

## Estadísticas Ambientales

### Diciembre 2008

Desde el mes de diciembre 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 diciembre del 2008, 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

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es la encargada de realizar mensualmente el monitoreo de la calidad del aire<sup>1</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>2</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/ 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.

2/ 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 diciembre del 2008, alcanza a 80,60 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra superior

en 11,37% respecto al mes de diciembre del 2007; en tanto, respecto al mes anterior (noviembre del 2008) es inferior en 1,71%. Además se observa, que dicho registro es aproximadamente 5,4 veces el Estándar de Calidad del Aire establecido por el ECA<sup>3</sup> - GESTA<sup>4</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, 2006-2008  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2006	2007	2008	Variación %		
				2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	60,29	...	65,18	...	-9,94	334,53
Febrero	71,20	89,63	100,33	11,94	53,93	568,87
Marzo	80,76	90,36	...	b/	...	...
Abril	73,29	94,49	105,55	11,70	...	603,67
Mayo	129,01	82,33	95,44	15,92	-9,58	536,27
Junio	102,04	135,50	65,38	-51,75	-31,50	335,87
Julio	69,79	101,24	96,43	-4,75	47,49	542,87
Agosto	...	102,37	62,30	-39,14	-35,39	315,33
Setiembre	86,44	89,18	68,70	-22,96	10,27	358,00
Octubre	56,71	99,60	69,00	-30,72	0,44	360,00
Noviembre	85,29	80,29	82,00	2,13	18,84	446,67
Diciembre	...	72,37	80,60	11,37	-1,71	437,33

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.

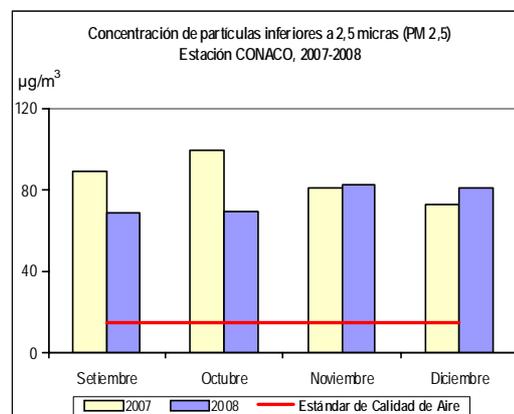
(...) No disponible.

a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 solo 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.

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 diciembre la Dirección General de Salud Ambiental reporta que la concentración de material particulado PM-10 asciende a 100,00 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), superior en 6,95% en relación a igual mes del 2007, mientras que, disminuye en 6,54% respecto al mes anterior (noviembre 2008). Sin embargo, es superior en 100,0%, con respecto 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, 2007-2008  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2007	2008	Variación %		
			2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	98,33	...	5,14	96,66
Febrero	...	54,25	...	-44,83	8,50
Marzo	...	129,86	...	139,37	159,72
Abril	...	141,18	...	8,72	182,36
Mayo	...	169,50	...	20,06	239,00
Junio	...	126,86	...	-25,16	153,72
Julio	...	134,27	...	5,84	168,54
Agosto	177,9	134,20	-24,56	-0,05	168,40
Setiembre	139,0	129,81	-6,61	-3,27	159,62
Octubre	121,5	136,00	11,93	4,77	172,00
Noviembre	106,6	107,00	0,38	-21,32	114,00
Diciembre	93,5	100,00	6,95	-6,54	100,00

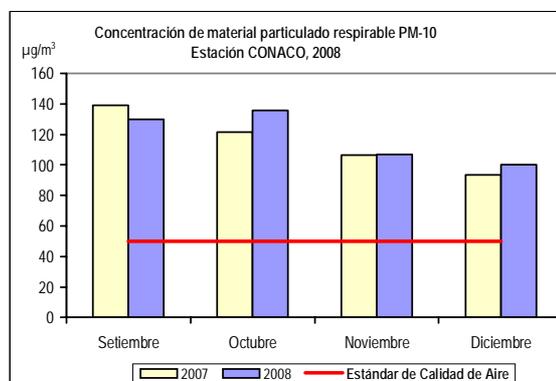
Nota: - El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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).

3/ 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.

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

La concentración promedio de dióxido de nitrógeno reportado por DIGESA en el mes de diciembre del 2008 es de 15,30 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), cifra inferior en 77,77%, respecto a igual mes del 2007; igualmente, dicho registro es menor en 74,50% en relación a noviembre del 2008 y en 84,70% respecto al estándar establecido (100 µg/m<sup>3</sup>).

Cuadro N° 3

Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)  
Estación CONACO, 2006-2008  
Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2006	2007	2008	Variación %		
				2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	70,39	...	72,07	...	4,71	-27,9
Febrero	74,69	54,49	81,68	49,90	13,33	-18,32
Marzo	69,73	61,15	85,76	40,25	5,00	-14,24
Abril	65,00	69,47	90,13	29,74	5,10	-9,87
Mayo	63,86	74,85	73,52	-1,78	-18,43	-26,48
Junio	59,92	84,32	77,75	-7,79	5,75	-22,25
Julio	20,77	100,78	67,22	-33,30	-13,54	-32,78
Agosto	22,42	82,82 a/	86,60	4,56	28,83	-13,40
Septiembre	52,59	80,15	70,72	-11,77	-18,34	-29,28
Octubre	28,05	65,30	88,00	34,76	24,43	-12,00
Noviembre	40,97	57,54	60,00	4,28	-31,82	-40,00
Diciembre	...	68,83	15,30	-77,77	-74,50	-84,70

Nota: - El estándar de calidad de aire (ECA) anual establecido es de 100 µg/m<sup>3</sup>.

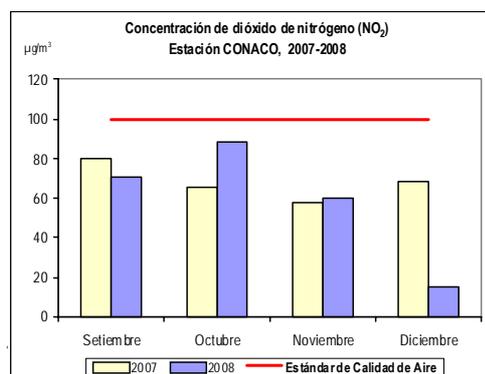
- La Estación CONACO está ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

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

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 diciembre del 2008, el observatorio de medición de la calidad del aire, ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash (Estación CONACO), registra 24,0 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>) de dióxido de azufre, reduciéndose en 61,73%, respecto a diciembre del 2007; asimismo, se reduce en 40,0% en relación a noviembre del 2008 y en 70,0% al compararlo con el 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, 2006-2008  
Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2006	2007	2008	Variación %		
				2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	62,07	...	52,54	...	-16,23	-34,33
Febrero	57,39	50,42	53,36	5,83	1,56	-33,30
Marzo	69,86	45,41	57,85	27,39	8,41	-27,69
Abril	53,68	63,66	47,89	-24,77	-17,22	-40,14
Mayo	63,93	63,95	47,05	-26,43	-1,75	-41,19
Junio	44,73	72,57	37,23	-48,70	-20,87	-53,46
Julio	66,80	70,55	29,43	-58,28	-20,95	-63,21
Agosto	51,47	105,82 a/	20,50	-80,63	-30,34	-74,38
Septiembre	52,33	117,35	29,27	-75,06	42,78	-63,41
Octubre	39,78	93,17	33,00	-64,58	12,74	-58,75
Noviembre	60,02	81,39	40,00	-50,85	21,21	-50,00
Diciembre	...	62,72	24,00	-61,73	-40,00	-70,00

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

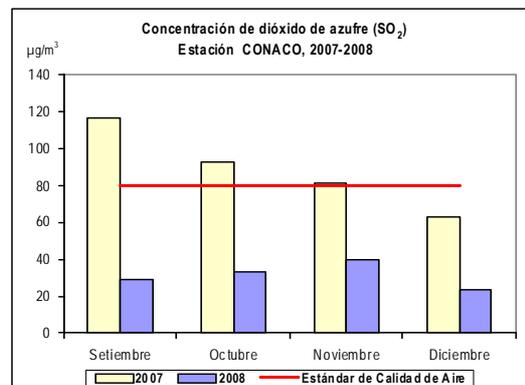
- La Estación CONACO está ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Ancash.

(...) No disponible.

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

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 diciembre del 2008, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac es de 10,707 miligramos por litro, lo que representa un incremento del 150,9%, en relación a lo reportado en diciembre del

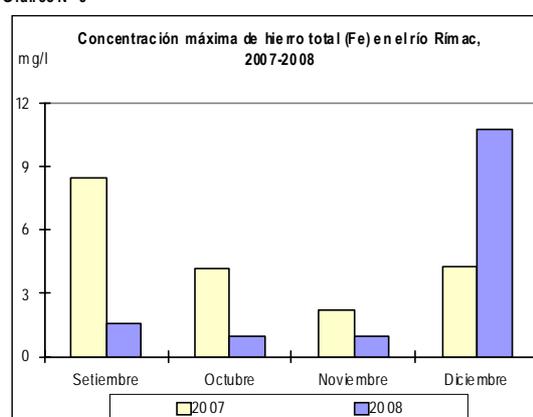
2007, que alcanzó 4,267 miligramos por litro. Asimismo, con respecto al mes anterior (noviembre del 2008) la presencia de hierro aumentó en 1048,8%.

**Cuadro N° 5**  
Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	66,380	75,750	31,388	91,930	192,9	2 054,4
Febrero	46,910	2 62,500	123,000	298,380	142,6	224,6
Marzo	34,550	64,470	99,900	72,729	-27,2	-75,6
Abril	16,141	27,285	52,763	10,682	-79,8	-85,3
Mayo	1,814	2,145	12,164	4,190	-65,6	-60,8
Junio	5,657	3,699	3,864	7,071	83,0	68,8
Julio	4,200	5,613	1,704	4,908	188,0	-30,6
Ago sto	8,330	4,209	2,540	2,484	-2,2	-49,4
Setiembre	6,865	4,684	8,468	1,537	-81,8	-38,1
Octubre	8,010	3,328	4,156	0,987	-76,3	-35,8
Noviembre	19,520	3,880	2,235	0,932	-58,3	-5,6
Diciembre	30,850	24,891	4,267	10,707	150,9	1 048,8

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 diciembre del 2008 es de 1,355 miligramos por litro, lo que representa un incremento de 14,9%, respecto al

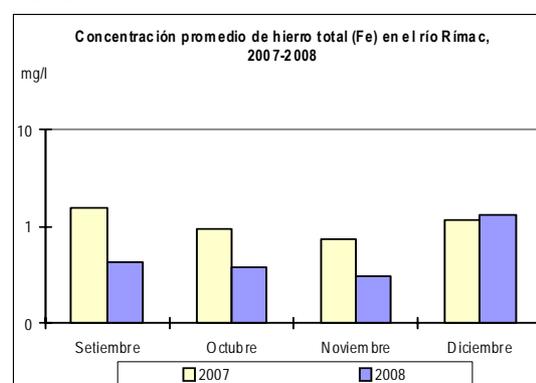
promedio reportado en el mismo mes del 2007. Igualmente, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (noviembre 2008) aumenta en 342,8%.

**Cuadro N° 6**  
Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	8,749	6,477	8,060	12,160	50,9	931,4
Febrero	5,356	24,165	16,201	36,377	124,5	199,2
Marzo	6,326	16,840	16,910	15,299	-9,5	-57,9
Abril	2,644	6,655	7,794	1,353	-82,6	-91,2
Mayo	0,620	0,659	1,255	0,599	-52,3	-55,7
Junio	1,030	0,909	1,007	1,287	27,8	114,9
Julio	0,962	0,988	0,547	0,949	73,5	-26,3
Ago sto	0,955	1,086	0,820	0,647	-21,1	-31,8
Setiembre	0,913	0,620	1,591	0,435	-72,7	-32,8
Octubre	1,246	0,576	0,938	0,382	-59,3	-12,2
Noviembre	1,508	0,853	0,740	0,306	-58,6	-19,9
Diciembre	4,305	3,217	1,179	1,355	14,9	342,8

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 0,104 miligramos, disminuyendo en 30,2%, en relación a igual mes del año anterior. En tanto que, aumenta en 19,5% respecto al mes anterior (noviembre 2008); mientras que, disminuye en 65,3% respecto al límite permisible<sup>5</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, 2005-2008

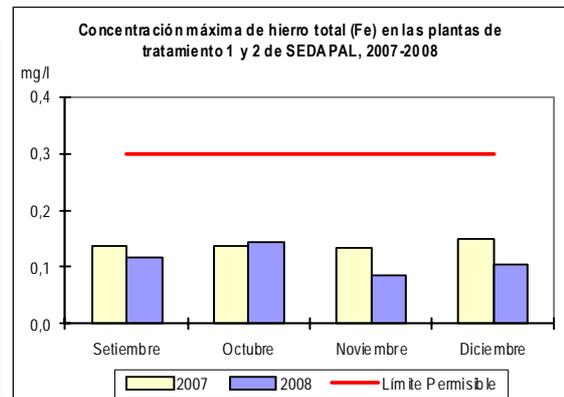
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0890	0,0890	0,0730	0,1530	109,6	2,7	-49,0
Febrero	0,0640	0,1075	0,0895	0,1625	81,6	6,2	-45,8
Marzo	0,0640	0,0960	0,1440	0,1040	-27,8	-36,0	-65,3
Abril	0,1135	0,1785	0,1480	0,0900	-39,2	-13,5	-70,0
Mayo	0,1365	0,0740	0,1505	0,1850	22,9	105,6	-38,3
Junio	0,0965	0,1025	0,0785	0,1395	77,7	-24,6	-53,5
Julio	0,0915	0,0940	0,0920	0,0985	7,1	-29,4	-67,2
Agosto	0,1170	0,1480	0,1050	0,0965	-8,1	-2,0	-67,8
Setiembre	0,0980	0,0695	0,1375	0,1180	-14,2	22,3	-60,7
Octubre	0,1065	0,0720	0,1380	0,1425	3,3	20,8	-52,5
Noviembre	0,0710	0,0875	0,1345	0,0870	-35,3	-38,9	-71,0
Diciembre	0,1160	0,0740	0,1490	0,1040	-30,2	19,5	-65,3

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 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° 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 0,0375 miligramos por litro, cifra inferior en 35,3% respecto al mes de diciembre del 2007.

