

# Estadísticas Ambientales

## Noviembre 2007

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) desde setiembre del 2004, viene difundiendo mensualmente el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, con la finalidad que la opinión pública cuente de manera regular con indicadores, diagnósticos y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos en su interacción con el medio ambiente para el seguimiento de las políticas en materia ambiental.

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de noviembre del 2007, muestra estadísticas sobre la calidad del aire en el Cercado de Lima, producción de agua, calidad del agua del río Rimac y en el reservorio, generación de residuos sólidos controlados, así como datos referidos al caudal de los ríos y

precipitaciones pluviales. También se incluye, información significativa relacionada con la vulnerabilidad de nuestro país ante emergencias y daños producidos, debido a fenómenos naturales como antrópicos.

La información disponible tiene como fuentes 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. Progresivamente, se irá incorporando a otros organismos gubernamentales, en la medida de la disponibilidad de datos.

## Resultados

### I. Lima Metropolitana

#### 1.1 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. Asimismo, 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.

El monitoreo de contaminantes reportado está referido a 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 DIGESA, no reportó información del monitoreo de plomo.

Directora Técnica  
*Rofilia Ramírez*

Directora Adjunta  
*Nancy Hidalgo*

Directora Ejecutiva  
*Cirila Gutiérrez*

Investigadores  
*Eliana Quispe*  
*Joel Salas*

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

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

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

#### 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. 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.

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.

Para mayor  
información ver  
Página Web:

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

La concentración promedio mensual de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) en el mes de noviembre del 2007, alcanzó 80,29 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), aproximadamente 5,4 veces el Estándar de Calidad del Aire

Cuadro N° 1

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)  
Estación CONACO, 2005-2007  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2005	2006	2007	Variación %		
				Respecto al ECA-VR	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	...	60,29	...	...	...	...
Febrero	75,99	71,20	89,63	497,5	25,9	...
Marzo	82,78	80,76	90,36	502,4	11,9	0,8
Abril	94,25	73,29	94,49	529,9	28,9	4,6
Mayo	97,82	129,01	82,33	448,9	-36,2	-12,9
Junio	102,84	102,04	135,50	803,3	32,8	64,6
Julio	72,01	69,79	101,24	574,9	45,1	-25,3
Agosto	99,26	...	102,37	582,5	...	1,1
Setiembre	82,95	86,44	89,18	494,5	3,2	-12,9
Octubre	82,10	56,71	99,60	564,0	75,6	11,7
Noviembre	76,06	85,29	80,29 b/	435,3	-5,9	-19,4
Diciembre a/	90,61	...	...	...	...	...

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

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

(...) No disponible.

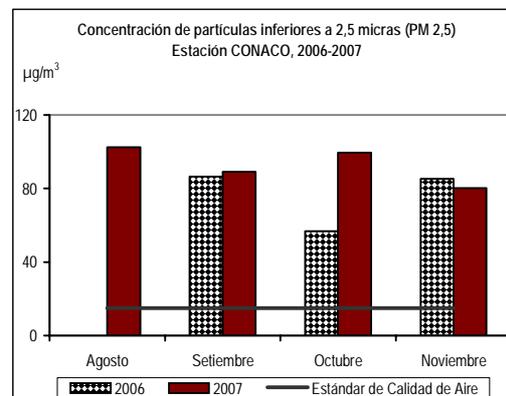
a/ Dato correspondiente a un día de monitoreo realizado el 05 de Diciembre 2005.

b/ Debido a falla del equipo muestreador de  $\text{PM}_{2,5}$  sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

establecido por el ECA<sup>3</sup> - GESTA<sup>4</sup> fijado como valor referencial (VR) en 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Se observó además, que dicho registro fue inferior en 19,4% con respecto al mes de octubre del 2007.

Gráfico N° 1



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

## 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. Este material particulado 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 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 establecen 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 determinó 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.

La Dirección General de Salud Ambiental ha implementado la medición de PM 10 reportando para el mes de noviembre 106,55 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra superior en 113,1% 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; mientras que al comparar con respecto al mes anterior (octubre 2007) disminuyó 12,3%.

Cuadro N° 2

Concentración de PM 10  
Estación CONACO, 2007  
Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2007	Variación %	
		Respecto al ECA	Respecto al mes anterior
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	177,90	255,8	...
Setiembre	138,98	178,0	-21,9
Octubre	121,51	143,0	-12,6
Noviembre	106,55	113,1	-12,3
Diciembre	...	...	...

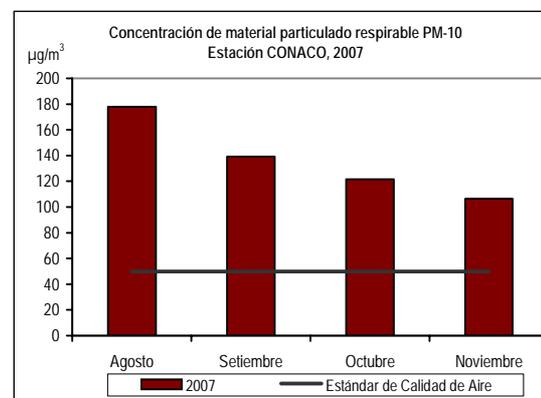
Nota: - El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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

(...) No disponible.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2



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.

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

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un gas altamente reactivo de color pardo producido generalmente por la combustión de combustibles fósiles a altas temperaturas. Es uno de los óxidos de nitrógeno que juega un mayor papel en la formación de smog. Las principales fuentes de emisión de dióxidos de nitrógeno son los vehículos a motor y las industrias tales como las centrales térmicas. 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 noviembre del 2007 fue de 57,54 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), cifra inferior en 42,5%, respecto al estándar establecido (100 µg/m<sup>3</sup>). En cambio, dicha presencia fue superior en 40,4% en relación a lo reportado en igual mes del 2006; mientras que disminuyó en 11,9% con respecto a lo observado el mes anterior (octubre 2007).

Cuadro N° 3

Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)  
Estación CONACO, 2005-2007  
Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2005	2006	2007	Variación %	
				Respecto al ECA	Respecto al mes anterior
Enero	...	70,39	...	...	...
Febrero	72,36	74,69	54,49	-45,5	-27,0
Marzo	68,21	69,73	61,15	-38,9	-12,3
Abril	76,85	65,00	69,47	-30,5	6,9
Mayo	88,98	63,86	74,85	-25,2	17,2
Junio	84,08	59,92	84,32	-15,7	40,7
Julio	82,01	20,77	100,78	0,8	385,2
Agosto	103,25	22,42	82,82 b/	-17,2	269,4
Setiembre	86,49	52,59	80,15	-19,9	52,4
Octubre	60,99	28,05	65,30	-34,7	132,8
Noviembre	91,96	40,97	57,54	-42,5	40,4
Diciembre a/	128,54	...	...	...	...

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 Áncash.

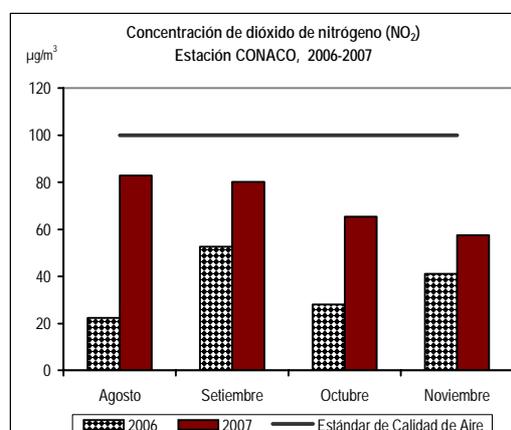
(...) No disponible.

a/ Dato correspondiente a un día de monitoreo realizado el 05 de Diciembre 2005.

b/ 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).

## 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 noviembre del 2007, el observatorio de medición de la calidad del aire, ubicado en el cruce de la Av. Abancay con el jirón Áncash (estación CONACO), registró 81,39 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>) de dióxido de azufre, incrementándose en 1,7%, en relación al estándar establecido que es de 80 µg/m<sup>3</sup>. Igualmente, respecto a noviembre del 2006 se incrementó en 35,6%; mientras que con respecto a octubre del 2007 disminuyó en 12,6%.

Cuadro N° 4

Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)  
Estación CONACO, 2005-2007  
Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2005	2006	2007	Variación %		
				Respecto al ECA	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	...	62,07	...	...	...	...
Febrero	69,53	57,39	50,42	-37,0	-12,1	...
Marzo	72,11	69,86	45,41	-43,2	-35,0	-9,9
Abril	71,16	53,68	63,66	-20,4	18,6	40,2
Mayo	12,68	63,93	63,95	-20,1	0,0	0,5
Junio	54,19	44,73	72,57	-9,3	62,2	13,5
Julio	51,71	66,80	70,55	-11,8	5,6	-2,8
Agosto	64,09	51,47	105,82 b/	32,3	105,6	50,0
Setiembre	37,96	52,33	117,35	46,7	124,2	10,9
Octubre	51,45	39,78	93,17	16,5	134,2	-20,6
Noviembre	53,30	60,02	81,39	1,7	35,6	-12,6
Diciembre a/	61,48	...	...	...	...	...

