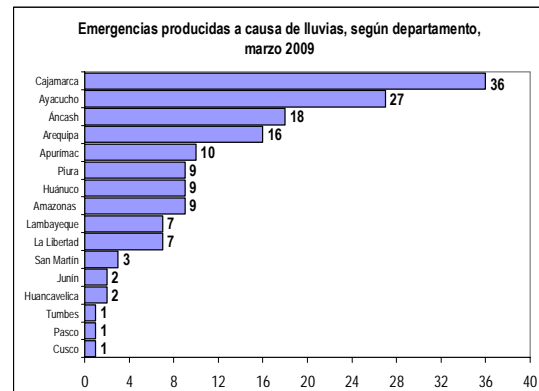


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

A causa de incendio urbano se registran 85 emergencias siendo el 16,4% del total nacional. Los departamentos afectados en mayor proporción por este fenómeno antrópico, son: Lima (20), San Martín (12), Amazonas (11), Apurímac (10), Ayacucho (8), y Loreto (7). Los departamentos de Ucayali, Piura, Madre de Dios, Lambayeque, Junín y Huánuco reportan 12 emergencias (2 emergencias en cada departamento).

Asimismo, las inundaciones generaron 67 emergencias equivalentes al 12,9%, siendo los departamentos de San Martín (20), Ucayali (12) y Loreto (10) los que registran mayor número de emergencias a causa de este evento.

Gráfico N° 52

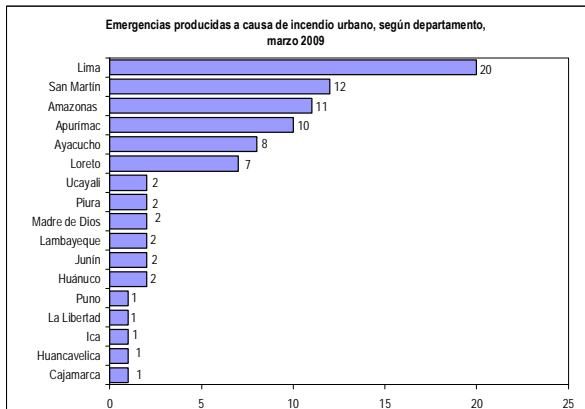


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Durante el mes de marzo del 2009, se produjeron 34 emergencias a causa de huayco, cifra que representa el 6,6% del total nacional; los departamentos de mayor incidencia son: Arequipa (8 emergencias), Huánuco (7 emergencias) y Ayacucho (6 emergencias).

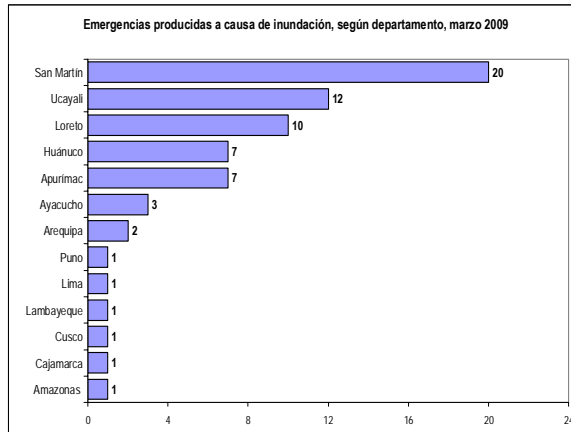
Igualmente, derrumbe representa el 6,4% de las emergencias; mientras que, deslizamiento y vientos fuertes representan el 11,2% (5,6% cada uno). Además, granizo (5,2%), colapso de viviendas (4,8%), crecida de río (2,8%) y heladas (1,5%) sumaron 14,3% de las emergencias. En menor medida se reportan: Aluvión, otros de geodinámica externa, tormenta eléctrica, plaga, nevadas y otros que equivalen al 1,8% del total nacional.