No obstante, se incrementa en 10,3% en relación al mes anterior (noviembre del 2008); mientras que, disminuye en 87,5% respecto al límite permisible<sup>5</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, 2005-2008

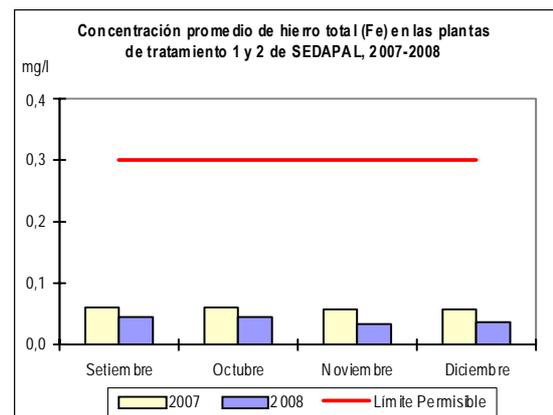
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0365	0,0305	0,0230	0,0590	156,5	1,7	-80,3
Febrero	0,0280	0,0331	0,0345	0,0540	56,5	-8,5	-82,0
Marzo	0,0280	0,0359	0,0357	0,0389	9,0	-28,0	-87,0
Abril	0,0460	0,0545	0,0465	0,0366	-21,3	-5,9	-87,8
Mayo	0,0330	0,0340	0,0430	0,0398	-7,4	8,7	-86,7
Junio	0,0460	0,0320	0,0450	0,0699	55,3	75,6	-76,7
Julio	0,0500	0,0295	0,0424	0,0472	11,3	-32,5	-84,3
Agosto	0,0520	0,0370	0,0400	0,0445	11,3	-5,7	-85,2
Setiembre	0,0490	0,0225	0,0610	0,0455	-25,4	2,2	-84,8
Octubre	0,0490	0,0162	0,0592	0,0445	-24,8	-2,2	-85,2
Noviembre	0,0301	0,0190	0,0560	0,0340	-39,3	-23,6	-88,7
Diciembre	0,0320	0,0225	0,0580	0,0375	-35,3	10,3	-87,5

Nota: El límite permisible de hierro en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,300 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° 8



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

5/ 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 diciembre la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanza a 0,224 miligramos por litro, cifra que representa un incremento de 126,3% respecto al mes de diciembre del 2007. Igualmente se incrementó en 314,8% en relación a la presencia de Pb registrada en noviembre del 2008.

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.

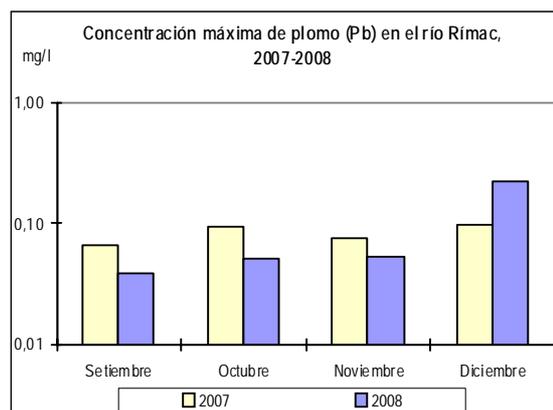
Cuadro N° 9

Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	0,936	4,400	1,332	1,135	-14,8	1 046,5
Febrero	0,945	1,286	0,699	3,206	358,7	182,5
Marzo	0,952	0,860	1,800	0,672	-62,7	-79,0
Abril	0,612	0,720	1,776	0,056	-96,8	-91,7
Mayo	0,039	0,081	0,113	0,046	-59,3	-17,9
Junio	0,049	0,100	0,200	0,079	-60,5	71,7
Julio	0,052	0,044	0,083	0,083	0,0	5,1
Ago sto	0,112	0,046	0,126	0,057	-54,8	-31,3
Setiembre	0,069	0,029	0,065	0,038	-41,5	-33,3
Octubre	0,089	0,034	0,094	0,052	-44,7	36,8
Noviembre	0,293	0,059	0,076	0,054	-28,9	3,8
Diciembre	0,730	0,541	0,099	0,224	126,3	314,8

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 diciembre que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanza a 0,0470 miligramos por litro, cifra superior en

56,7%, respecto a la presencia de Pb registrada en diciembre del 2007; asimismo, se incrementa en 67,9% en relación a noviembre del 2008.

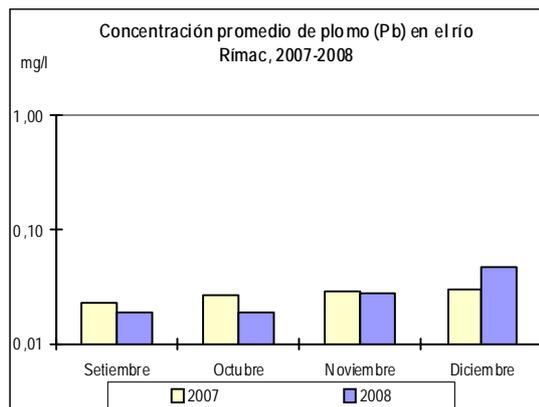
Cuadro N° 10

Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	0,1140	0,1860	0,1210	0,1850	52,9	516,7
Febrero	0,0800	0,1390	0,1200	0,3380	181,7	82,7
Marzo	0,1260	0,1420	0,1792	0,1130	-36,9	-66,6
Abril	0,0660	0,0660	0,1240	0,0173	-86,0	-84,7
Mayo	0,0150	0,0170	0,0220	0,0139	-36,8	-19,6
Junio	0,0160	0,0170	0,0260	0,0327	25,8	134,8
Julio	0,0150	0,0170	0,0260	0,0280	7,7	-14,2
Ago sto	0,0190	0,0160	0,0250	0,0260	4,0	-7,1
Setiembre	0,0200	0,0130	0,0230	0,0190	-17,4	-26,9
Octubre	0,0260	0,0112	0,0270	0,0190	-29,6	0,0
Noviembre	0,0254	0,0140	0,0290	0,0280	-3,4	47,4
Diciembre	0,0520	0,0560	0,0300	0,0470	56,7	67,9

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) es de 0,0170 miligramos por litro, cifra inferior en 2,9% respecto al mes de diciembre del

2007. Mientras que, no registró variación alguna respecto al mes de noviembre del 2008; en tanto que, disminuyó y en 66,0% 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, 2005-2008

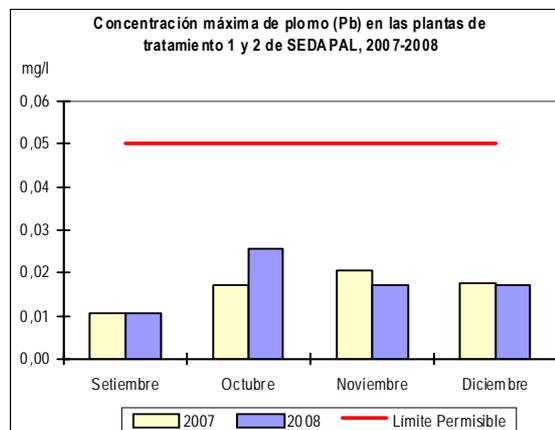
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0050	0,0090	0,0050	0,0080	60,0	-54,3	-84,0
Febrero	0,0075	0,0170	0,0060	0,0070	16,7	-12,5	-86,0
Marzo	0,0075	0,0060	0,0055	0,0085	54,5	21,4	-83,0
Abril	0,0080	0,0055	0,0085	0,0100	17,6	17,6	-80,0
Mayo	0,0145	0,0050	0,0075	0,0180	140,0	80,0	-64,0
Junio	0,0050	0,0075	0,0085	0,0385	352,9	113,9	-23,0
Julio	0,0055	0,0050	0,0090	0,0220	144,4	-42,9	-56,0
Agosto	0,0070	0,0040	0,0180	0,0215	19,4	-2,3	-57,0
Setiembre	0,0095	0,0050	0,0105	0,0105	0,0	-51,2	-79,0
Octubre	0,0080	0,0060	0,0170	0,0255	50,0	142,9	-49,0
Noviembre	0,0070	0,0055	0,0205	0,0170	-17,1	-33,3	-66,0
Diciembre	0,0085	0,0085	0,0175	0,0170	-2,9	0,0	-66,0

Nota: El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 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° 11



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

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

Luego del proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reporta que la concentración promedio de plomo (Pb) es de 0,0075 miligramos por litro, cifra superior en 25,0% en relación a igual mes del 2007. Asimismo, se

incrementó en 7,1% al comparar la presencia de plomo en el mes de análisis con respecto al mes anterior (noviembre 2008); no obstante, se contrajo en 85,0% comparado 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, 2005-2008

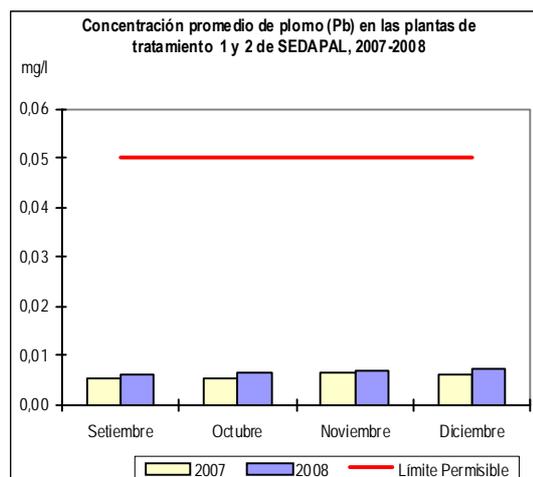
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0050	0,0050	0,0050	0,0040	-20,0	-33,3	-92,0
Febrero	0,0050	0,0055	0,0050	0,0040	-20,0	0,0	-92,0
Marzo	0,0050	0,0041	0,0041	0,0044	7,3	10,0	-91,2
Abril	0,0050	0,0040	0,0040	0,0053	32,5	20,5	-89,4
Mayo	0,0050	0,0050	0,0050	0,0056	12,0	5,7	-88,8
Junio	0,0050	0,0050	0,0055	0,0114	107,3	103,6	-77,2
Julio	0,0050	0,0050	0,0055	0,0077	40,0	-32,5	-84,6
Agosto	0,0050	0,0040	0,0070	0,0080	14,3	3,5	-84,0
Setiembre	0,0050	0,0050	0,0055	0,0060	9,1	-25,0	-88,0
Octubre	0,0050	0,0050	0,0055	0,0065	18,2	8,3	-87,0
Noviembre	0,0051	0,0050	0,0066	0,0070	6,1	7,7	-86,0
Diciembre	0,0050	0,0050	0,0060	0,0075	25,0	7,1	-85,0

Nota: El límite permisible de plomo en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,05 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° 12



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

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

En diciembre del 2008, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río fue de 0,0163 miligramos por litro, incrementándose en 213,5% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año pasado y en 120,3% en relación a noviembre del 2008.

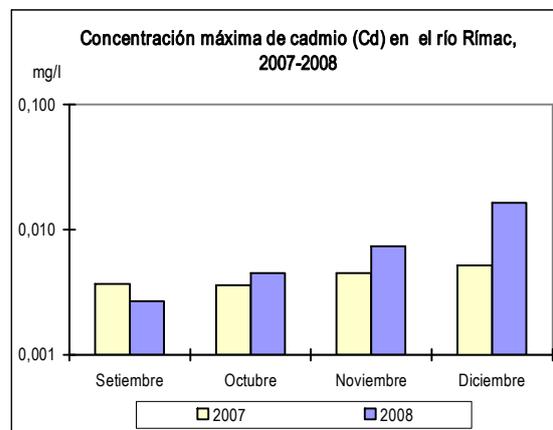
Cuadro N° 13

Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	0,0160	0,0232	0,2240	0,0451	-79,9	767,3
Febrero	0,0890	1,4000	0,0960	0,0849	-11,6	88,2
Marzo	0,0136	0,0280	0,0120	0,0520	333,3	-38,8
Abril	0,0145	0,0300	0,0690	0,0052	-92,5	-90,0
Mayo	0,0069	0,0040	0,0039	0,0063	61,5	21,2
Junio	0,0038	0,0052	0,0035	0,0042	20,0	-33,3
Julio	0,0031	0,0230	0,0039	0,0042	7,7	0,0
Agosto	0,0044	0,0077	0,0035	0,0037	5,7	-11,9
Setiembre	0,0042	0,0034	0,0037	0,0027	-27,0	-27,0
Octubre	0,0190	0,0020	0,0036	0,0045	25,0	66,7
Noviembre	0,0550	0,0017	0,0045	0,0074	64,4	64,4
Diciembre	0,0200	0,0450	0,0052	0,0163	213,5	120,3

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

El río Rímac en el mes en estudio registra una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0028 miligramos por litro, superior en 7,7% respecto a lo observado en el mismo mes

del 2007. Igualmente, en relación al mes anterior (noviembre 2008) se incrementa en 47,4%.