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 un día de monitoreo realizado el 05 de Diciembre 2005.

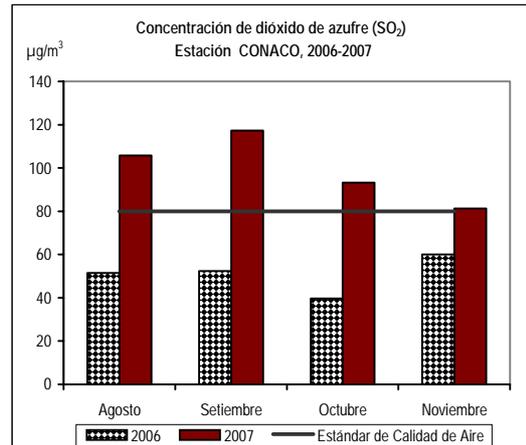
b/ Dato correspondiente a tres días de monitoreo durante el mes de agosto.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### Plomo (Pb)<sup>5</sup>

Metal pesado de coloración azulino a gris plateado, cuyos compuestos orgánicos son de gran importancia en razón de su uso como aditivo de los combustibles, caso de la gasolina de 84 octanos. Las fuentes principales de emisión de plomo (Pb) son la minería, fundiciones y el parque automotor. En los vehículos que utilizan gasolina con plomo, al no consumirse en el proceso de combustión de los motores, éste es emitido como material particulado; constituyéndose así un contaminante importante en el aire. Los sistemas del cuerpo humano más sensibles a este metal son: el nervioso, hematopoyético (producción de sangre) y el cardiovascular. A largo plazo, el plomo puede producir efectos neurológicos irreversibles, sobre todo en niños, como la disminución de

Gráfico N° 4



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

la inteligencia, retraso en el desarrollo motor, deterioro de la memoria y problemas de audición y del equilibrio. En adultos, el plomo puede aumentar la presión sanguínea y afectar el funcionamiento renal.

Para el mes de mayo del 2007, DIGESA reportó que la concentración promedio de plomo fue de 0,26 µg/m<sup>3</sup>, siendo inferior en 48,0%, respecto al estándar establecido (0,5 µg/m<sup>3</sup>). Se observó un incremento del 44,4% en la concentración promedio de Pb comparada con la obtenida en similar mes del 2006; asimismo, respecto al mes anterior (abril 2007) mostró un incremento del 13,0%.

Cuadro N° 5

Concentración de plomo (Pb)  
Estación CONACO, 2005-2007  
Microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2005	2006	2007	Variación %		
				Respecto al ECA	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	...	...	...	...	...	...
Febrero	0,170	0,130	0,190	-62,0	46,2	...
Marzo	0,230	0,160	0,190	-62,0	18,8	0,0
Abril	0,160	0,105	0,230	-54,0	119,0	21,1
Mayo	0,210	0,180	0,260	-48,0	44,4	13,0
Junio	0,150	0,130	a/	...	...	...
Julio	0,160	0,120	a/	...	...	...
Agosto	0,133	0,060	a/	...	...	...
Setiembre	0,226	0,070	a/	...	...	...
Octubre	0,155	0,060	a/	...	...	...
Noviembre	0,140	0,080	a/	...	...	...
Diciembre b/	0,130	...	...	...	...	...

Nota: - El estándar de calidad de aire (ECA) anual establecido es de 0,5 µg/m<sup>3</sup>.

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

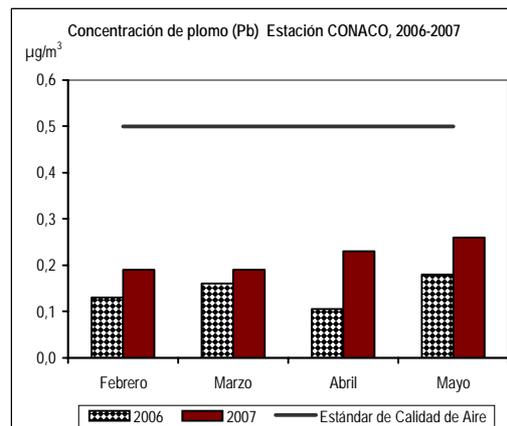
(...) No disponible.

a/ No se efectuó la medición de plomo por problemas operativos.

b/ Dato correspondiente a un día de monitoreo realizado el 05 de Diciembre 2005.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 5



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

5/ En el mes de noviembre del 2007, DIGESA no reportó la medición de concentración de plomo en el aire, por problemas operativos.

## 1.2 Producción de agua potable

La producción de agua potable en Lima Metropolitana llegó a 51 millones 642 mil 600 metros cúbicos. Comparado con el nivel obtenido en noviembre del 2006 disminuyó en 3,9% que en términos absolutos representa 2 millones 118 mil 300 metros cúbicos; asimismo respecto al mes anterior (octubre 2007) disminuyó en 1,3%, debido al menor volumen de producción en la planta de tratamiento 2 de SEDAPAL S. A.

Cuadro N° 6  
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2005-2007  
(Miles de m<sup>3</sup>)

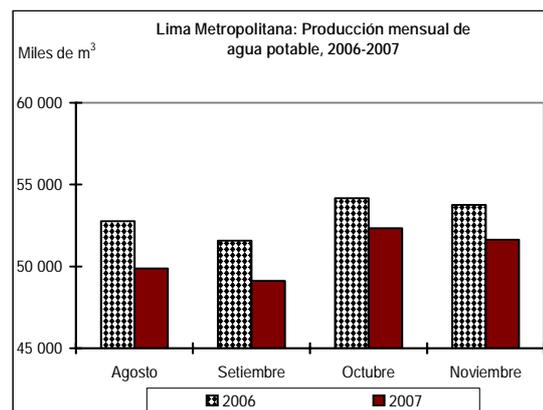
Mes	2005	2006	2007 P/	Variación %	
				2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	59 504,3	60 120,7	59 290,4	-1,4	3,8
Febrero	55 094,0	55 841,1	55 464,3	-0,7	-6,5
Marzo	60 647,7	61 385,4	60 932,4	-0,7	9,9
Abril	58 054,9	56 327,3	57 574,1	2,2	-5,5
Mayo	56 803,9	56 272,5	56 639,6	0,7	-1,6
Junio	53 343,1	52 552,1	52 020,0	-1,0	-8,2
Julio	54 050,4	52 920,4	51 433,5	-2,8	-1,1
Agosto	54 150,4	52 760,6	49 886,0	-5,4	-3,0
Setiembre	51 521,8	51 570,5	49 111,4	-4,8	-1,6
Octubre	54 499,1	54 167,8	52 334,0	-3,4	6,6
Noviembre	53 990,0	53 760,9	51 642,6	-3,9	-1,3
Diciembre	58 063,9	57 125,6			
Ene-Nov	611 659,7	607 679,1	596 328,3	-1,9	

P/ Cifras preliminares.

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

En el periodo acumulado enero-noviembre 2007, la producción de agua potable de Lima Metropolitana alcanzó los 596 millones 328 mil 300 metros cúbicos; comparándolo con el acumulado enero-noviembre 2006 se observa una disminución (1,9%).

Gráfico N° 6



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

## 1.3 Caudal de los ríos Rímac y Chillón

### Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informó que el caudal promedio del río Rímac en el mes de noviembre llegó a 19,4 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), cifra que representó una disminución de 27,9%,

respecto a su promedio histórico (26,9 m<sup>3</sup>/s). Asimismo, en relación a lo observado en similar mes del 2006, decreció en 4,4% y respecto a octubre del 2007 decreció en 1,0%.