Gráfico N° 53



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 54



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

## 8. Fenómenos meteorológicos

### 8.1 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 del nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, normalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

Según información de 12 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas se presentan en la estación de Crucero Alto en el departamento de Puno con 28 días de heladas. Asimismo, Imata en Arequipa, Chuapalca en Tacna y Capazo en Puno reportan 24 días de heladas

respectivamente; las estaciones de Salinas y Pillones en el departamento de Arequipa soportaron 20 y 16 días de heladas en cada una. Las estaciones de Mazo Cruz (15) y Caylloma (13), en los departamentos de Puno y Arequipa respectivamente; así como, las estaciones de Lagunillas (12) y Macusani (7) en el departamento de Puno reportaron días de heladas. Menores días de heladas se reportan en las estaciones de Marcapomacocha en Junín y Cabanillas en Puno los cuales registran 5 y 2 días de heladas respectivamente.

De otro lado, las más bajas temperaturas se registran en la estación de Chuapalca (-10,0 °C) en el departamento de Tacna; Pillones (-9,2 °C) en el departamento de Arequipa y Capazo (-8,5 °C) en el departamento de Puno. Igualmente, las estaciones de Imata (-7,8 °C) en el departamento de Arequipa, Mazo Cruz (-7,4 °C) en Puno y Salinas (-7,0 °C) en Arequipa, registraron niveles bajo cero. También se reporta heladas en Crucero Alto (-6,2 °C), Lagunillas (-4,8 °C) y Caylloma (-4,5 °C) en Arequipa. Menor intensidad registran las estaciones de Macusani (-2,4 °C) en Puno, Marcapomacocha (-1,4 °C) en Junín y Cabanillas (-0,6 °C) en Puno.

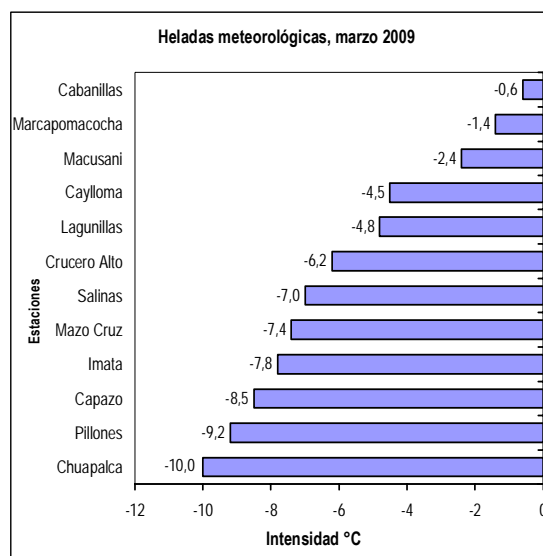
Cuadro N° 49

Heladas meteorológicas, marzo 2009

Región	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Puno	Crucero Alto	28	-6,2	90,3
Arequipa	Imata	24	-7,8	77,4
Tacna	Chuapalca	24	-10,0	77,4
Puno	Capazo	24	-8,5	77,4
Arequipa	Salinas	20	-7,0	64,5
Arequipa	Pillones	16	-9,2	51,6
Puno	Mazo Cruz	15	-7,4	48,4
Arequipa	Caylloma	13	-4,5	41,9
Puno	Lagunillas	12	-4,8	38,7
Puno	Macusani	7	-2,4	22,6
Junín	Marcapomacocha	5	-1,4	16,1
Puno	Cabanillas	2	-0,6	6,5

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

Gráfico N° 55



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

## **Ficha Técnica**

### **1. Objetivo del Informe Técnico**

Mostrar las variaciones en el corto plazo de las estadísticas ambientales provenientes de las diferentes instituciones gubernamentales dedicadas al estudio y protección del medio ambiente, a fin de apoyar en la toma de decisiones para el desarrollo sostenible.

**2. Cobertura:** Nacional y Área Metropolitana de la Provincia de Lima.

**3. Periodicidad:** Mensual

### **4. Fuente**

Registros administrativos y reportes de monitoreos desarrollados por las entidades públicas sobre estadísticas ambientales.

### **5. Entidades Informantes**

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Municipalidad Metropolitana de Lima, 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, calidad de agua, aire y generación de residuos sólidos controlados en los rellenos sanitarios.

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 y 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**

División de Gestión de Residuos Sólidos  
**Municipalidad Metropolitana de Lima**