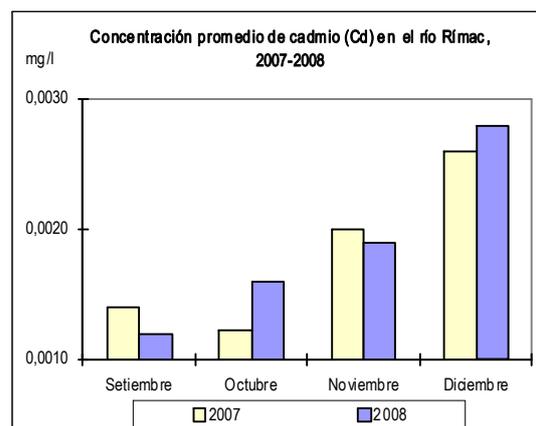
Cuadro N° 14

Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	0,0033	0,0029	0,0176	0,0074	-58,0	184,6
Febrero	0,0045	0,0274	0,0088	0,0078	-11,4	6,0
Marzo	0,0038	0,0061	0,0041	0,0074	80,5	-5,1
Abril	0,0034	0,0051	0,0047	0,0019	-59,6	-74,3
Mayo	0,0037	0,0022	0,0018	0,0026	44,4	36,8
Junio	0,0015	0,0025	0,0018	0,0022	22,2	-15,4
Julio	0,0016	0,0028	0,0018	0,0020	11,1	-9,1
Agosto	0,0015	0,0026	0,0016	0,0015	-6,3	-25,0
Setiembre	0,0019	0,0017	0,0014	0,0012	-14,3	-20,0
Octubre	0,0028	0,0008	0,0012	0,0016	33,3	33,3
Noviembre	0,0027	0,0008	0,0020	0,0019	-5,0	18,8
Diciembre	0,0021	0,0049	0,0026	0,0028	7,7	47,4

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 diciembre del 2008, es de 0,00165 miligramos por litro, cifra inferior en 13,2% respecto a lo observado en el mismo mes del 2007 (0,0019 mg/l).

Asimismo, con respecto a noviembre del 2008 disminuyó en 2,9%; y en 67,0% 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, 2005-2008

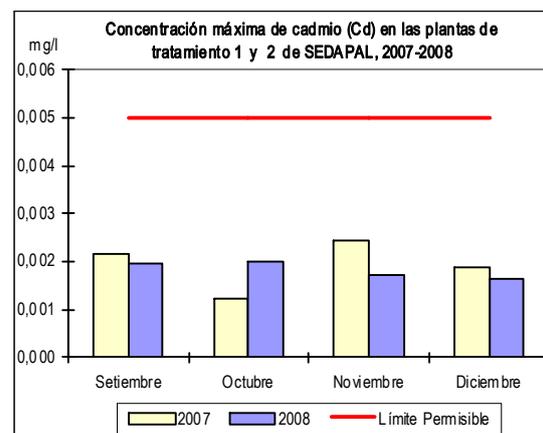
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,00190	0,00200	0,00210	0,00215	2,4	13,2	-57,0
Febrero	0,00195	0,00225	0,00255	0,00140	-45,1	-34,9	-72,0
Marzo	0,00195	0,00290	0,00150	0,00185	23,3	32,1	-63,0
Abril	0,00270	0,00210	0,00185	0,00195	5,4	5,4	-61,0
Mayo	0,00285	0,00230	0,00210	0,00225	7,1	15,4	-55,0
Junio	0,00180	0,00265	0,00215	0,00225	4,7	0,0	-55,0
Julio	0,00265	0,00235	0,00265	0,00185	-30,2	-17,8	-63,0
Agosto	0,00195	0,00275	0,00280	0,00215	-23,2	16,2	-57,0
Setiembre	0,00280	0,00210	0,00215	0,00195	-9,3	-9,3	-61,0
Octubre	0,00270	0,00105	0,00125	0,00200	60,0	2,6	-60,0
Noviembre	0,00220	0,00115	0,00245	0,00170	-30,6	-15,0	-66,0
Diciembre	0,00235	0,00220	0,00190	0,00165	-13,2	-2,9	-67,0

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

1/ Variación porcentual: 2008 / 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 reduce en 5,9% en comparación a diciembre del 2007; Mientras que, se

incrementa en 14,3% en relación a noviembre del 2008; sin embargo, se reduce 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, 2005-2008

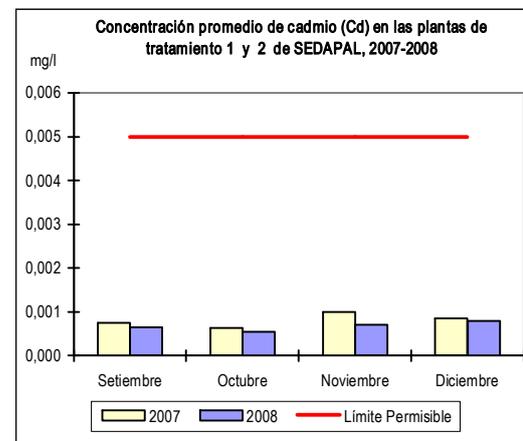
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,00110	0,00105	0,00110	0,00075	-31,8	-11,8	-85,0
Febrero	0,00100	0,00109	0,00115	0,00065	-43,5	-13,3	-87,0
Marzo	0,00100	0,00146	0,00075	0,00074	-1,3	13,8	-85,2
Abril	0,00150	0,00135	0,00090	0,00073	-18,9	-1,4	-85,4
Mayo	0,00145	0,00140	0,00085	0,00105	23,5	43,8	-79,0
Junio	0,00085	0,00185	0,00105	0,00122	16,2	16,2	-75,6
Julio	0,00110	0,00150	0,00111	0,00085	-23,4	-30,3	-83,0
Agosto	0,00100	0,00160	0,00090	0,00085	-5,6	0,0	-83,0
Setiembre	0,00135	0,00130	0,00075	0,00065	-13,3	-23,5	-87,0
Octubre	0,00150	0,00056	0,00063	0,00055	-12,7	-15,4	-89,0
Noviembre	0,00136	0,00055	0,00100	0,00070	-30,0	27,3	-86,0
Diciembre	0,00115	0,00070	0,00085	0,00080	-5,9	14,3	-84,0

Nota: El límite permisible de Cadmio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,005 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° 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 diciembre del 2008 registra una concentración máxima de 8,523 miligramos por litro (mg/l). Respecto a lo reportado en diciembre del 2007 aumenta en 234,4%. Igualmente, aumenta en 424,2% en relación a noviembre del 2008.

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.

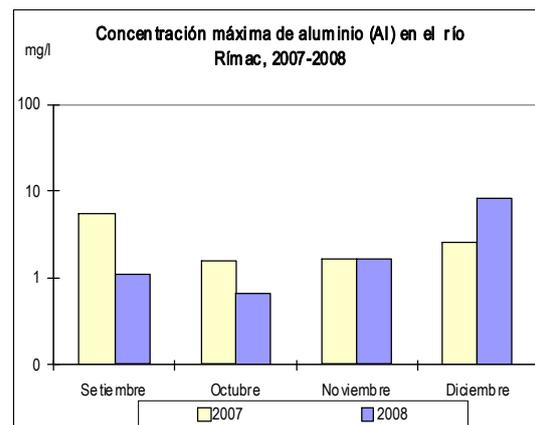
Cuadro N° 17

Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	60,300	64,800	23,900	31,216	30,6	1 124,6
Febrero	29,800	274,000	72,123	256,669	255,9	722,2
Marzo	18,200	53,200	90,400	23,814	-73,7	-90,7
Abril	10,050	19,383	25,891	4,253	-83,6	-82,1
Mayo	1,377	2,625	6,340	2,339	-63,1	-45,0
Junio	3,480	2,540	2,618	5,758	119,9	146,2
Julio	2,290	3,930	0,852	2,789	227,3	-51,6
Agosto	6,325	1,674	1,321	1,806	36,7	-35,2
Setiembre	2,350	2,781	5,466	1,112	-79,7	-38,4
Octubre	5,000	2,740	1,567	0,660	-57,9	-40,6
Noviembre	13,800	2,820	1,676	1,626	-3,0	146,4
Diciembre	15,050	18,522	2,549	8,523	234,4	424,2

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 0,926 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales un

incremento de 63,0% respecto a lo registrado en similar mes del 2007 (0,568 mg/l). Asimismo, en relación a lo reportado en noviembre del 2008 se incrementa en 260,3%.

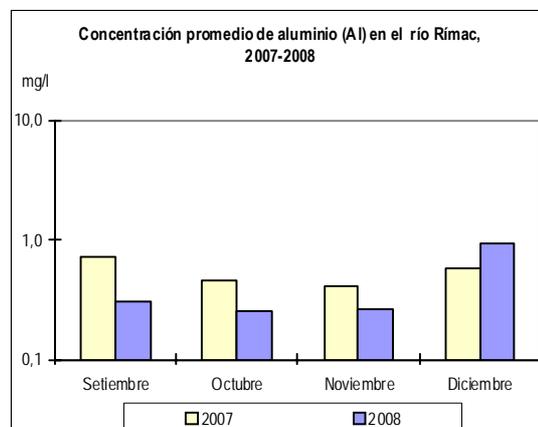
Cuadro N° 18

Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	6,973	4,209	5,927	4,516	-23,8	695,1
Febrero	2,948	17,295	8,415	20,878	148,1	362,3
Marzo	4,437	13,044	12,799	5,950	-53,5	-71,5
Abril	1,686	4,947	4,534	0,782	-82,8	-86,9
Mayo	0,391	0,482	0,616	0,377	-38,8	-51,8
Junio	0,459	0,584	0,648	0,903	39,4	139,5
Julio	0,493	0,698	0,311	0,579	86,2	-35,9
Agosto	0,661	0,591	0,424	0,471	11,1	-18,7
Setiembre	0,383	0,360	0,720	0,305	-57,6	-35,2
Octubre	0,579	0,373	0,459	0,253	-44,9	-17,0
Noviembre	0,920	0,445	0,405	0,257	-36,5	1,6
Diciembre	1,953	2,301	0,568	0,926	63,0	260,3

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, la concentración máxima de aluminio fue 0,1315 mg/l. Comparado con igual mes del

2007 se incrementa en 64,4%. Mientras que, disminuye en 8,0% respecto a noviembre del 2008 y en 34,3% 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, 2005-2008

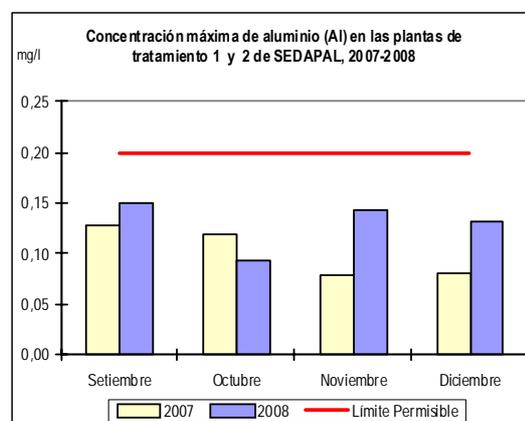
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0715	0,1220	0,1255	0,0715	-43,0	-10,6	-64,3
Febrero	0,0985	0,1125	0,1060	0,0750	-29,2	4,9	-62,5
Marzo	0,0985	0,0950	0,1075	0,0590	-45,1	-21,3	-70,5
Abril	0,1290	0,1575	0,1240	0,0840	-32,3	42,4	-58,0
Mayo	0,0790	0,1925	0,0600	0,1270	111,7	51,2	-36,5
Junio	0,0525	0,1510	0,0835	0,1870	124,0	47,2	-6,5
Julio	0,0795	0,0925	0,1855	0,1055	-43,1	-43,6	-47,3
Agosto	0,0950	0,1830	0,0685	0,1330	94,2	26,1	-33,5
Setiembre	0,0535	0,1645	0,1275	0,1495	17,3	12,4	-25,3
Octubre	0,1100	0,1375	0,1195	0,0935	-21,8	-37,5	-53,3
Noviembre	0,0660	0,1015	0,0780	0,1430	83,3	52,9	-28,5
Diciembre	0,1100	0,1535	0,0800	0,1315	64,4	-8,0	-34,3

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

1/ Variación porcentual: 2008 / 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 diciembre alcanzó 0,06 mg/l, siendo mayor en 14,3% respecto a diciembre del

2007. Igualmente, se incrementó en 5,3% en relación a noviembre del 2008, pero, se redujo en 70,0% 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, 2005-2008

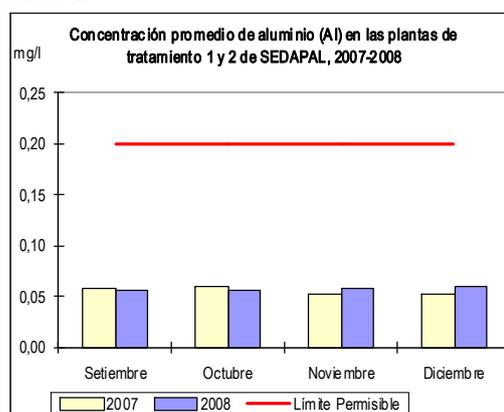
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	0,0520	0,0565	0,0555	0,0500	-9,9	-4,8	-75,0
Febrero	0,0560	0,0551	0,0605	0,0519	-14,2	3,8	-74,0
Marzo	0,0560	0,0533	0,0555	0,0495	-10,8	-4,6	-75,3
Abril	0,0610	0,0745	0,0555	0,0522	-5,9	5,5	-73,9
Mayo	0,0525	0,1025	0,0515	0,0545	5,8	4,4	-72,8
Junio	0,0500	0,0775	0,0540	0,0665	23,1	22,0	-66,8
Julio	0,0525	0,0755	0,0613	0,0575	-6,2	-13,5	-71,3
Agosto	0,0530	0,0600	0,0525	0,0575	9,5	0,0	-71,3
Setiembre	0,0500	0,0625	0,0580	0,0560	-3,4	-2,6	-72,0
Octubre	0,0540	0,0640	0,0598	0,0560	-6,4	0,0	-72,0
Noviembre	0,0507	0,0590	0,0527	0,0570	8,2	1,8	-71,5
Diciembre	0,0535	0,0615	0,0525	0,0600	14,3	5,3	-70,0

Nota: El límite permisible de Aluminio en el agua potable, según Norma ITINTEC es de 0,200 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° 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 diciembre del 2008, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac es de 2,43 miligramos por litro (mg/l), cifra inferior en 48,9% respecto al mes de diciembre del 2007. Mientras que, se incrementa en 32,8% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (noviembre 2008).