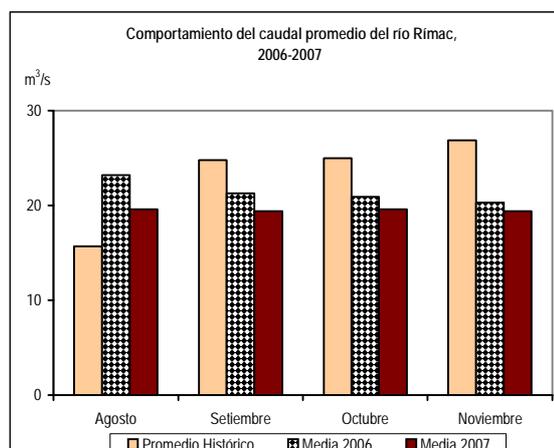
Cuadro N° 7  
Comportamiento del caudal promedio del río Rímac  
2004-2007 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2004	Media 2005	Media 2006	Media 2007	Variación %		
						Media 2007/ Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	38,6	26,2	38,6	32,3	47,3	22,5	46,4	62,0
Febrero	58,2	44,4	38,3	49,7	51,0	-12,4	2,6	7,8
Marzo	68,6	39,2	44,8	64,8	61,1	-10,9	-5,7	19,8
Abril	40,9	34,3	38,9	57,0	52,7	28,9	-7,5	-13,7
Mayo	23,1	23,6	24,5	27,8	27,7	19,9	-0,4	-47,4
Junio	17,5	23,0	23,6	23,4	21,3	21,7	-9,0	-23,1
Julio	15,8	23,0	22,7	20,4	16,8	6,3	-17,6	-21,1
Agosto	15,7	22,5	23,1	23,2	19,6	24,8	-15,5	16,7
Setiembre	24,8	21,4	24,0	21,3	19,4	-21,8	-8,9	-1,0
Octubre	25,0	21,7	24,3	20,9	19,6	-21,6	-6,2	1,0
Noviembre	26,9	26,6	23,6	20,3	19,4 P/	-27,9	-4,4	-1,0
Diciembre	24,5	35,6	25,3	29,2				

P/ Cifras preliminares.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

Gráfico N° 7



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Chosica R2.

## Caudal del río Chillón

En noviembre del 2007 el SENAMHI informó que el caudal promedio del río Chillón alcanzó 2,5 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s) cifra inferior en 28,6%, respecto al promedio histórico de los meses de noviembre

(3,5 m<sup>3</sup>/s). Asimismo, al comparar con similar mes del 2006 se observó una disminución de 21,9% y con respecto a octubre del 2007 decreció en 28,6%.

Cuadro N° 8

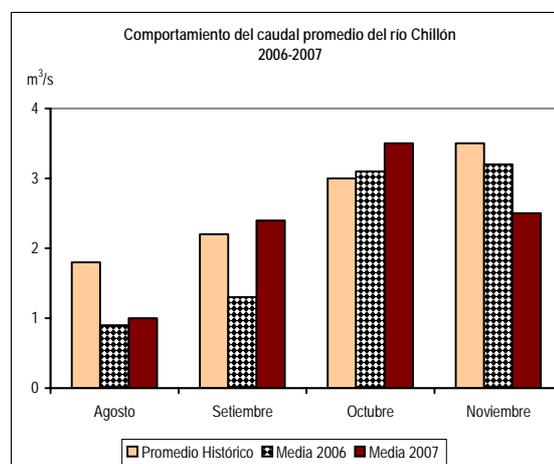
Comportamiento del caudal promedio del río Chillón 2004-2007 (m<sup>3</sup>/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2004	Media 2005	Media 2006	Media 2007	Variación %		
						Media 2007/ Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	6,9	2,5	8,6	4,6	10,7	55,1	132,6	64,6
Febrero	10,1	8,7	6,8	9,0	10,0	-1,0	11,1	-6,5
Marzo	10,9	5,1	10,6	14,5	14,2	30,3	-2,1	42,0
Abril	6,7	5,5	7,0	13,6	11,8	76,1	-13,2	-16,9
Mayo	3,2	1,7	2,6	2,8	3,7	15,6	32,1	-68,6
Junio	2,2	1,2	1,7	1,7	1,5	-31,8	-11,8	-59,5
Julio	1,9	1,3	1,1	1,1	1,2	-36,8	9,1	-20,0
Agosto	1,8	1,0	2,1	0,9	1,0	-44,4	11,1	-16,7
Setiembre	2,2	1,3	1,6	1,3	2,4	9,1	84,6	140,0
Octubre	3,0	1,8	2,4	3,1	3,5	16,7	12,9	45,8
Noviembre	3,5	4,7	2,7	3,2	2,5 P/	-28,6	-21,9	-28,6
Diciembre	4,8	7,2	2,9	6,5				

P/ Cifras preliminares.

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica Obrajillo.

Gráfico N° 8



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica Obrajillo.

## 1.4 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.

### Presencia máxima de Hierro (Fe) en el río Rimac

En el mes de noviembre del 2007, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rimac fue de 2,235 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 42,4%, respecto

a similar mes del 2006. Asimismo, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (octubre 2007), se observa una disminución de 46,2%.

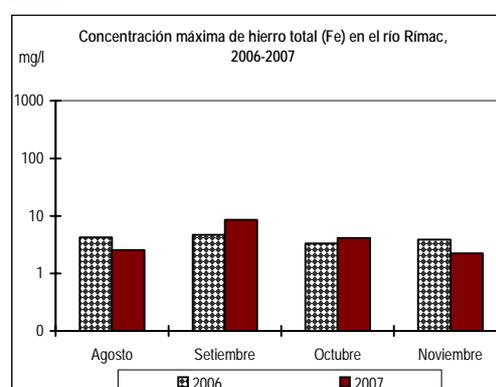
Cuadro N° 9

Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rimac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	1,567	66,380	75,750	31,388	-58,6	26,1
Febrero	410,940	46,910	262,500	123,000	-53,1	291,9
Marzo	8,760	34,550	64,470	99,900	55,0	-18,8
Abril	18,391	16,141	27,285	52,763	93,4	-47,2
Mayo	2,781	1,814	2,145	12,164	467,1	-76,9
Junio	1,502	5,657	3,699	3,864	4,5	-68,2
Julio	2,931	4,200	5,613	1,704	-69,6	-55,9
Agosto	2,327	8,330	4,209	2,540	-39,7	49,1
Setiembre	1,958	6,865	4,684	8,468	80,8	233,4
Octubre	2,800	8,010	3,328	4,156	24,9	-50,9
Noviembre	29,940	19,520	3,880	2,235	-42,4	-46,2
Diciembre	34,648	30,850	24,891			
Promedio	43,212	20,769	40,205			

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

Gráfico N° 9



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

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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de noviembre del 2007 fue de 0,740 miligramos por litro, lo que representó una disminución de 13,2%, respecto al

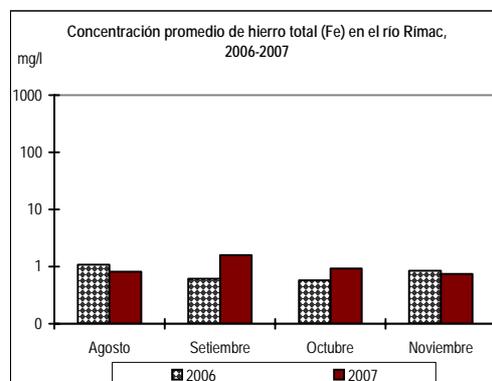
promedio en similar mes del 2006; Igualmente, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (octubre 2007) se observa una disminución de 21,1%.

Cuadro N° 10  
Concentración promedio de hierro total (Fe) en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,543	8,749	6,477	8,060	24,4	150,5
Febrero	22,725	5,356	24,165	16,201	-33,0	101,0
Marzo	2,510	6,326	16,840	16,910	0,4	4,4
Abril	2,088	2,644	6,655	7,794	17,1	-53,9
Mayo	0,608	0,620	0,659	1,255	90,4	-83,9
Junio	0,485	1,030	0,909	1,007	10,8	-19,8
Julio	0,521	0,962	0,988	0,547	-44,7	-45,7
Agosto	0,394	0,955	1,086	0,820	-24,5	50,0
Setiembre	0,320	0,913	0,620	1,591	156,6	94,0
Octubre	0,466	1,246	0,576	0,938	62,8	-41,0
Noviembre	3,691	1,508	0,853	0,740	-13,2	-21,1
Diciembre	5,076	4,305	3,217			

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

Gráfico N° 10



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

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

Posterior al proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, la concentración máxima de hierro (Fe) alcanzó a 0,1345 miligramos por litro, cifra inferior en 55,2% respecto al límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos por litro. Sin embargo, respecto a similar mes del año anterior aumentó en 53,7%; mientras que disminuyó en relación al mes anterior (octubre 2007) en 2,5%.