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.

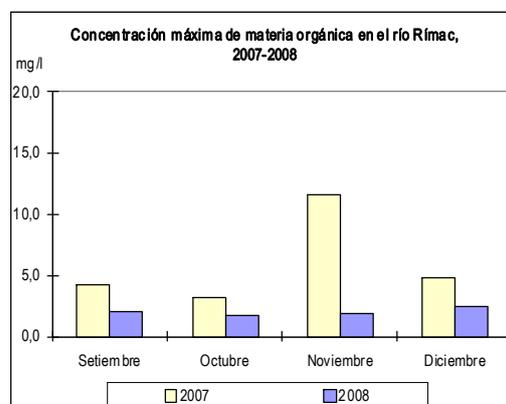
Cuadro N° 21

Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	26,00	8,74	18,70	5,38	-71,2	13,0
Febrero	50,29	65,78	47,53	3,90	-91,8	-27,5
Marzo	15,60	14,84	10,52	8,00	-24,0	105,1
Abril	8,70	12,37	18,17	4,82	-73,5	-39,8
Mayo	7,69	6,34	4,20	7,57	80,2	57,1
Junio	9,19	6,19	10,52	1,75	-83,4	-76,9
Julio	6,12	7,73	4,19	3,37	-19,6	92,6
Agosto	7,22	11,52	6,70	2,46	-63,3	-27,0
Setiembre	5,05	6,32	4,30	1,93	-55,1	-21,5
Octubre	4,03	6,47	3,15	1,77	-43,8	-8,3
Noviembre	5,12	6,29	11,65	1,83	-84,3	3,4
Diciembre	4,48	20,52	4,76	2,43	-48,9	32,8

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 1,73 miligramos por litro (mg/l), cifra menor en 41,4%, respecto a lo observado en el mismo

mes del 2007. Contrariamente, al comparar la presencia de materia orgánica en relación con el mes anterior (noviembre 2008) aumenta en 57,3%.

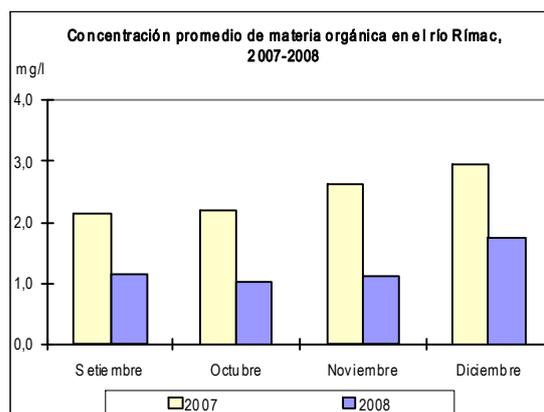
Cuadro N° 22

Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2005-2008  
Miligramos por litro

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	5,30	2,86	5,00	2,76	-44,8	-6,4
Febrero	6,54	6,19	14,28	1,90	-86,7	-31,2
Marzo	6,06	3,03	4,46	1,50	-66,4	-21,1
Abril	3,31	3,46	3,81	1,07	-71,9	-28,7
Mayo	3,54	2,25	1,92	1,36	-29,2	27,1
Junio	4,04	3,03	4,46	1,08	-75,8	-20,6
Julio	3,02	4,69	2,15	1,21	-43,7	12,0
Agosto	3,23	5,10	2,21	1,25	-43,4	3,3
Setiembre	2,70	4,22	2,14	1,13	-47,2	-9,6
Octubre	2,49	4,21	2,19	1,04	-52,5	-8,0
Noviembre	2,39	4,67	2,63	1,10	-58,2	5,8
Diciembre	2,30	5,80	2,95	1,73	-41,4	57,3

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 1,925 miligramos por litro (mg/l), mostrando un incremento

de 17,0% con respecto al mes de diciembre del 2007. En tanto que, la concentración de materia orgánica en relación al mes anterior (noviembre del 2008) disminuyó en 1,5%.

Cuadro N° 23

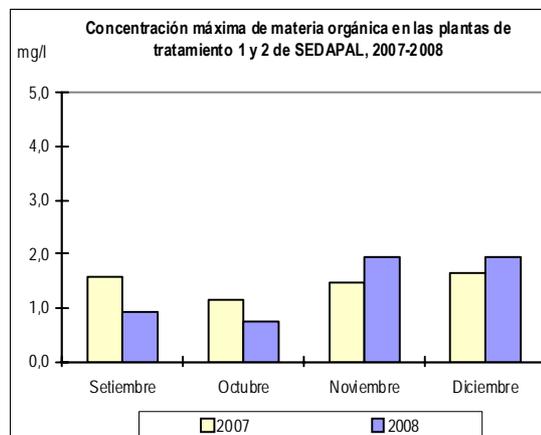
Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2005-2008

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	1,960	1,745	4,435	1,175	-73,5	-28,6
Febrero	2,080	1,970	4,190	1,490	-64,4	26,8
Marzo	2,025	2,015	1,790	0,850	-52,5	-43,0
Abril	1,465	2,240	1,515	0,685	-54,8	-19,4
Mayo	2,705	2,770	1,835	2,710	47,7	295,6
Junio	2,110	4,185	2,010	1,265	-37,1	-53,3
Julio	1,755	4,495	2,780	1,305	-53,1	3,2
Agosto	2,915	4,815	2,195	1,040	-52,6	-20,3
Setiembre	2,010	4,390	1,580	0,920	-41,8	-11,5
Octubre	2,550	4,445	1,125	0,745	-33,8	-19,0
Noviembre	2,150	4,695	1,475	1,955	32,5	162,4
Diciembre	2,145	5,195	1,645	1,925	17,0	-1,5

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 diciembre del 2008 se observa en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica es de 1,250 miligramos por litro (mg/l), cifra superior

en 31,6% en relación a lo obtenido en el mes de diciembre del 2007; en tanto que, se incrementó en 71,2% respecto a noviembre del 2008 (0,730 mg/l).

Cuadro N° 24

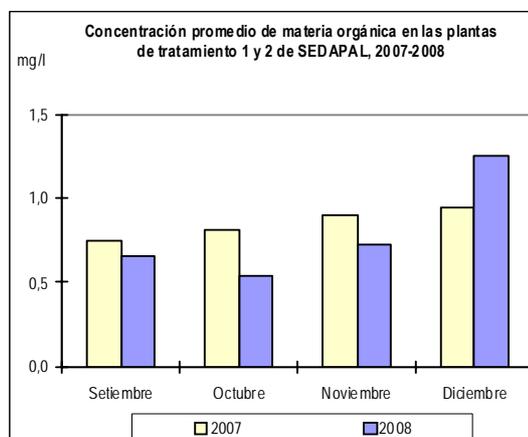
Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2005-2008

Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %	
					2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	1,170	0,915	1,955	0,755	-61,4	-20,5
Febrero	1,050	0,865	1,249	0,626	-49,9	-17,0
Marzo	1,215	0,890	1,152	0,504	-56,3	-19,5
Abril	0,895	1,010	1,045	0,456	-56,4	-9,5
Mayo	1,240	1,340	1,060	0,848	-20,0	86,0
Junio	1,365	1,530	1,030	0,734	-28,7	-13,4
Julio	1,115	2,432	1,223	0,660	-46,0	-10,1
Agosto	1,470	2,690	0,860	0,725	-15,7	9,8
Setiembre	1,230	2,700	0,745	0,655	-12,1	-9,7
Octubre	1,165	2,857	0,814	0,535	-34,3	-18,3
Noviembre	0,944	3,005	0,904	0,730	-19,2	36,4
Diciembre	0,720	3,245	0,950	1,250	31,6	71,2

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 diciembre del 2008, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac, es de 6,114 miligramos por litro, cifra superior en 5,8%, respecto al mes de diciembre del 2007; asimismo, dicha presencia creció en 16,8% en relación a lo observado en noviembre del 2008.

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, 2005-2008

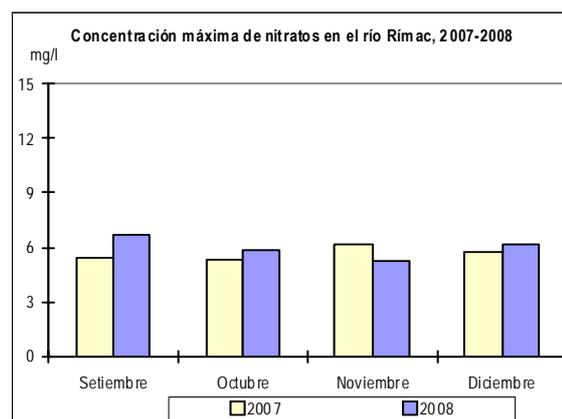
Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2005	2006	2007	2008	2008/2007	Respecto al mes anterior
	Enero	3,281	7,821	3,458		
Febrero	3,436	4,988	3,893	6,753	73,5	-2,0
Marzo	3,160	3,111	3,563	4,750	33,3	-29,7
Abril	4,940	4,594	5,007	5,880	17,4	23,8
Mayo	4,632	4,883	5,579	6,165	10,5	4,8
Junio	6,713	6,326	5,022	6,168	22,8	0,0
Julio	5,961	5,561	7,101	6,279	-11,6	1,8
Agosto	6,726	5,909	7,031	12,044	71,3	91,8
Setiembre	5,770	5,110	5,399	6,626	22,7	-45,0
Octubre	6,900	5,387	5,347	5,876	9,9	-11,3
Noviembre	6,900	8,429	6,111	5,233	-14,4	-10,9
Diciembre	8,724	6,413	5,781	6,114	5,8	16,8

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 5,013 miligramos por litro, cifra que disminuye en

Gráfico N° 25



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

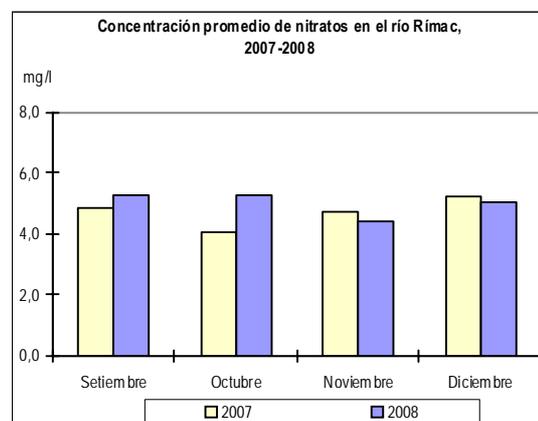
Cuadro N° 26

Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2005-2008

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2005	2006	2007	2008	2008/2007	Respecto al mes anterior
	Enero	2,588	5,056	3,265		
Febrero	2,603	3,479	2,944	4,347	47,6	-12,8
Marzo	2,821	2,692	2,961	4,180	41,2	-3,8
Abril	3,453	3,514	3,804	4,189	10,1	0,2
Mayo	3,745	3,715	3,565	5,228	46,7	24,8
Junio	5,020	5,308	4,207	5,630	33,8	7,7
Julio	4,743	4,456	5,848	5,011	-14,3	-11,0
Agosto	4,091	5,305	5,548	6,315	13,8	26,0
Setiembre	4,145	4,189	4,863	5,284	8,7	-16,3
Octubre	3,658	4,574	4,032	5,273	30,8	-0,2
Noviembre	4,095	5,901	4,759	4,441	-6,7	-15,8
Diciembre	5,368	5,127	5,206	5,013	-3,7	12,9

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 5,917 mg/l en el mes de diciembre del 2008, cifra superior en 0,4%, respecto a igual mes del 2007; igualmente,

aumentó en 3,6% en relación al mes anterior (noviembre del 2008). Sin embargo, disminuyó en 86,9% 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, 2005-2008

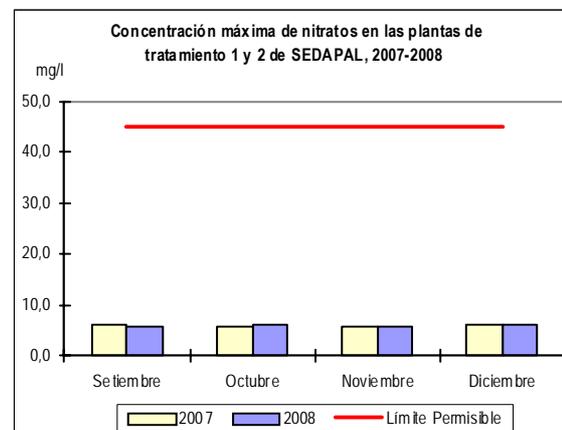
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2005	2006	2007	2008	2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
	Enero	3,272	6,196	3,666			
Febrero	3,539	3,936	3,502	5,157	47,2	-7,6	-88,5
Marzo	3,497	6,196	2,711	3,761	38,7	-27,1	-91,6
Abril	3,857	4,101	4,222	4,500	6,6	19,6	-90,0
Mayo	3,930	4,597	5,474	5,552	1,4	23,4	-87,7
Junio	4,711	5,588	5,397	5,818	7,8	4,8	-87,1
Julio	4,855	5,492	5,755	5,912	2,7	1,6	-86,9
Agosto	4,562	5,727	6,319	6,230	-1,4	5,4	-86,2
Setiembre	4,657	4,823	6,224	5,673	-8,9	-8,9	-87,4
Octubre	3,745	4,997	5,677	5,911	4,1	4,2	-86,9
Noviembre	4,162	4,823	5,738	5,710	-0,5	-3,4	-87,3
Diciembre	4,397	5,084	5,894	5,917	0,4	3,6	-86,9

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

Variación porcentual a 2008 / 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 5,187 mg/l en el mes de diciembre del 2008, cifra superior en 2,9%, respecto a lo obtenido en diciembre del

2007. No obstante, disminuyó en 3,0% en relación a noviembre del 2008, y en 88,5% 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, 2005-2008

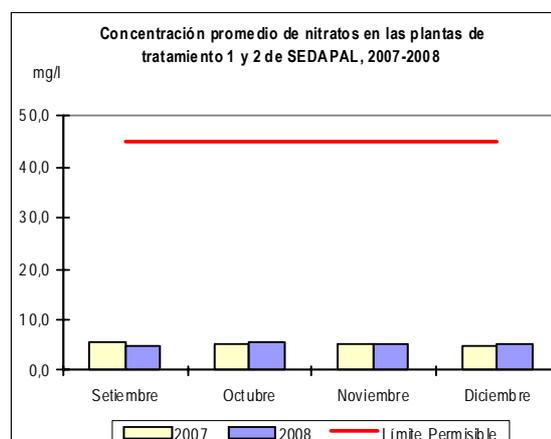
Mes	2005	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	Respecto al Límite 1/
Enero	2,744	4,977	3,363	4,243	26,2	-15,8	-90,6
Febrero	2,957	3,554	3,311	3,889	17,5	-8,3	-91,4
Marzo	3,105	5,586	2,552	3,589	40,7	-7,7	-92,0
Abril	3,051	3,474	3,294	4,078	23,8	13,6	-90,9
Mayo	3,427	4,063	4,265	5,320	24,7	30,5	-88,2
Junio	4,304	5,347	4,888	5,713	16,9	7,4	-87,3
Julio	4,237	4,658	5,439	5,521	1,5	-3,4	-87,7
Agosto	3,897	5,148	4,679	6,076	29,9	10,1	-86,5
Setiembre	3,863	4,462	5,790	5,087	-12,1	-16,3	-88,7
Octubre	3,170	4,560	5,378	5,593	4,0	9,9	-87,6
Noviembre	3,602	4,522	5,350	5,347	-0,1	-4,4	-88,1
Diciembre	4,141	4,367	5,041	5,187	2,9	-3,0	-88,5

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 octubre del 2008, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 93 millones 589 mil 200 metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 3,7% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2007, debido al incremento en la producción de agua potable, principalmente en las empresas de: EPS SEDALORETO S.A. (68,6%),

EMAPA Tambopata (16,0%), EPS Cajamarca (12,4%), seguidas de las empresas EPS Moyobamba (11,6%), EMAPA S.A. San Martín (7,7%) y EPS Grau (7,0%).

Asimismo, para el periodo enero-octubre la producción acumulada de agua potable totalizó 925 millones 74 mil metros cúbicos, cifra superior en 1,0%, respecto a igual periodo acumulado del 2007.

Cuadro N° 29

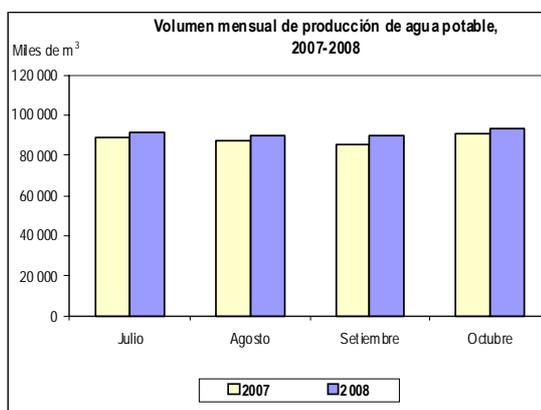
Volumen mensual de producción de agua potable, 2005-2008 (Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2005	2006 P/	2007 P/	2008 P/	Variación % 2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	94 764,2	96 355,0	97 479,2	96 427,1	-1,1	3,2
Febrero	87 544,1	88 786,8	89 814,4	91 495,3	1,9	-5,1
Marzo	96 209,0	97 898,6	98 703,8	97 739,6	-1,0	6,8
Abril	92 635,7	92 040,2	94 493,0	93 836,3	-0,7	-4,0
Mayo	92 019,5	93 531,2	94 719,9	92 989,6	-1,8	-0,9
Junio	87 033,9	87 229,4	88 770,9	87 508,4	-1,4	-5,9
Julio	88 931,0	89 122,0	88 552,8	91 643,1	3,5	4,7
Agosto	88 916,4	88 958,8	87 015,0	90 072,1	3,5	-1,7
Setiembre	85 173,5	86 578,9	85 721,4	89 773,3	4,7	-0,3
Octubre	89 411,1	91 192,1	90 211,1	93 589,2	3,7	4,3
Noviembre	88 612,0	90 302,8	89 107,0			
Diciembre	93 381,4	94 943,8	93 441,2			
Enero-octubre	902 638,5	911 692,9	915 481,5	925 074,0	1,0	

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 diciembre del 2008 alcanzó 57 millones 558 mil 400 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representó un incremento de 5,7% en relación al volumen observado en el mismo mes del 2007, que fue de 54 millones 433 mil 800 metros cúbicos, como resultado de los mayores volúmenes de producción en los pozos de Lima y Callao. Asimismo, aumentó

en 6,8% el volumen de producción con respecto al mes anterior (noviembre 2008).

En lo que va del año para el periodo acumulado enero-diciembre 2008, la producción de agua potable alcanzó los 658 millones 748 mil 800 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-diciembre 2007 se observa un incremento de 1,2% en la producción de agua.

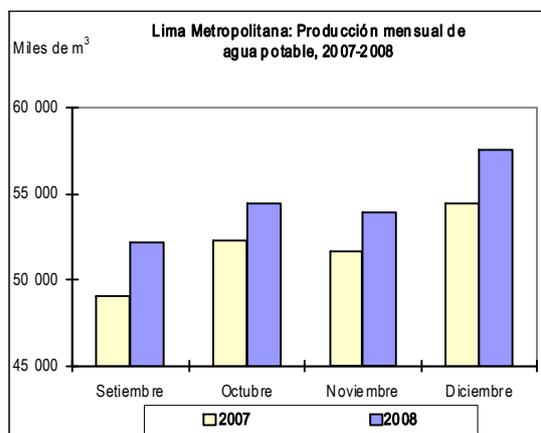
Cuadro N° 30

Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2006-2008  
(Miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2006	2007	2008/P	Variación %	
				2008/2007	Respecto al mes anterior
Enero	60 120,7	59 290,4	57 453,0	-3,1	5,5
Febrero	55 841,1	55 464,3	55 212,6	-0,5	-3,9
Marzo	61 385,4	60 932,4	58 962,8	-3,2	6,8
Abril	56 327,3	57 574,1	56 744,8	-1,4	-3,8
Mayo	56 272,5	56 639,6	54 695,1	-3,4	-3,6
Junio	52 552,1	52 020,0	50 875,9	-2,2	-7,0
Julio	52 920,4	51 433,5	54 068,9	5,1	6,3
Agosto	52 760,6	49 886,0	52 698,2	5,6	-2,5
Setiembre	51 570,5	49 111,4	52 167,2	6,2	-1,0
Octubre	54 167,8	52 334,0	54 402,3	4,0	4,3
Noviembre	53 760,9	51 642,6	53 909,6	4,4	-0,9
Diciembre	57 125,6	54 433,8	57 558,4	5,7	6,8
Enero-diciembre	664 804,8	650 762,1	658 748,8	1,2	

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 diciembre alcanza a 26,4 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representa un incremento de 39,7%, respecto a diciembre

del 2007. Igualmente, aumenta en 15,3% en relación a noviembre del 2008; mientras que, disminuye en 15,7% al comparar con su promedio histórico de los meses de diciembre.

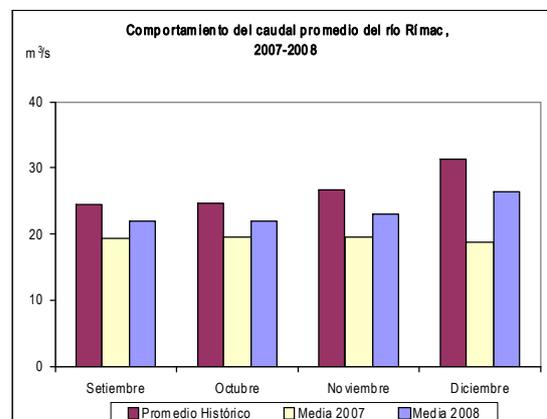
Cuadro N° 31

Comportamiento del caudal promedio del río Rímac  
2005-2008 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2005	Media 2006	Media 2007	Media 2008	Variación %		
						2008/2007	Respecto al mes anterior	Media 2008/ Promedio histórico
Enero	44,9	38,6	32,3	47,3	34,7	-26,6	83,6	-22,7
Febrero	53,2	38,3	49,7	51,0	46,0	-9,8	32,6	-13,5
Marzo	68,6	44,8	64,8	61,1	45,8	-25,0	-0,4	-33,2
Abril	51,2	38,9	57,0	52,7	31,0	-41,2	-32,3	-39,5
Mayo	28,8	24,5	27,8	27,7	17,0	-38,6	-45,2	-41,0
Junio	24,3	23,6	23,4	21,3	19,3	-9,4	13,5	-20,6
Julio	23,0	22,7	20,4	16,8	18,7	11,3	-3,1	-18,7
Agosto	23,3	23,1	23,2	19,6	23,4	19,4	25,1	0,4
Setiembre	24,6	24,0	21,3	19,4	22,1	13,9	-5,6	-10,2
Octubre	24,8	24,3	20,9	19,6	21,9	11,7	-0,9	-11,7
Noviembre	26,6	23,6	20,3	19,7	22,9	16,2	4,6	-13,9
Diciembre	31,3	25,3	29,2	18,9	26,4 P/	39,7	15,3	-15,7

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

Gráfico N° 31



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

#### 4.1.2 Caudal del río Chillón

En diciembre del 2008 el SENAMHI informa que el caudal promedio del río Chillón alcanza 4,8 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Se observa un incremento de 20,0% respecto a lo

observado en diciembre del 2007. Asimismo, se incrementó en 29,7% respecto al mes anterior (noviembre 2008); mientras que, disminuyó en 2,0% respecto a su promedio histórico.

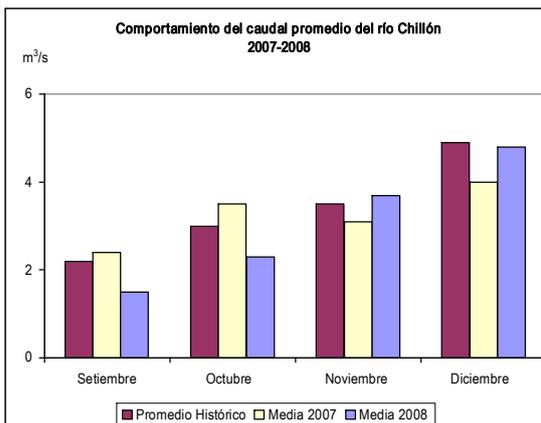
Cuadro N° 32

Comportamiento del caudal promedio del río Chillón  
2005-2008 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2005	Media 2006	Media 2007	Media 2008	Variación %		
						2008/2007	Respecto al mes anterior	Media 2008/ Promedio histórico
Enero	7,1	8,6	4,6	10,7	10,3	-3,7	157,5	45,1
Febrero	10,1	6,8	9,0	10,0	10,5	5,0	1,9	4,0
Marzo	10,9	10,6	14,5	14,2	11,4	-19,7	8,6	4,6
Abril	6,9	7,0	13,6	11,8	8,2	-30,5	-28,1	18,8
Mayo	3,2	2,6	2,8	3,7	2,5	-32,4	-69,5	-21,9
Junio	2,2	1,7	1,7	1,5	1,7	13,3	-32,0	-22,7
Julio	1,8	1,1	1,1	1,2	1,1	-8,3	-35,3	-38,9
Agosto	1,8	2,1	0,9	1,0	1,0	0,0	-9,1	-44,4
Setiembre	2,2	1,6	1,3	2,4	1,5	-37,5	50,0	-31,8
Octubre	3,0	2,4	3,1	3,5	2,3	-34,3	53,3	-23,3
Noviembre	3,5	2,7	3,2	3,1	3,7	19,4	60,9	5,7
Diciembre	4,9	2,9	6,5	4,0	4,8 P/	20,0	29,7	-2,0

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 diciembre del 2008 alcanzó 32,38 m<sup>3</sup>/s. Los ríos de esta vertiente presentan un

incremento de 50,9%, respecto a lo registrado en diciembre del 2007. Mientras que, disminuye en 28,9% al comparar a lo obtenido en noviembre del 2008; en tanto que, aumenta en 2,5% respecto al promedio histórico de los meses de diciembre (31,58 m<sup>3</sup>/s).

Cuadro N° 33

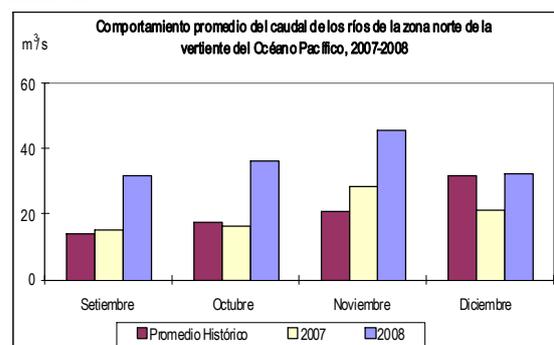
Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	47,12	33,42	56,08	56,76	1,2	164,5	20,5
Febrero	105,44	153,94	56,92	214,64	277,1	27,82	103,6
Marzo	167,30	248,44	125,22	312,50	149,6	4,56	86,8
Abril	126,96	180,12	123,52	324,08	162,4	3,7	155,3
Mayo	69,82	46,62	61,64	137,06	122,4	-5,77	96,3
Junio	41,54	36,72	40,32	69,96	73,5	-4,90	68,4
Julio	27,42	24,04	24,52	53,14	116,7	-2,40	93,8
Agosto	17,78	19,12	19,12	35,12	83,7	-3,39	97,5
Setiembre	13,90	14,68	15,48	31,62	104,3	-1,00	127,5
Octubre	17,36	12,72	16,12	36,30	125,2	1,48	109,1
Noviembre	20,92	20,92	28,70	45,54	58,7	2,55	117,7
Diciembre	31,58	45,54	21,46	32,38 P/	50,9	-28,9	2,5

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 Rimac y Chillón) durante el mes de diciembre del 2008, alcanza 15,60 m<sup>3</sup>/s, cifra superior en 36,2% respecto a lo reportado en diciembre del 2007.