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° 11  
Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

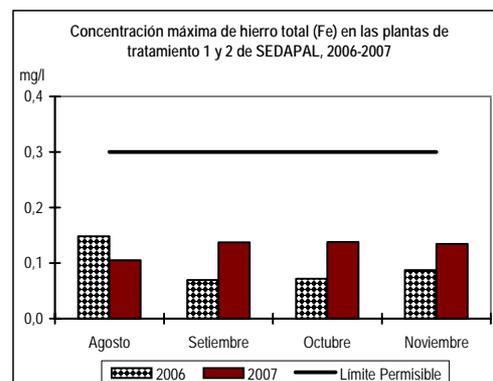
Mes					Variación %		
	2004	2005	2006	2007	Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,0455	0,0890	0,0890	0,0730	-75,7	-18,0	-1,4
Febrero	0,1005	0,0640	0,1075	0,0895	-70,2	-16,7	22,6
Marzo	0,0670	0,0640	0,0960	0,1440	-52,0	50,0	60,9
Abril	0,0850	0,1135	0,1785	0,1480	-50,7	-17,1	2,8
Mayo	0,1430	0,1365	0,0740	0,1505	-49,8	103,4	1,7
Junio	0,0310	0,0965	0,1025	0,0785	-73,8	-23,4	-47,8
Julio	0,1105	0,0915	0,0940	0,0920	-69,3	-2,1	17,2
Agosto	0,1400	0,1170	0,1480	0,1050	-65,0	-29,1	14,1
Setiembre	0,1130	0,0980	0,0695	0,1375	-54,2	97,8	31,0
Octubre	0,0890	0,1065	0,0720	0,1380	-54,0	91,7	0,4
Noviembre	0,0870	0,0710	0,0875	0,1345	-55,2	53,7	-2,5
Diciembre	0,0810	0,1160	0,0740				
Promedio	0,0910	0,0970	0,0994				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / 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).

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

La concentración promedio de hierro (Fe) alcanzó a 0,0560 miligramos por litro, cifra inferior en 81,3% respecto al límite permisible<sup>6</sup>, que es de 0,3 miligramos

por litro. Sin embargo, respecto a similar mes del año anterior aumentó en 194,7%; mientras que en relación al mes anterior (octubre 2007) decreció en 5,4%.

<sup>6/</sup> Mediante Resolución Directoral N° 339-87-ITINTEC-DG se aprobó la Norma Técnica Peruana N° 214.003 que establece los requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable. ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI.

Cuadro N° 12

Concentración promedio de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

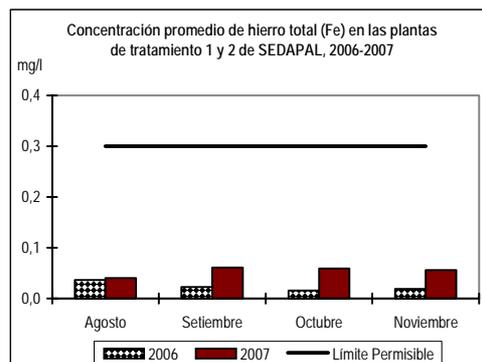
Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %		
					Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,0260	0,0365	0,0305	0,0230	-92,3	-24,6	2,2
Febrero	0,0300	0,0280	0,0331	0,0345	-88,5	4,1	50,0
Marzo	0,0290	0,0280	0,0359	0,0357	-88,1	-0,6	3,4
Abril	0,0340	0,0460	0,0545	0,0465	-84,5	-14,7	30,4
Mayo	0,0340	0,0330	0,0340	0,0430	-85,7	26,5	-7,5
Junio	0,0210	0,0460	0,0320	0,0450	-85,0	40,6	4,7
Julio	0,0495	0,0500	0,0295	0,0424	-85,9	43,6	-5,8
Agosto	0,0605	0,0520	0,0370	0,0400	-86,7	8,1	-5,6
Setiembre	0,0525	0,0490	0,0225	0,0610	-79,7	171,1	52,5
Octubre	0,0315	0,0490	0,0162	0,0592	-80,3	266,0	-3,0
Noviembre	0,0275	0,0301	0,0190	0,0560	-81,3	194,7	-5,4
Diciembre	5,0760	0,0320	0,0225				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / 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).

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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL) informó en el mes de noviembre que la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,076 miligramos por litro, cifra que representó un incremento de 28,8%, respecto a la presencia de Pb registrada en noviembre del 2006; mientras que disminuyó en 19,1% en relación al mes anterior (octubre 2007).

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.

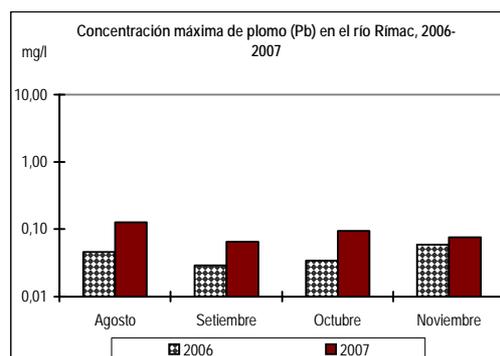
Cuadro N° 13

Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,043	0,936	4,400	1,332	-69,7	146,2
Febrero	4,645	0,945	1,286	0,699	-45,6	-47,5
Marzo	1,350	0,952	0,860	1,800	109,3	157,5
Abril	0,471	0,612	0,720	1,776	146,7	-1,3
Mayo	0,084	0,039	0,081	0,113	39,5	-93,6
Junio	0,034	0,049	0,100	0,200	100,0	77,0
Julio	0,058	0,052	0,044	0,083	88,6	-58,5
Agosto	0,113	0,112	0,046	0,126	173,9	51,8
Setiembre	0,028	0,069	0,029	0,065	124,1	-48,4
Octubre	0,085	0,089	0,034	0,094	176,5	44,6
Noviembre	0,470	0,293	0,059	0,076	28,8	-19,1
Diciembre	0,640	0,730	0,541			
Promedio	0,668	0,407	0,683			

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

Gráfico N° 13



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

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

SEDAPAL reportó en el mes de noviembre que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanzó a 0,029 miligramos por litro, cifra que representó

un incremento de 107,1%, respecto a la presencia de Pb registrada en noviembre del 2006; y en relación a octubre del 2007 aumentó en 7,4%.

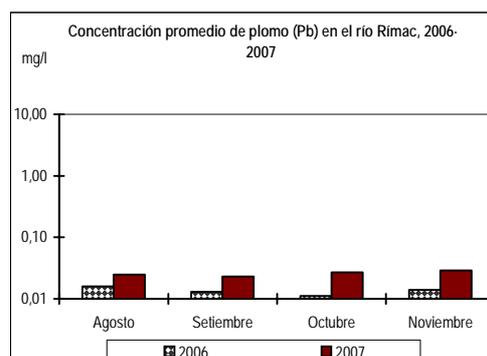
Cuadro N° 14

Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,016	0,114	0,186	0,121	-34,9	116,1
Febrero	0,258	0,080	0,139	0,120	-13,7	-0,8
Marzo	0,060	0,126	0,142	0,179	26,2	49,4
Abril	0,038	0,066	0,066	0,124	87,9	-30,8
Mayo	0,028	0,015	0,017	0,022	29,4	-82,3
Junio	0,014	0,016	0,017	0,026	52,9	18,2
Julio	0,015	0,015	0,017	0,026	52,9	0,0
Agosto	0,013	0,019	0,016	0,025	56,3	-3,8
Setiembre	0,007	0,020	0,013	0,023	76,9	-8,0
Octubre	0,010	0,026	0,011	0,027	142,6	17,6
Noviembre	0,061	0,025	0,014	0,029	107,1	7,4
Diciembre	0,088	0,052	0,056			

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

Gráfico N° 14



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

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

Según el reporte de SEDAPAL posterior al proceso de tratamiento del agua de río, mostró que la concentración máxima del plomo (Pb) fue de 0,0205 miligramos por litro, cifra inferior en 59,0%, respecto al límite permisible (0,05

miligramos por litro). Al comparar la presencia de plomo en el mes de análisis con respecto a su similar en el 2006, presentó un incremento de 272,7%, igualmente comparado con el mes de octubre del 2007, creció en 20,6%.

Cuadro N° 15

Concentración máxima de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

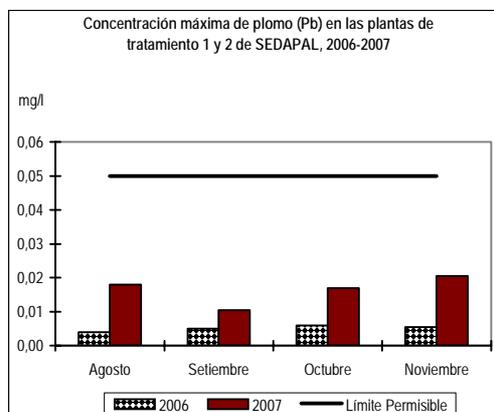
Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %		
					Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,0090	0,0050	0,0090	0,0050	-90,0	-44,4	-41,2
Febrero	0,0080	0,0075	0,0170	0,0060	-88,0	-64,7	20,0
Marzo	0,0085	0,0075	0,0060	0,0055	-89,0	-8,3	-8,3
Abril	0,0095	0,0080	0,0055	0,0085	-83,0	54,5	54,5
Mayo	0,0140	0,0145	0,0050	0,0075	-85,0	50,0	-11,8
Junio	0,0075	0,0050	0,0075	0,0085	-83,0	13,3	13,3
Julio	0,0060	0,0055	0,0050	0,0090	-82,0	80,0	5,9
Agosto	0,0050	0,0070	0,0040	0,0180	-64,0	350,0	100,0
Setiembre	0,0050	0,0095	0,0050	0,0105	-79,0	110,0	-41,7
Octubre	0,0120	0,0080	0,0060	0,0170	-66,0	183,3	61,9
Noviembre	0,0060	0,0070	0,0055	0,0205	-59,0	272,7	20,6
Diciembre	0,0055	0,0085	0,0085				
Promedio	0,0080	0,0078	0,0070				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / Límite permisible (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).