Igualmente, dicho caudal se incrementa en 17,3% respecto a noviembre del 2008. En tanto que, disminuye en 13,8% respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 34

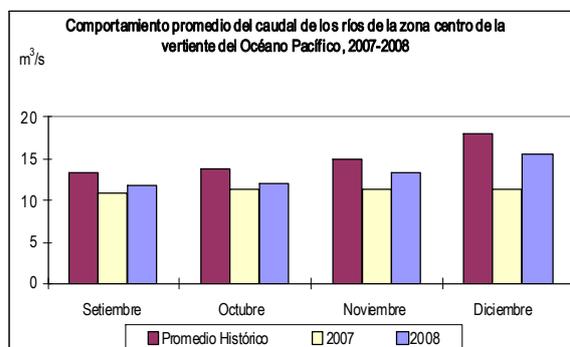
Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	26,00	18,45	29,00	22,50	-22,4	96,5	-13,5
Febrero	31,65	29,35	30,50	28,25	-7,4	25,6	-10,7
Marzo	38,40	39,65	37,65	28,60	-24,0	1,2	-25,5
Abril	29,05	35,30	32,25	19,60	-39,2	-31,5	-32,5
Mayo	16,00	15,30	15,70	9,75	-37,9	-50,3	-39,1
Junio	13,25	12,55	11,40	10,50	-7,9	7,7	-20,8
Julio	12,40	10,75	9,00	9,90	10,0	-5,7	-20,2
Agosto	12,55	12,05	10,30	12,20	18,4	23,2	-2,8
Setiembre	13,40	11,30	10,90	11,80	8,3	-3,3	-11,9
Octubre	13,90	12,00	11,40	12,10	6,1	2,5	-12,9
Noviembre	15,05	11,75	11,40	13,30	16,7	9,9	-11,6
Diciembre	18,10	17,85	11,45	15,60 P/	36,2	17,3	-13,8

Comprende los ríos: Chillón y Rimac.

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 diciembre del 2008 registra 5,65 m<sup>3</sup>/s, cifra que representó una disminución de 70,4% respecto a diciembre del 2007. Igualmente, dicho

caudal es inferior en 63,7% respecto a noviembre del 2008. También, disminuyó en 72,0% respecto a su promedio histórico (20,20 m<sup>3</sup>/s).

Cuadro N° 35

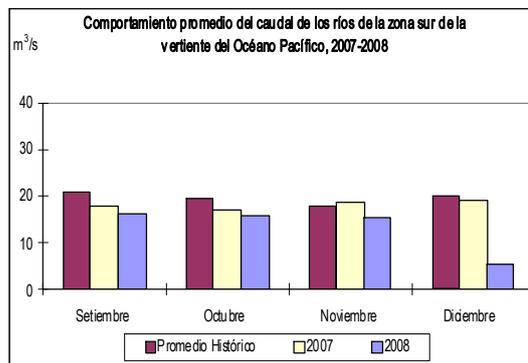
Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	62,70	65,10	56,90	66,35	16,6	247,4	5,8
Febrero	62,20	118,80	60,85	51,80	-14,9	-21,9	-16,7
Marzo	121,35	179,90	114,70	56,55	-50,7	9,2	-53,4
Abril	65,55	107,60	64,75	28,80	-55,5	-49,1	-56,1
Mayo	33,20	52,95	38,25	22,50	-41,2	-21,9	-32,2
Junio	27,75	45,50	28,25	18,15	-35,8	-19,3	-34,6
Julio	25,20	41,00	22,85	16,50	-27,8	-9,1	-34,5
Agosto	25,05	37,45	20,20	16,30	-19,3	-1,2	-34,9
Setiembre	20,90	32,15	17,90	16,15	-9,8	-0,9	-22,7
Octubre	19,45	24,10	17,10	15,85	-7,3	-1,9	-18,5
Noviembre	17,90	17,85	19,00	15,55	-18,2	-1,9	-13,1
Diciembre	20,20	16,50	19,10	5,65 P/	-70,4	-63,7	-72,0

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 diciembre del 2008, alcanza 112,15 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra inferior en 0,9%, respecto a igual mes del 2007. No obstante, comparado a noviembre

del 2008 aumenta ligeramente en 0,3%; mientras que, disminuye en 1,1% respecto a su promedio histórico (113,41 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.), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	113,85	113,10	115,58	114,42	-1,0	1,1	0,5
Febrero	114,36	115,04	114,94	114,62	-0,3	0,2	0,2
Marzo	115,46	115,53	114,04	116,54	2,2	1,7	0,9
Abril	116,37	116,53	115,98	116,25	0,2	-0,3	-0,1
Mayo	116,58	115,73	115,84	115,52	-0,3	-0,6	-0,9
Junio	114,71	111,87	113,43	113,18	-0,2	-2,0	-1,3
Julio	112,67	110,41	110,81	111,99	1,1	-1,1	-0,6
Agosto	110,52	108,45	108,69	109,35	0,6	-2,4	-1,1
Setiembre	109,85	108,48	108,27	109,45	1,1	0,1	-0,4
Octubre	110,76	109,37	108,98	109,67	0,6	0,2	-1,0
Noviembre	112,40	111,69	112,51	111,80	-0,6	1,9	-0,5
Diciembre	113,41	113,79	113,16	112,15 P/	-0,9	0,3	-1,1

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 (Hualлага, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro) es de 7,360 metros, cifra superior en 3,2%

respecto a lo obtenido en diciembre del 2007. Igualmente, aumentó en 17,9% en relación a noviembre del 2008 y en 22,2% 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.), 2006-2008

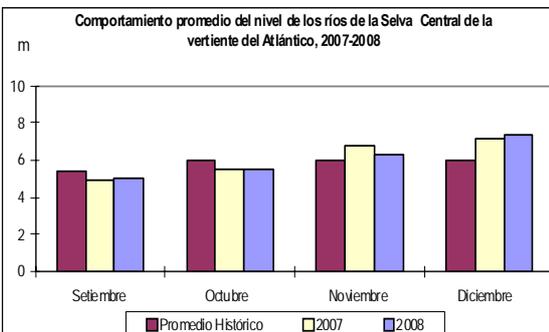
Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	7,623	6,578	8,005	7,598	-5,1	6,6	-0,3
Febrero	8,013	7,753	7,743	7,948	2,6	4,6	-0,8
Marzo	8,075	8,103	7,895	8,305	5,2	4,5	2,8
Abril	8,208	8,005	8,018	7,905	-1,4	-4,8	-3,7
Mayo	7,608	6,843	7,470	6,950	-7,0	-12,1	-8,6
Junio	6,655	5,975	6,188	6,318	2,1	-9,1	-5,1
Julio	5,998	5,213	5,458	5,395	-1,2	-14,6	-10,1
Agosto	5,485	4,763	5,090	5,000	-1,8	-7,3	-8,8
Setiembre	5,418	4,823	4,980	4,988	0,2	-0,2	-7,9
Octubre	6,015	5,578	5,473	5,488	0,3	10,0	-8,8
Noviembre	6,023	7,038	6,808	6,243	-8,3	13,8	3,7
Diciembre	6,023	7,655	7,130	7,360 P/	3,2	17,9	22,2

Nota: La unidad de medida de variación de 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 diciembre del 2008 alcanza 21,95 m³/seg, cifra superior en 41,6% respecto a diciembre del 2007. Asimismo, creció

en 422,6% en relación a lo registrado en noviembre del 2008; mientras que, disminuyó en 9,1% comparado a su promedio histórico.

Cuadro N° 38

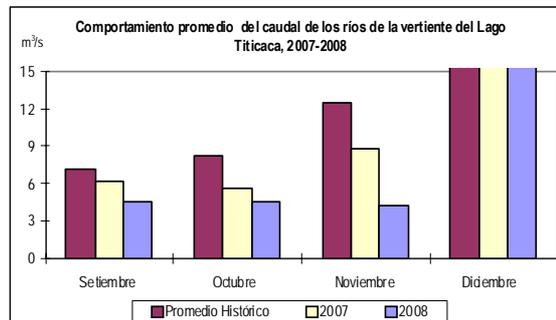
Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca (m³/s), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	82,88	142,13	76,55	80,08	4,6	416,6	-3,4
Febrero	119,90	114,28	49,98	78,28	56,6	-2,2	-34,7
Marzo	107,90	76,28	141,63	88,60	-37,4	13,2	-17,9
Abril	60,25	84,75	80,13	33,43	-58,3	-62,3	-44,5
Mayo	22,15	18,70	29,58	10,15	-65,7	-69,6	-54,2
Junio	10,73	9,08	12,98	5,65	-56,5	-44,3	-47,3
Julio	8,18	7,13	7,55	6,13	-18,8	8,5	-25,1
Agosto	6,93	7,10	6,38	5,78	-9,4	-5,7	-16,6
Setiembre	7,08	5,18	6,13	4,55	-25,8	-21,2	-35,7
Octubre	8,20	5,55	5,68	4,55	-19,8	0,7	-44,1
Noviembre	12,48	13,73	8,80	4,20	-52,3	-7,7	-66,3
Diciembre	24,15	27,70	15,50	21,95 P/	41,6	422,6	-9,1

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 diciembre del 2008 esta zona de la vertiente del Pacífico presenta un promedio de precipitaciones de 9,50 milímetros (mm), representando una disminución de 74,5% respecto a igual mes del 2007.

Igualmente, decrece en 78,3% con respecto a noviembre del 2008 (43,73 milímetros) y en 89,3% respecto al promedio histórico de los meses de diciembre.

Cuadro N° 39

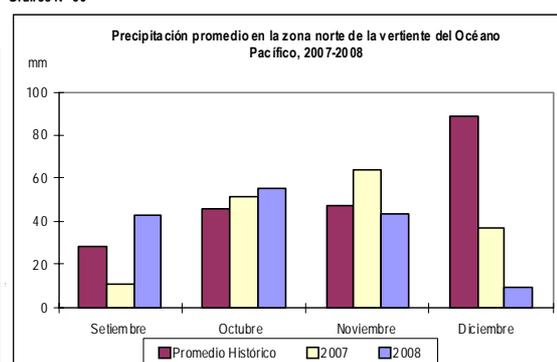
Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (mm), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	81,88	102,18	107,45	93,40	-13,1	150,7	14,1
Febrero	145,23	221,35	35,03	282,03	705,1	202,0	94,2
Marzo	176,78	264,68	239,65	298,58	24,6	5,9	68,9
Abril	124,93	102,70	126,63	172,43	36,2	-42,3	38,0
Mayo	43,68	15,73	40,13	32,55	-18,9	-81,1	-25,5
Junio	15,03	29,80	2,38	14,15	495,8	-56,5	-5,8
Julio	7,70	8,53	6,70	10,88	62,4	-23,1	41,3
Agosto	10,20	7,00	6,78	13,85	104,3	27,3	35,8
Setiembre	28,13	25,80	11,10	42,83	285,9	209,2	52,3
Octubre	45,75	12,00	51,80	55,03	6,2	28,5	20,3
Noviembre	47,05	56,10	63,80	43,73	-31,5	-20,5	-7,1
Diciembre	88,38	68,03	37,25	9,50 P/	-74,5	-78,3	-89,3

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

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

Gráfico N° 39



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

## 5.1.2 Zona Sur

En esta zona de la vertiente, en diciembre del 2008, la precipitación pluvial fue 38,95 milímetros y registró un incremento del 21,2%, al compararlo con diciembre del 2007 que reportó una precipitación de 32,15 milímetros

(mm); asimismo, en relación al mes anterior (noviembre 2008) se incrementó en 38850,0% al pasar de 0,1 milímetros a 38,95 milímetros; en tanto que, respecto a su promedio histórico disminuyó en 14,1%.