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

Luego del proceso de tratamiento del agua del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración promedio del plomo (Pb) fue de 0,0066 miligramos por litro, cifra inferior en 86,8% respecto al límite permisible (0,05 miligramos por litro). Al

comparar la presencia de plomo en el mes de análisis con respecto a su similar en el 2006 presentó un aumento de 32,0% y en relación al mes de octubre del 2007 creció en 19,8%.

Cuadro N° 16

Concentración promedio de plomo (Pb) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

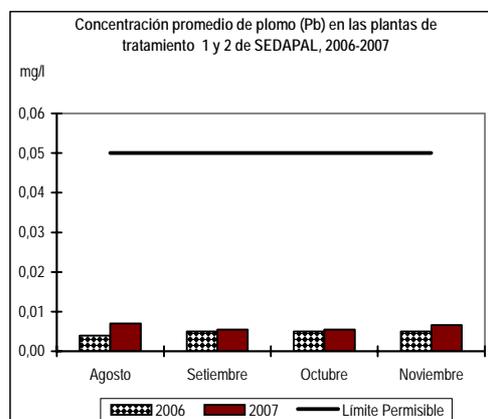
Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %		
					Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,0052	0,0050	0,0050	0,0050	-90,0	0,0	0,0
Febrero	0,0052	0,0050	0,0055	0,0050	-90,0	-9,1	0,0
Marzo	0,0050	0,0050	0,0041	0,0041	-91,9	-1,1	-19,0
Abril	0,0055	0,0050	0,0040	0,0040	-92,0	0,0	-1,2
Mayo	0,0060	0,0050	0,0050	0,0050	-90,0	0,0	25,0
Junio	0,0050	0,0050	0,0050	0,0055	-89,0	10,0	10,0
Julio	0,0050	0,0050	0,0050	0,0055	-89,0	10,0	0,0
Agosto	0,0050	0,0050	0,0040	0,0070	-86,0	75,0	27,3
Setiembre	0,0050	0,0050	0,0050	0,0055	-89,0	10,0	-21,4
Octubre	0,0055	0,0050	0,0050	0,0055	-89,0	10,0	0,0
Noviembre	0,0050	0,0051	0,0050	0,0066	-86,8	32,0	19,8
Diciembre	0,0880	0,0050	0,0050				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / 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).

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

En el mes de noviembre, el río Rímac registró una concentración máxima de cadmio (Cd) de 0,0045 miligramos por litro, habiendo aumentado en 164,7%, respecto a lo observado en el mismo mes del 2006. Igualmente, se observó que las concentraciones máximas de cadmio con respecto al mes anterior (octubre 2007) aumentaron en 25,0%.

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

Cuadro N° 17

Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	0,0033	0,0160	0,0232		
Febrero	0,6125	0,0890	1,4000	0,0960	-93,1	-57,1
Marzo	0,0100	0,0136	0,0280	0,0120	-57,1	-87,5
Abril	0,0043	0,0145	0,0300	0,0690	130,0	475,0
Mayo	0,0055	0,0069	0,0040	0,0039	-2,5	-94,3
Junio	0,0029	0,0038	0,0052	0,0035	-32,7	-10,3
Julio	0,0030	0,0031	0,0230	0,0039	-83,0	11,4
Agosto	0,0027	0,0044	0,0077	0,0035	-54,5	-10,3
Setiembre	0,0025	0,0042	0,0034	0,0037	8,8	5,7
Octubre	0,0026	0,0190	0,0020	0,0036	80,0	-2,7
Noviembre	0,0072	0,0550	0,0017	0,0045	164,7	25,0
Diciembre	0,0104	0,0200	0,0450			
Promedio	0,0556	0,0208	0,1311			

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

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

El río Rímac en el mes en estudio registró una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0020 miligramos por litro, habiendo aumentado en 150,0%,

respecto a lo observado en el mismo mes del 2006. Asimismo en relación al mes anterior (octubre 2007) aumentó en 66,7%.

Cuadro N° 18

Concentración promedio de cadmio (Cd) en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	0,0015	0,0033	0,0029		
Febrero	0,0259	0,0045	0,0274	0,0088	-67,9	-50,0
Marzo	0,0022	0,0038	0,0061	0,0041	-32,4	-53,2
Abril	0,0020	0,0034	0,0051	0,0047	-7,8	14,0
Mayo	0,0017	0,0037	0,0022	0,0018	-18,2	-61,7
Junio	0,0016	0,0015	0,0025	0,0018	-28,0	0,0
Julio	0,0015	0,0016	0,0028	0,0018	-35,7	0,0
Agosto	0,0012	0,0015	0,0026	0,0016	-38,5	-11,1
Setiembre	0,0009	0,0019	0,0017	0,0014	-17,6	-12,5
Octubre	0,0008	0,0028	0,0008	0,0012	45,8	-12,0
Noviembre	0,0026	0,0027	0,0008	0,0020	150,0	66,7
Diciembre	0,0024	0,0021	0,0049			

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

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

La concentración máxima de cadmio posterior al tratamiento en las plantas de SEDAPAL en noviembre del 2007, fue de 0,00245 miligramos por litro, cifra inferior en 51,0% respecto al límite permisible, que es de 0,005

miligramos por litro (mg/l). Mientras que con respecto a noviembre del 2006, se incrementó en 113,0%; y comparado con octubre del 2007, creció en 96,0%.

Cuadro N° 19

Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

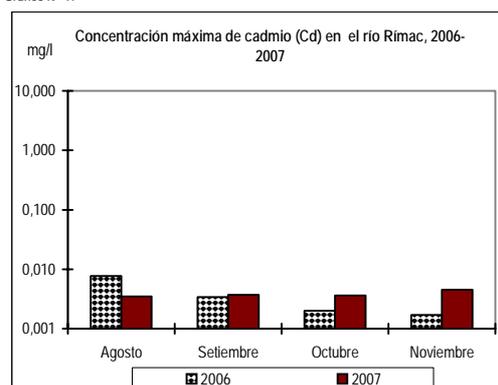
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2004	2005	2006	2007	Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	0,00210	0,00190	0,00200			
Febrero	0,00225	0,00195	0,00225	0,00255	-49,0	13,3	21,4
Marzo	0,00240	0,00195	0,00290	0,00150	-70,0	-48,3	-41,2
Abril	0,00195	0,00270	0,00210	0,00185	-63,0	-11,9	23,3
Mayo	0,00190	0,00285	0,00230	0,00210	-58,0	-8,7	13,5
Junio	0,00250	0,00180	0,00265	0,00215	-57,0	-18,9	2,4
Julio	0,00200	0,00265	0,00235	0,00265	-47,0	12,8	23,3
Agosto	0,00250	0,00195	0,00275	0,00280	-44,0	1,8	5,7
Setiembre	0,00210	0,00280	0,00210	0,00215	-57,0	2,4	-23,2
Octubre	0,00130	0,00270	0,00105	0,00125	-75,0	19,0	-41,9
Noviembre	0,00270	0,00220	0,00115	0,00245	-51,0	113,0	96,0
Diciembre	0,00145	0,00235	0,00220				
Promedio	0,00210	0,00232	0,00215				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / Norma ITINTEC para agua potable.

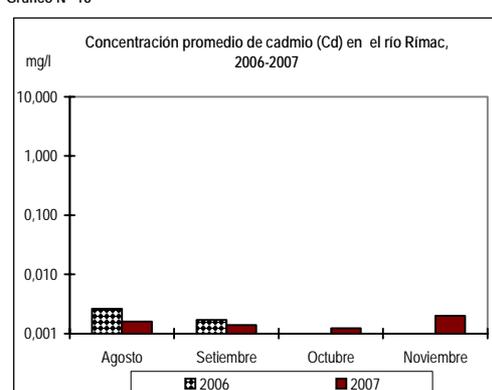
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 17



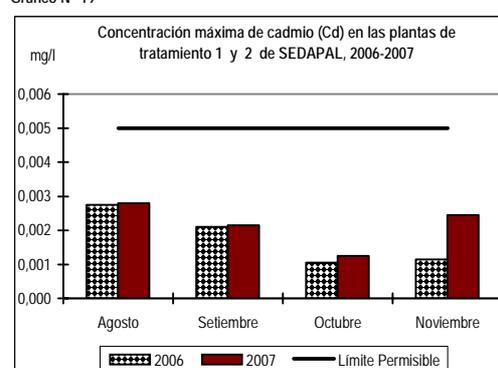
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 18



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

Gráfico N° 19



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

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

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de cadmio en las plantas de tratamiento, se redujo en 80,0% respecto al límite permisible que es de 0,005 miligramos por litro

(mg/l); mientras que con respecto a noviembre del 2006 aumentó en 81,8% y comparado con octubre del 2007 creció en 59,0%.

Cuadro N° 20

Concentración promedio de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

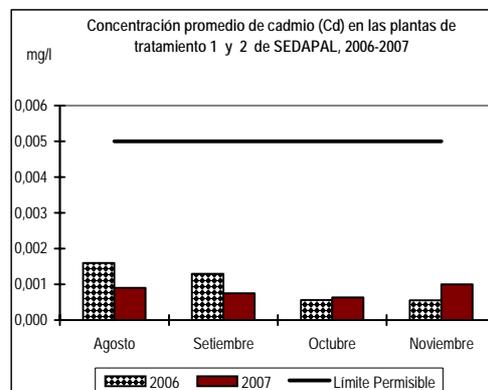
Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %		
					Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	0,00095	0,00110	0,00105	0,00110	-78,0	4,8	57,1
Febrero	0,00094	0,00100	0,00109	0,00115	-77,0	5,6	4,5
Marzo	0,00115	0,00100	0,00146	0,00075	-84,9	-48,5	-34,5
Abril	0,00110	0,00150	0,00135	0,00090	-82,0	-33,3	19,5
Mayo	0,00100	0,00145	0,00140	0,00085	-83,0	-39,3	-5,6
Junio	0,00125	0,00085	0,00185	0,00105	-79,0	-43,2	23,5
Julio	0,00105	0,00110	0,00150	0,00111	-77,8	-26,0	5,7
Agosto	0,00095	0,00100	0,00160	0,00090	-82,0	-43,8	-18,9
Setiembre	0,00090	0,00135	0,00130	0,00075	-85,0	-42,3	-16,7
Octubre	0,00060	0,00150	0,00056	0,00063	-87,4	11,7	-16,1
Noviembre	0,00115	0,00136	0,00055	0,00100	-80,0	81,8	59,0
Diciembre	0,00235	0,00115	0,00070				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / 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).

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

El aluminio en el río Rímac en noviembre del 2007 registró una concentración máxima de 1,676 miligramos por litro (mg/l). Al compararlo con respecto a lo reportado en noviembre del 2006 se observa una disminución de 40,6%; mientras que comparado con octubre del 2007 aumentó en 7,0%.

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.

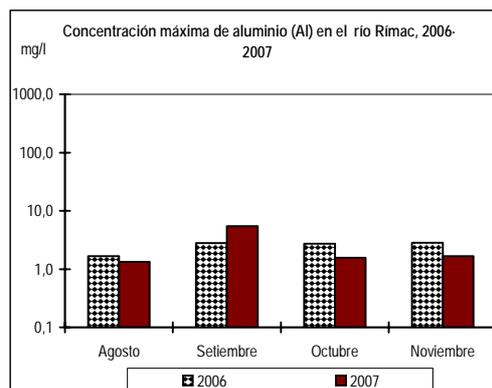
Cuadro N° 21

Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2004-2007  
Miligramos por litro

Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %	
					2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	1,058	60,300	64,800	23,900	-63,1	29,0
Febrero	306,500	29,800	274,000	72,123	-73,7	201,8
Marzo	9,883	18,200	53,200	90,400	69,9	25,3
Abril	3,650	10,050	19,383	25,891	33,6	-71,4
Mayo	1,590	1,377	2,625	6,340	141,5	-75,5
Junio	1,120	3,480	2,540	2,618	3,1	-58,7
Julio	2,020	2,290	3,930	0,852	-78,3	-67,5
Agosto	2,040	6,325	1,674	1,321	-21,1	55,0
Setiembre	0,804	2,350	2,781	5,466	96,5	313,8
Octubre	2,160	5,000	2,740	1,567	-42,8	-71,3
Noviembre	22,000	13,800	2,820	1,676	-40,6	7,0
Diciembre	27,419	15,050	18,522			
Promedio	31,687	14,002	37,418			

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

Gráfico N° 21



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

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

La concentración promedio reportada en el mes de noviembre fue de 0,405 miligramos por litro (mg/l). Al compararlo con respecto a lo reportado en noviembre del

2006 se observa una disminución de 9,0%; igualmente al compararlo con octubre del 2007 disminuyó en 11,8%.

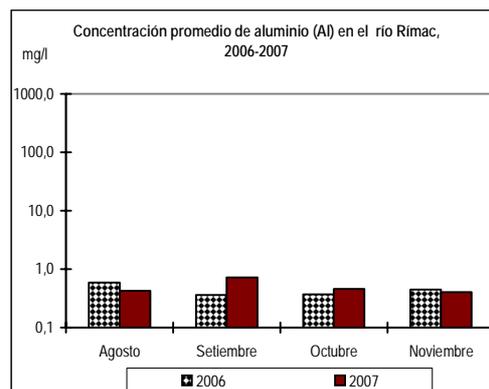
Cuadro N° 22

Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rimac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	0,402	6,973	4,209	5,927	40,8
Febrero	18,356	2,948	17,295	8,415	-51,3	42,0
Marzo	1,648	4,437	13,044	12,799	-1,9	52,1
Abril	0,891	1,686	4,947	4,534	-8,3	-64,6
Mayo	0,442	0,391	0,482	0,616	27,8	-86,4
Junio	0,310	0,459	0,584	0,648	11,0	5,2
Julio	0,332	0,493	0,698	0,311	-55,4	-52,0
Agosto	0,259	0,661	0,591	0,424	-28,3	36,3
Setiembre	0,186	0,383	0,360	0,720	100,0	69,8
Octubre	0,274	0,579	0,373	0,459	23,1	-36,2
Noviembre	2,302	0,920	0,445	0,405	-9,0	-11,8
Diciembre	3,414	1,953	2,301			

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

Gráfico N° 22



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

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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rimac en las plantas de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de aluminio fue 0,1195 mg/l, siendo menor en 40,3%, respecto al límite permisible, que es de

0,200 miligramos por litro (mg/l). Asimismo, al comparar con similar mes del 2006, se observa una disminución de 13,1%; y respecto a setiembre del 2007 decreció 6,3%.

Cuadro N° 23

Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

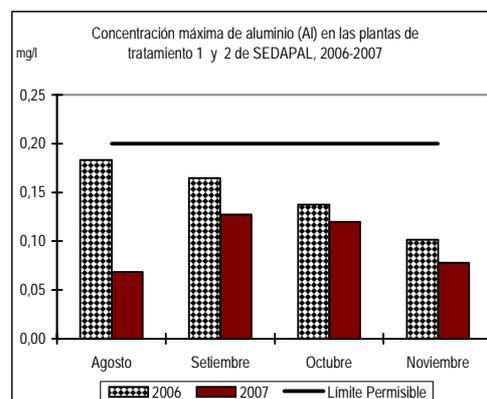
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2004	2005	2006	2007	Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	0,1040	0,0715	0,1220	0,1255	-37,3	2,9
Febrero	0,1155	0,0985	0,1125	0,1060	-47,0	-5,8	-15,5
Marzo	0,4200	0,0985	0,0950	0,1075	-46,3	13,2	1,4
Abril	0,1835	0,1290	0,1575	0,1240	-38,0	-21,3	15,3
Mayo	0,1230	0,0790	0,1925	0,0600	-70,0	-68,8	-51,6
Junio	0,1590	0,0525	0,1510	0,0835	-58,3	-44,7	39,2
Julio	0,1295	0,0795	0,0925	0,1855	-7,3	100,5	122,2
Agosto	0,1205	0,0950	0,1830	0,0685	-65,8	-62,6	-63,1
Setiembre	0,1220	0,0535	0,1645	0,1275	-36,3	-22,5	86,1
Octubre	0,1230	0,1100	0,1375	0,1195	-40,3	-13,1	-6,3
Noviembre	0,0150	0,0660	0,1015	0,0780	-61,0	-23,2	-34,7
Diciembre	0,0705	0,1100	0,1535				
Promedio	0,1405	0,0869	0,1386				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / Norma ITINTEC para 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).

### Presencia promedio de Aluminio (Al) en la planta de tratamiento

La concentración promedio de aluminio en las plantas de tratamiento de SEDAPAL en el mes de noviembre fue 0,0527 mg/l, siendo menor en 73,7% respecto al límite permisible, que es de 0,200 miligramos por litro (mg/l). Asimismo, al

comparar con similar mes del 2006, se observa una disminución de 10,7%; y con respecto a octubre del 2007 disminuyó en 11,9%.