Cuadro N° 40

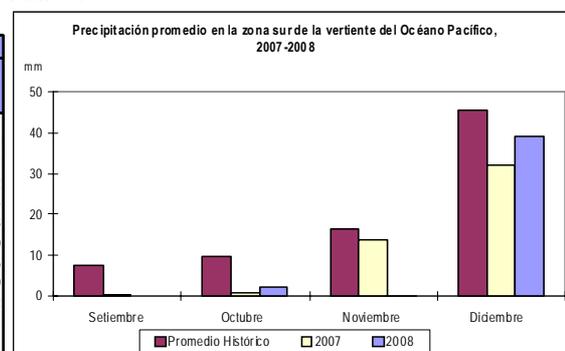
Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	103,15	133,50	107,50	168,85	57,1	425,2	63,7
Febrero	107,00	130,90	107,60	61,60	-42,8	-63,5	-42,4
Marzo	93,60	116,90	106,60	28,40	-73,4	-53,9	-69,7
Abril	21,20	10,25	25,95	1,65	-93,6	-94,2	-92,2
Mayo	2,20	0,15	1,90	0,10	-94,7	-93,9	-95,5
Junio	1,70	0,00	0,15	0,65	333,3	550,0	-61,8
Julio	1,10	0,00	0,00	0,00	0,0	-100,0	-100,0
Agosto	6,10	0,15	0,00	2,10	100,0	100,0	-65,6
Setiembre	7,45	5,40	0,20	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Octubre	9,65	11,20	0,85	2,30	170,6	100,0	-76,2
Noviembre	16,35	25,60	13,95	0,10	-99,3	-95,7	-99,4
Diciembre	45,35	21,20	32,15	38,95 P/	21,2	38850,0	-14,1

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

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

Gráfico N° 40



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 diciembre del 2008 es de 168,70 milímetros (mm), inferior en 33,0% respecto a similar mes de

diciembre del año anterior. Igualmente, dicha precipitación promedio disminuyó en 16,2% en relación al mes anterior (noviembre 2008) y en 35,3% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 41

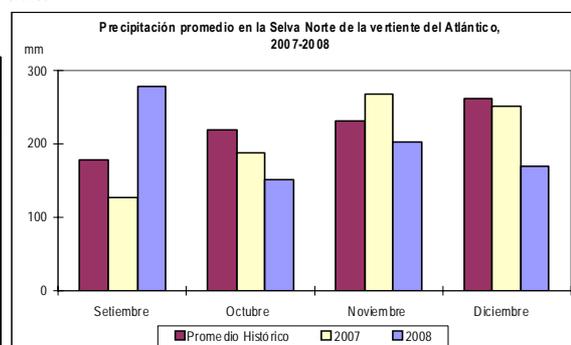
Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (mm), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	225,60	222,30	316,60	231,00	-27,0	-8,3	2,4
Febrero	192,50	175,10	113,10	214,90	90,0	-7,0	11,6
Marzo	289,10	459,10	305,40	233,90	-23,4	8,8	-19,1
Abril	229,80	145,80	252,10	200,10	-20,6	-14,5	-12,9
Mayo	284,20	292,30	176,40	231,40	31,2	15,6	-18,6
Junio	207,30	186,80	124,90	123,00	-1,5	-46,8	-40,7
Julio	133,50	88,10	103,20	113,00	9,5	-8,1	-15,4
Agosto	163,20	164,40	84,10	104,20	23,9	-7,8	-36,2
Setiembre	177,50	197,00	126,60	277,80	119,4	166,6	56,5
Octubre	219,40	229,00	186,90	150,20	-19,6	-45,9	-31,5
Noviembre	230,60	269,10	267,20	201,30	-24,7	34,0	-12,7
Diciembre	260,60	329,20	251,90	168,70 P/	-33,0	-16,2	-35,3

Comprende la cuenca del Amazonas.

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

Gráfico N° 41



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

## 5.2.2 Selva Central

En diciembre del 2008, en esta zona de la vertiente, la precipitación pluvial es de 219,67 milímetros (mm), registrando una disminución de 0,6%, al compararlo con diciembre del

2007. No obstante, en relación al mes anterior (noviembre 2008) se incrementó en 103,3%; asimismo, respecto a su promedio histórico registra un aumento de 4,4%.

Cuadro N° 42

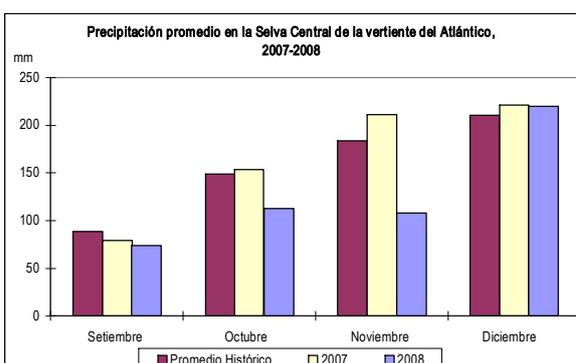
Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico (mm), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	219,50	193,23	166,37	237,23	42,6	7,3	8,1
Febrero	211,03	219,57	201,30	211,73	5,2	-10,7	0,3
Marzo	216,20	266,80	213,03	236,27	10,9	11,6	9,3
Abril	151,83	152,87	144,00	147,03	2,1	-37,8	-3,2
Mayo	103,10	72,10	129,17	79,17	-38,7	-46,2	-23,2
Junio	87,50	105,90	47,50	58,50	23,2	-26,1	-33,1
Julio	62,07	56,17	113,17	23,50	-79,2	-59,8	-62,1
Agosto	59,23	53,97	27,60	30,17	9,3	28,4	-49,1
Setiembre	88,37	82,47	78,97	73,70	-6,7	144,3	-16,6
Octubre	148,87	219,33	153,47	112,70	-26,6	52,9	-24,3
Noviembre	183,77	243,57	210,90	108,03	-48,8	-4,1	-41,2
Diciembre	210,37	242,97	221,10	219,67 P/	-0,6	103,3	4,4

Comprende las cuencas de los ríos: Huaílaga, 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 diciembre del 2008 la precipitación promedio de la vertiente del Lago Titicaca es de 171,45 milímetros (mm), cifra superior en 92,2% respecto a diciembre del 2007.

Asimismo, en relación a noviembre del 2008 aumentó en 532,7% y respecto a su promedio histórico en 74,0%.

Cuadro N° 43

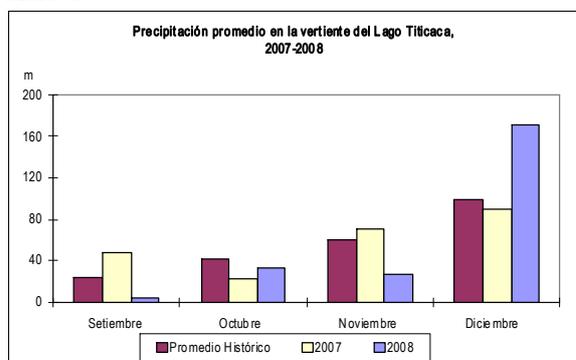
Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca (mm), 2006-2008

Mes	Promedio histórico	2006	2007	2008	Variación %		
					2008/2007	Respecto al mes anterior	2008/Promedio histórico
Enero	155,83	233,13	92,35	145,35	57,4	62,9	-6,7
Febrero	125,83	75,83	87,10	57,68	-33,8	-60,3	-54,2
Marzo	107,73	101,20	176,68	58,33	-67,0	1,1	-45,9
Abril	41,78	27,03	71,90	5,43	-92,5	-90,7	-87,0
Mayo	9,95	2,23	5,00	4,95	-1,0	-8,8	-50,3
Junio	4,60	1,38	0,45	0,30	-33,3	-93,9	-93,5
Julio	3,65	0,00	3,58	0,25	-93,0	-16,7	-93,2
Agosto	10,60	2,88	2,13	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Setiembre	24,35	23,35	47,23	4,35	-90,8	100,0	-82,1
Octubre	41,75	41,75	22,83	33,28	45,8	665,1	-20,3
Noviembre	59,43	72,43	69,95	27,10	-61,3	-18,6	-54,4
Diciembre	98,53	106,55	89,20	171,45 P/	92,2	532,7	74,0

Comprende los ríos: Ramis, Huanacán, 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. De tal manera, la generación de residuos sólidos es el resultado de las actividades humanas y económicas.

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. Es de competencia de la Municipalidad de cada jurisdicción, la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de ámbito municipal. Posteriormente, 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%.

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 Pachacácam

(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%).

Cuadro N° 44

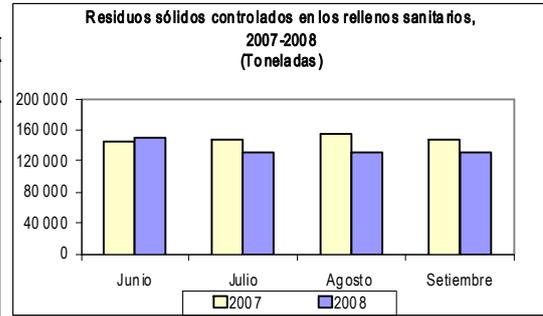
Residuos sólidos controlados en los rellenos sanitarios, 2006-2008  
Toneladas

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	

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

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 Hermosa (-26,3%), Rímac (-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

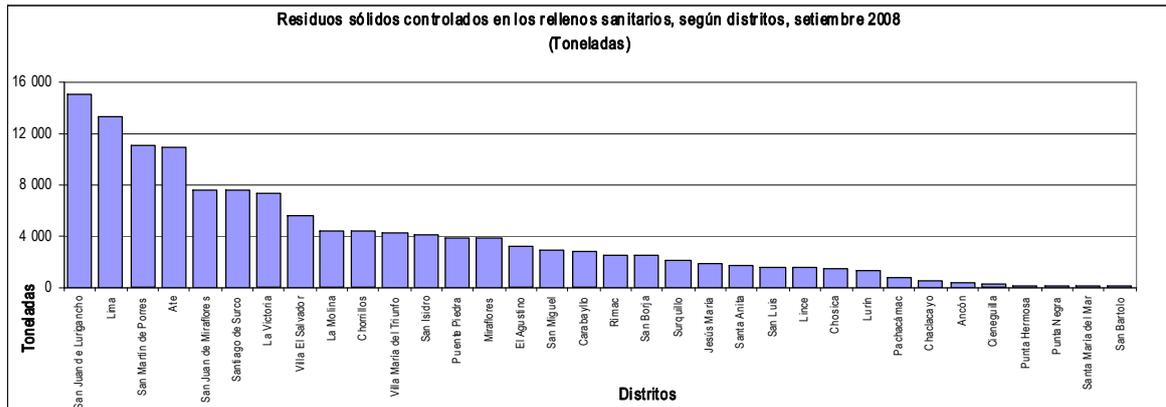
Gráfico N° 44



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

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.

Gráfico N° 45



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

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

Cabe mencionar que la información que la Municipalidad de Lima proporciona, a partir de agosto se efectúa trimestralmente según lo estipulado en el 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.

## 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
Total	147 657,1	149 822,9	131 920,5	131 710,1	129 880,4	-12,0	-1,4
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
Chacabayo	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

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.

## 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 diciembre del 2008 en el territorio nacional, totalizan 195, las mismas que

provocaron 1 mil 43 damnificados, 205 viviendas destruidas y 683 viviendas afectadas.

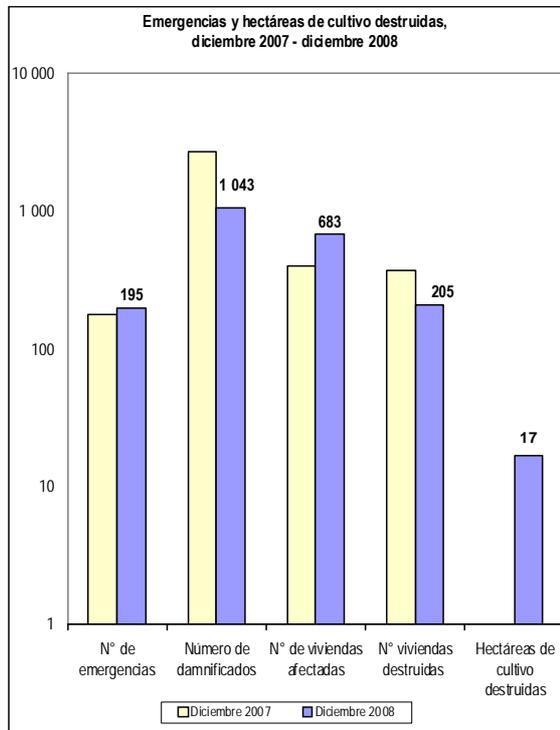
Cuadro N° 46

Emergencias y daños producidos a nivel nacional; diciembre 2007-2008

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
<b>2007 P/</b>					
Enero	221	5 424	4 290	564	4 503
Febrero	421	40 687	1 195	574	3
Mazo	397	7 097	2 991	676	265
Abril	306	4 057	1 742	422	19
Mayo	200	2 286	295	224	6
Junio	250	717	1142	158	58
Julio	224	883	159	159	20
Agosto	333	386 976	32 452	82 121	-
Setiembre	248	1 279	454	201	-
Octubre	248	851	688	140	-
Noviembre	256	3 896	1 590	400	512
Diciembre	179	2 696	403	369	-
<b>2008 P/</b>					
Enero	508	11 826	33 626	990	77
Febrero	571	56 061	70 577	11 005	5 664
Mazo	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>Variación porcentual</b>					
Respecto al mes anterior	-43,3	-63,8	-72,2	-24,9	-
Respecto a similar mes del año anterior	8,9	-61,3	69,5	-44,4	-

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

Gráfico N° 46

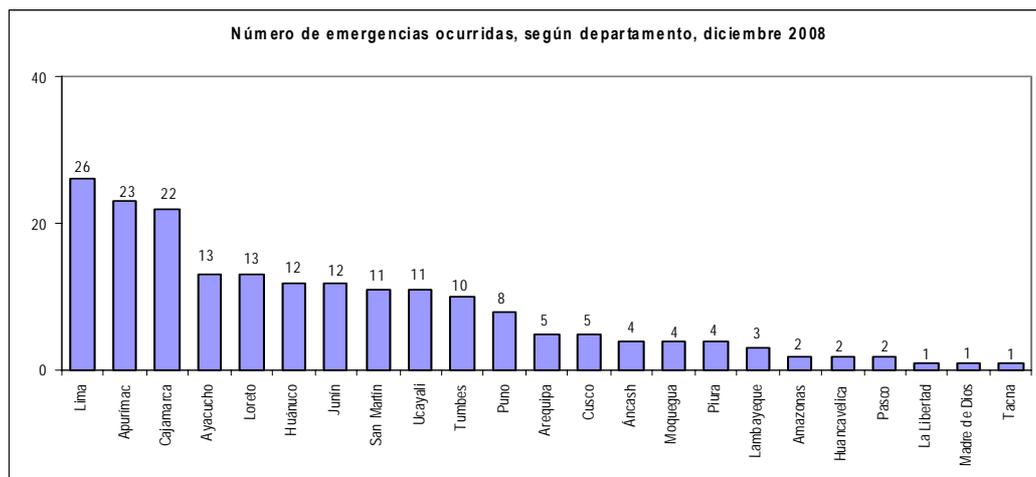


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de Lima (26), Apurímac (23) y Cajamarca (22). Asimismo, se reportaron emergencias en los departamentos de Ayacucho y Loreto (13 emergencias

respectivamente), Huánuco y Junín (12 emergencias cada uno); igualmente, San Martín y Ucayali (11 emergencias respectivamente).