Cuadro N° 24

Concentración promedio de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

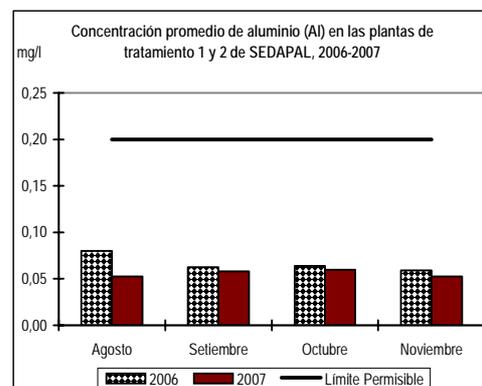
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2004	2005	2006	2007	Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	0,0597	0,0520	0,0565	0,0555	-72,3	-1,8
Febrero	0,0578	0,0560	0,0551	0,0605	-69,8	9,7	9,0
Marzo	0,0805	0,0560	0,0533	0,0555	-72,2	4,2	-8,2
Abril	0,0705	0,0610	0,0745	0,0555	-72,3	-25,5	-0,1
Mayo	0,0700	0,0525	0,1025	0,0515	-74,3	-49,8	-7,2
Junio	0,0670	0,0500	0,0775	0,0540	-73,0	-30,3	4,9
Julio	0,0650	0,0525	0,0755	0,0613	-69,3	-18,8	13,5
Agosto	0,0600	0,0530	0,0800	0,0525	-73,8	-34,4	-14,4
Setiembre	0,0570	0,0500	0,0625	0,0580	-71,0	-7,2	10,5
Octubre	0,0585	0,0540	0,0640	0,0598	-70,1	-6,6	3,1
Noviembre	0,0580	0,0507	0,0590	0,0527	-73,7	-10,7	-11,9
Diciembre	3,4145	0,0535	0,0615				

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

1/ Variación porcentual: 2007 / Norma ITINTEC para 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).

## Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de noviembre del 2007 la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac fue de 11,65 miligramos por litro (mg/l), cifra mayor en 85,2%, respecto a lo observado en el mismo mes del 2006. Igualmente, al comparar la presencia de materia orgánica del mes de estudio con el mes anterior (octubre 2007) creció en 269,8%.

Cuadro N° 25

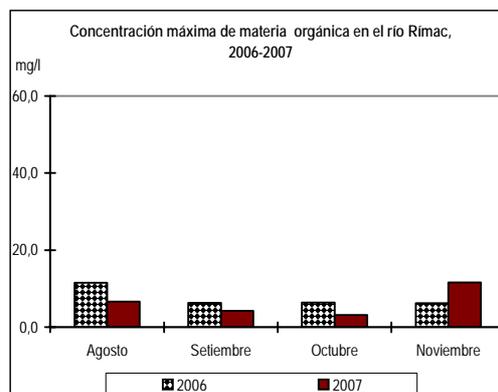
Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	7,52	26,00	8,74	18,70	114,0	-8,9
Febrero	19,61	50,29	65,78	47,53	-27,7	154,2
Marzo	22,04	15,60	14,84	10,52	-29,1	-77,9
Abril	16,96	8,70	12,37	18,17	46,9	72,7
Mayo	7,18	7,69	6,34	4,20	-33,8	-76,9
Junio	6,12	9,19	6,19	10,52	70,0	150,5
Julio	5,65	6,12	7,73	4,19	-45,8	-60,2
Agosto	6,63	7,22	11,52	6,70	-41,8	59,9
Setiembre	8,92	5,05	6,32	4,30	-32,0	-35,8
Octubre	9,27	4,03	6,47	3,15	-51,3	-26,7
Noviembre	19,10	5,12	6,29	11,65	85,2	269,8
Diciembre	20,31	4,48	20,52			
Promedio	12,44	12,46	14,43			

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

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.

Gráfico N° 25



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

## Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac fue de 2,63 miligramos por litro (mg/l), cifra menor en 43,7%, respecto a lo observado en el

mismo mes del 2006. Mientras que al comparar la presencia de materia orgánica del mes de estudio con el mes anterior (octubre 2007) creció en 20,1%.

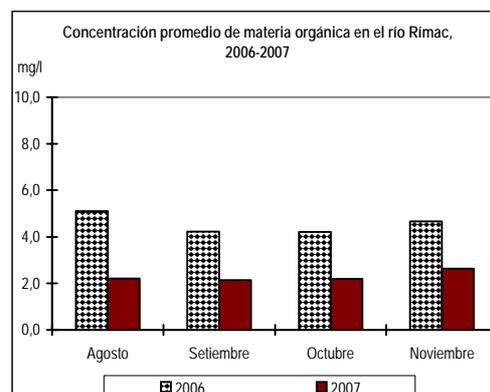
Cuadro N° 26

Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	2,97	5,30	2,86	5,00	74,8	-13,8
Febrero	5,26	6,54	6,19	14,28	130,9	185,6
Marzo	3,89	6,06	3,03	4,46	47,2	-68,8
Abril	3,86	3,31	3,46	3,81	10,1	-14,6
Mayo	3,31	3,54	2,25	1,92	-14,7	-49,6
Junio	2,93	4,04	3,03	4,46	47,2	132,3
Julio	2,60	3,02	4,69	2,15	-54,1	-51,7
Agosto	3,11	3,23	5,10	2,21	-56,7	2,7
Setiembre	3,17	2,70	4,22	2,14	-49,3	-3,2
Octubre	3,77	2,49	4,21	2,19	-48,0	2,3
Noviembre	5,45	2,39	4,67	2,63	-43,7	20,1
Diciembre	5,04	2,30	5,80			

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

Gráfico N° 26



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

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

Posterior al proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac en las plantas de tratamiento de SEDAPAL, se observó que la concentración máxima de materia orgánica fue de 1,475 miligramos por litro (mg/l), mostrando una disminución

del 68,6% con respecto al mes de noviembre del 2006; mientras que, la concentración de materia orgánica respecto a octubre del 2007 aumentó en 31,1%.

Cuadro N° 27

Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %	
					2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	2,935	1,960	1,745	4,435	154,2	-14,6
Febrero	1,450	2,080	1,970	4,190	112,7	-5,5
Marzo	1,225	2,025	2,015	1,790	-11,2	-57,3
Abril	1,785	1,465	2,240	1,515	-32,4	-15,4
Mayo	1,325	2,705	2,770	1,835	-33,8	21,1
Junio	1,300	2,110	4,185	2,010	-52,0	9,5
Julio	1,795	1,755	4,495	2,780	-38,2	38,3
Agosto	1,740	2,915	4,815	2,195	-54,4	-21,0
Setiembre	3,960	2,010	4,390	1,580	-64,0	-28,0
Octubre	2,425	2,550	4,445	1,125	-74,7	-28,8
Noviembre	1,830	2,150	4,695	1,475	-68,6	31,1
Diciembre	1,925	2,145	5,195			
Promedio	1,975	2,156	3,580			

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).

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

En noviembre del 2007 se observó en las plantas de tratamiento de SEDAPAL que la concentración promedio de materia orgánica fue de 0,904 miligramos por litro (mg/l),

mostrando una disminución del 69,9% con respecto al mes de noviembre del 2006; mientras que la concentración de materia orgánica respecto a octubre del 2007 aumentó 11,1%.

Cuadro N° 28

Concentración promedio de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %	
					2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	1,065	1,170	0,915	1,955	113,7	-39,8
Febrero	0,784	1,050	0,865	1,249	44,3	-36,1
Marzo	0,520	1,215	0,890	1,152	29,5	-7,7
Abril	0,685	0,895	1,010	1,045	3,5	-9,3
Mayo	0,775	1,240	1,340	1,060	-20,9	1,4
Junio	0,782	1,365	1,530	1,030	-32,7	-2,8
Julio	0,850	1,115	2,432	1,223	-49,7	18,7
Agosto	1,125	1,470	2,690	0,860	-68,0	-29,7
Setiembre	1,195	1,230	2,700	0,745	-72,4	-13,4
Octubre	1,360	1,165	2,857	0,814	-71,5	9,3
Noviembre	1,275	0,944	3,005	0,904	-69,9	11,1
Diciembre	1,135	0,720	3,245			

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).

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

La concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rimac fue de 6,111 miligramos por litro, cifra que representó una disminución de 27,5%, respecto a similar mes del 2006; mientras que se incrementó en 14,3% respecto a lo observado en octubre del 2007.