Gráfico N° 47



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mes de diciembre el INDECI registra 5 fallecidos, 7 personas heridas y 10 mil 453 personas afectadas a causa de fenómenos naturales o antrópicos. Los departamentos que reportan mayor cantidad de personas afectadas son:

Ayacucho que representa el 54,3% (5 mil 676 personas), Apurímac que concentra el 13,4% (1 mil 403 personas afectadas), Lima 11,5% (1 mil 198 personas) y Huánuco 8,3% (872 personas).

Cuadro N° 47

Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, diciembre 2008

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>195</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>1 043</b>	<b>10 453</b>	<b>683</b>	<b>205</b>	<b>17</b>
Amazonas	2	-	-	-	3	-	-	1	-
Áncash	4	2	-	2	122	8	2	16	-
Apu rimac	23	1	-	-	44	1 403	308	8	-
Arequipa	5	-	-	-	6	29	11	1	-
Ayacucho	13	-	-	-	24	5 676	4	3	-
Cajamarca	22	-	-	-	44	263	62	9	-
Cusco	5	-	-	-	-	56	11	-	-
Huancavelica	2	-	-	-	3	5	1	1	-
Huánuco	12	-	-	-	46	872	87	7	-
Junín	12	-	-	-	210	368	59	43	17
La Libertad	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Lambayeque	3	-	-	-	13	-	-	3	-
Lima	26	2	-	4	96	1 198	8	22	-
Loreto	13	-	-	1	183	50	8	38	-
Madre de Dios	1	-	-	-	-	-	-	3	-
Moquegua	4	-	-	-	2	8	2	1	-
Pasco	2	-	-	-	-	11	2	-	-
Piura	4	-	-	-	42	6	1	12	-
Puno	8	-	-	-	53	20	9	9	-
San Martín	11	-	-	-	102	364	82	21	-
Tacna	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumbes	10	-	-	-	6	96	25	1	-
Ucayali	11	-	-	-	44	20	1	6	-

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

El Instituto Nacional de Defensa Civil informa que las principales emergencias sucedidas en el mes de diciembre, son a causa incendio urbano (95 emergencias), de vientos fuertes (38 emergencias), lluvias (23 emergencias), colapso de vivienda (10 emergencias). Asimismo, se reportan 6

emergencias a causa de inundación, 5 emergencias a causa de heladas y 8 emergencias a causa de granizo y crecida del río. Igualmente, derrumbe, sismo, incendio forestal, deslizamiento, huayco y explosión, registraron un total de 10 emergencias.

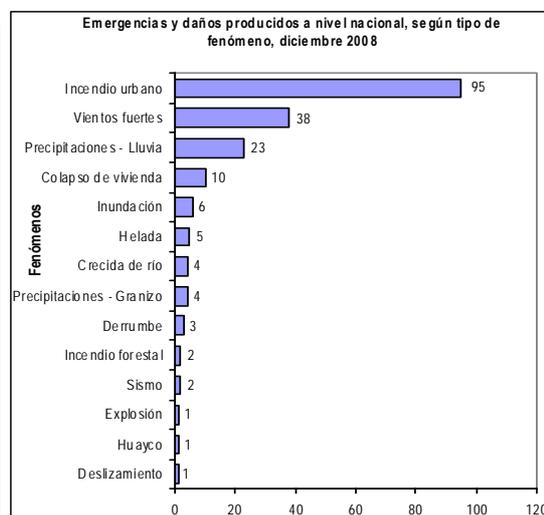
Cuadro N° 48

Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, diciembre 2008

Fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has de Cultivo Destruídas P/
<b>Total nacional</b>	<b>195</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>17</b>
Incendio urbano	95	48,7	5	-	6	-
Vientos fuertes	38	19,5	-	-	-	-
Precipitaciones - Lluvia	23	11,8	-	-	-	2
Colapso de vivienda	10	5,1	-	-	1	-
Inundación	6	3,1	-	-	-	-
Helada	5	2,6	-	-	-	-
Precipitaciones - Granizo	4	2,1	-	-	-	-
Crecida de río	4	2,1	-	-	-	15
Derrumbe	3	1,5	-	-	-	-
Sismo	2	1,0	-	-	-	-
Incendio forestal	2	1,0	-	-	-	-
Deslizamiento	1	0,5	-	-	-	-
Huayco	1	0,5	-	-	-	-
Explosión	1	0,5	-	-	-	-

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

Gráfico N° 48



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

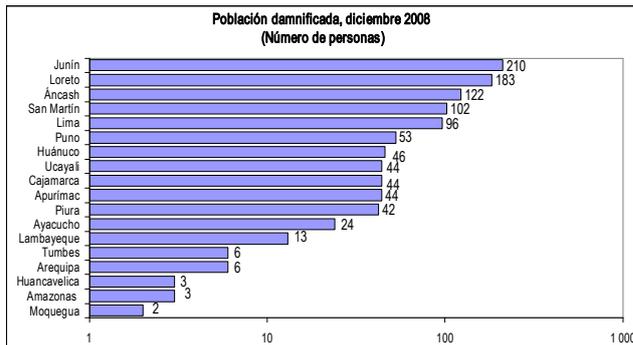
Los damnificados a nivel nacional alcanzan 1 mil 43 personas, siendo el departamento de Junín el que registra el mayor número de damnificados (210 personas), lo que representa el 20,1% del total nacional; seguido por el departamento de Loreto (183 personas) que representa el 17,5% y Áncash (122 personas) registra el 11,7% de damnificados. Igualmente, los departamentos de San Martín (102 personas), Lima (96 personas) y Puno (53 personas) representan el 9,8%, 9,2% y 5,1% respectivamente.

INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o integralmente 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 Junín se registraron en las Provincias de: Yauli reportando 12 damnificados por incendio urbano. En Huancayo se reportó 159 damnificados; de los cuales la presencia de granizo

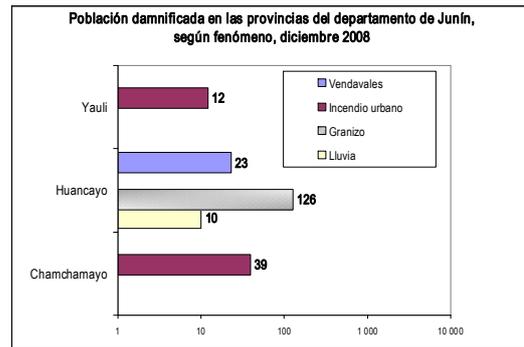
generó 126 damnificados, a su vez vendavales y lluvias ocasionaron 23 y 10 damnificados respectivamente. Asimismo en la provincia de Chanchamayo se produjeron 39 damnificados a causa de incendio urbano.

Gráfico N° 49



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 50



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Para el mes de diciembre del año 2008 el INDECI reporta 205 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: Junín con 43, Loreto con 38 y Lima con 22, seguidos por los departamentos de San Martín (21) y Áncash (16). Asimismo, se registró este tipo de destrucción en los departamentos de Piura (12 viviendas), Cajamarca y Puno (9 viviendas respectivamente) y Apurímac (8 viviendas).

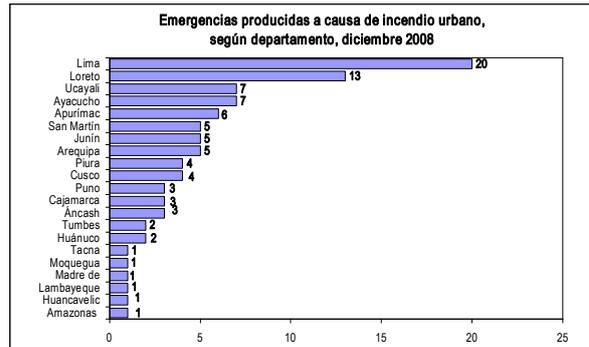
También, se detectan 95 emergencias por incendio urbano representando 48,7% de las emergencias a nivel nacional; los departamentos que reportan mayores emergencias a causa de este fenómeno son: Lima (20 emergencias), Loreto (13 emergencias); asimismo, Ayacucho y Ucayali (7 emergencias cada uno), seguidos de Apurímac (6), Arequipa, Junín y San Martín (5 emergencias en cada departamento).

Gráfico N° 51



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 52



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

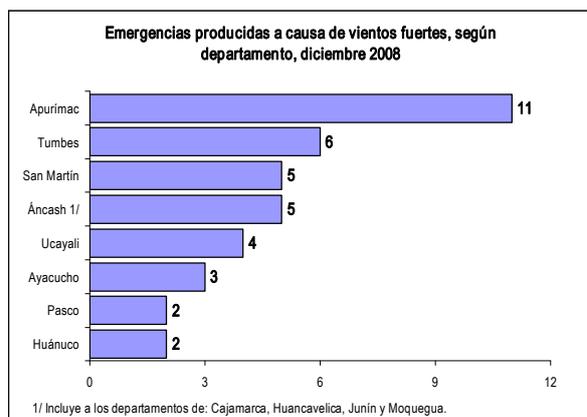
A causa de vendavales o vientos fuertes se registran 38 emergencias siendo el 19,5% del total nacional. Los departamentos que se afectaron en mayor proporción por este fenómeno son: Apurímac (11) y Tumbes (6).

son: Cajamarca (16 emergencias) y Apurímac (4 emergencias).

Durante el mes de diciembre del 2008, se produjeron 23 emergencias a causa de lluvias, cifra que representa el 11,8% del total nacional; los departamentos de mayor incidencia

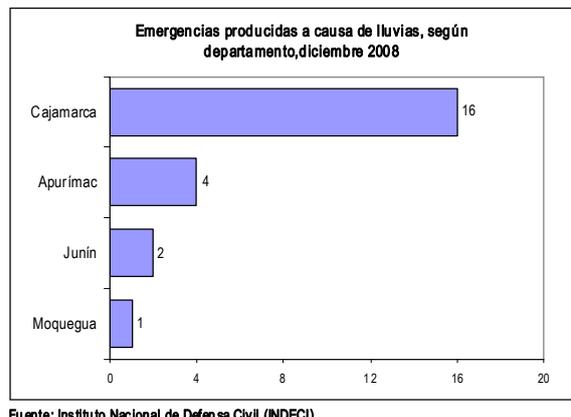
Asimismo, el colapso de las viviendas generó 10 emergencias equivalentes al 5,1% de las emergencias, inundación y helada que representan ambos el 5,7%. En menor medida se reportan: granizo, crecida de río, derrumbe, sismo, incendio forestal, deslizamiento, huayco y explosión que equivalen al 9,2% del 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 temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país, con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con mayor frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros sobre el nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, normalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

Según información de 14 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en las estaciones de Crucero Alto y Capazo en el departamento de Puno con 31 y 27 días de heladas respectivamente; las estaciones de Salinas e Imata en el departamento de Arequipa con 26 y 24 días de heladas respectivamente; la estación de

Chuapalca en Tacna reportó 22 días de heladas. Las estaciones de Pillones en Arequipa y Marcapomacocha en Junín, reportaron 21 y 18 días de heladas respectivamente; seguidos por las estaciones de Mazo Cruz (14 días) en el departamento de Puno, Caylloma en Arequipa (13 días); Cojata y Lagunillas en el departamento de Puno reportan 7 días de heladas respectivamente. En tanto que, las estaciones de La Oroya en Junín reportaron 5 días. Asimismo, La Victoria en el departamento de Cajamarca y Macusani en Puno enfrentaron menores días de heladas (3 días en cada punto de monitoreo).

De otro lado, las más bajas temperaturas se registran en las estaciones de Chuapalca (-12,0 °C) en el departamento de Tacna y la estación de Mazo Cruz (-11,0 °C) en el departamento de Puno. Las estaciones de Pillones, Salinas e Imata en Arequipa alcanzaron -10,6 °C, -10,2 °C y -9,0 °C respectivamente. Igualmente, las estaciones de Capazo (-8,0%) en el departamento de Puno, Caylloma (-7,5 °C) en el departamento de Arequipa, Marcapomacocha (-7,0 °C) en Junín, Lagunilla (-6,8°C), Crucero Alto (-6,2 °C) y Cojata (-5,2 °C) en Puno soportaron heladas. En menor intensidad las estaciones de La Victoria (-2,0 °C) en Cajamarca, La Oroya (-1,8 °C) en Junín y Macusani (-1,4 °C) en Puno también registraron niveles bajo cero.

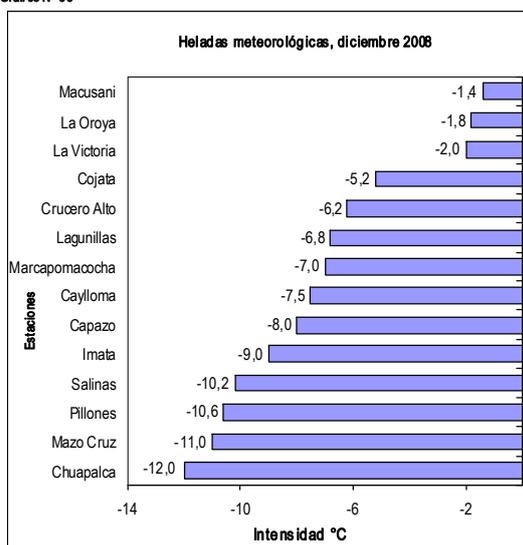
Cuadro N° 49

Heladas meteorológicas, diciembre 2008

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	31	-6,2	100,0
Puno	Capazo	27	-8,0	87,1
Arequipa	Salinas	26	-10,2	83,9
Arequipa	Imata	24	-9,0	77,4
Tacna	Chuapalca	22	-12,0	71,0
Arequipa	Pillones	21	-10,6	67,7
Junín	Marcapomacocha	18	-7,0	58,1
Puno	Mazo Cruz	14	-11,0	45,2
Arequipa	Caylloma	13	-7,5	41,9
Puno	Cojata	7	-5,2	22,6
Puno	Lagunillas	7	-6,8	22,6
Junín	La Oroya	5	-1,8	16,1
Cajamarca	La Victoria	3	-2,0	9,7
Puno	Macusani	3	-1,4	9,7

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**