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 microorganismos

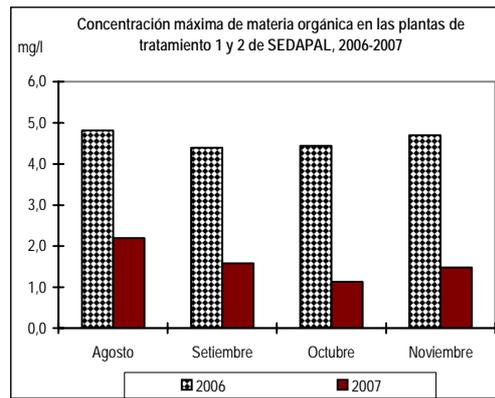
Cuadro N° 29

Concentración máxima de nitratos en el río Rimac, 2004-2007

Mes	2004	2005	2006	2007	Variación %	
					2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	4,600	3,281	7,821	3,458	-55,8	-46,1
Febrero	4,405	3,436	4,988	3,893	-22,0	12,6
Marzo	3,890	3,160	3,111	3,563	14,5	-8,5
Abril	11,210	4,940	4,594	5,007	9,0	40,5
Mayo	3,889	4,632	4,883	5,579	14,3	11,4
Junio	6,449	6,713	6,326	5,022	-20,6	-10,0
Julio	5,564	5,961	5,561	7,101	27,7	41,4
Agosto	5,137	6,726	5,909	7,031	19,0	-1,0
Setiembre	7,778	5,770	5,110	5,399	5,7	-23,2
Octubre	5,940	6,900	5,387	5,347	-0,7	-1,0
Noviembre	4,507	6,900	8,429	6,111	-27,5	14,3
Diciembre	4,576	8,724	6,413			
Promedio	5,662	5,595	5,711			

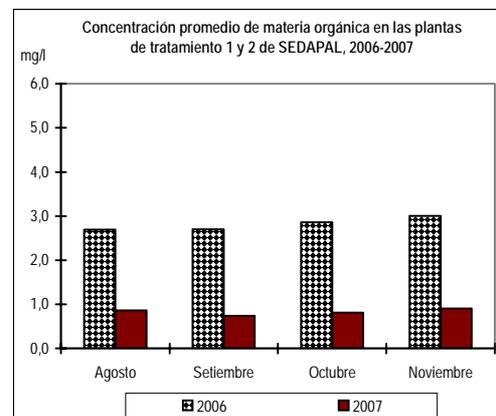
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 27



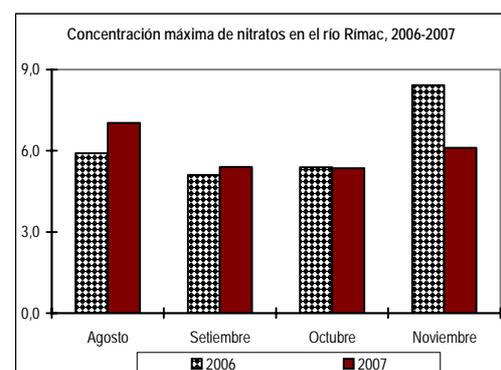
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 28



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

Gráfico N° 29



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

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

La concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río Rímac fue de 4,759 miligramos por litro, cifra que representó una disminución de 19,4%, respecto a similar mes del 2006. Por

otro lado, con respecto al mes de octubre del 2007 aumentó en 18,0%.

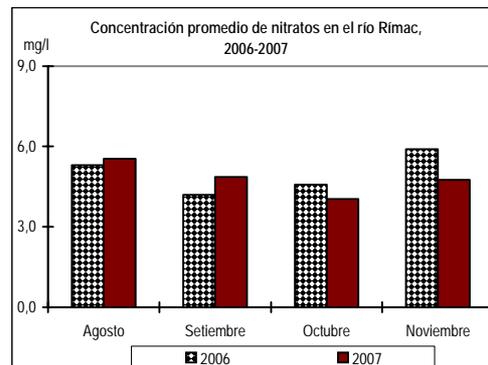
Cuadro N° 30

Concentración promedio de nitratos en el río Rímac, 2004-2007

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2004	2005	2006	2007	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	3,529	2,588	5,056	3,265	-35,4
Febrero	3,135	2,603	3,479	2,944	-15,4	-9,8
Marzo	3,000	2,821	2,692	2,961	10,0	0,6
Abril	5,686	3,453	3,514	3,804	8,3	28,5
Mayo	3,252	3,745	3,715	3,565	-4,0	-6,3
Junio	4,773	5,020	5,308	4,207	-20,7	18,0
Julio	4,236	4,743	4,456	5,848	31,2	39,0
Agosto	3,264	4,091	5,305	5,548	4,6	-5,1
Setiembre	4,797	4,145	4,189	4,863	16,1	-12,3
Octubre	4,378	3,658	4,574	4,032	-11,8	-17,1
Noviembre	3,532	4,095	5,901	4,759	-19,4	18,0
Diciembre	2,553	5,368	5,127			

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

Gráfico N° 30



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

## Presencia máxima de Nitratos en la planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento de las aguas del río Rímac, SEDAPAL reportó que la concentración máxima de nitratos, fue de 5,7380 mg/l en el mes de noviembre del 2007, cifra inferior en 87,2%, respecto al límite permisible que es de 45

miligramos por litro (mg/l). La presencia de nitratos con respecto a noviembre del 2006, mostró un incremento de 19,0%; y en relación a octubre del 2007 aumentó en 1,1%.

Cuadro N° 31

Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

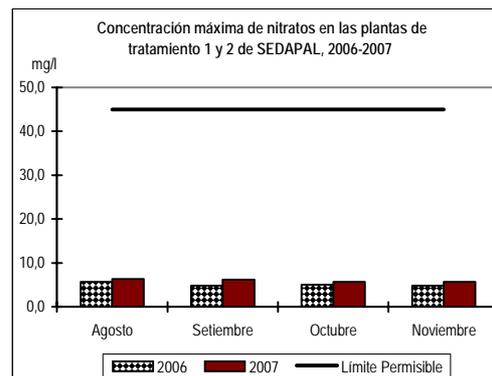
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2004	2005	2006	2007	Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	5,1255	3,2720	6,1955	3,6660	-91,9	-40,8
Febrero	3,8540	3,5390	3,9360	3,5020	-92,2	-11,0	-4,5
Marzo	3,2150	3,4965	6,1955	2,7110	-94,0	-56,2	-22,6
Abril	9,5615	3,8565	4,1010	4,2220	-90,6	3,0	55,7
Mayo	3,8405	3,9295	4,5965	5,4740	-87,8	19,1	29,7
Junio	5,7540	4,7110	5,5875	5,3965	-88,0	-3,4	-1,4
Julio	5,0800	4,8545	5,4915	5,7550	-87,2	4,8	6,6
Agosto	4,4150	4,5620	5,7265	6,3190	-86,0	10,3	9,8
Setiembre	5,2765	4,6565	4,8230	6,2240	-86,2	29,0	-1,5
Octubre	4,1010	3,7450	4,9965	5,6770	-87,4	13,6	-8,8
Noviembre	3,6780	4,1620	4,8230	5,7380	-87,2	19,0	1,1
Diciembre	2,7715	4,3970	5,0835				
Promedio	4,7227	4,0985	5,1297				

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

Variación porcentual: 2007 / Norma ITINTEC para agua potable.

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

Gráfico N° 31



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

## Presencia promedio de Nitratos en la planta de tratamiento

SEDAPAL reportó que la concentración promedio de nitratos, fue de 5,3502 mg/l en el mes de noviembre del 2007, cifra inferior en 88,1%, respecto al límite permisible que es de 45

miligramos por litro (mg/l). La presencia de nitratos con respecto a noviembre del 2006, mostró un incremento de 18,3%; mientras que comparado con octubre del 2007 decreció en 0,5%.

Cuadro N° 32

Concentración promedio de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro, 2004-2007

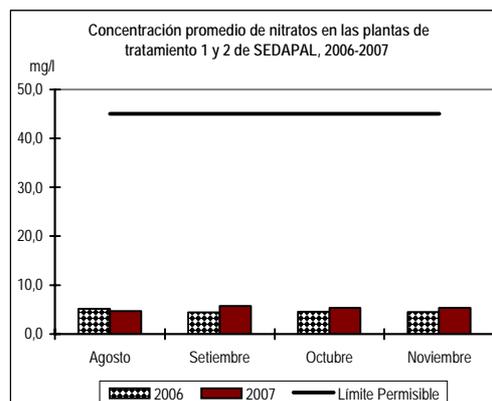
Mes	Miligramos por litro				Variación %		
	2004	2005	2006	2007	Respecto al Límite 1/	2007/2006	Respecto al mes anterior
	Enero	3,4990	2,7435	4,9765	3,3625	-92,5	-32,4
Febrero	3,1648	2,9570	3,5539	3,3107	-92,6	-6,8	-1,5
Marzo	2,9200	3,1045	5,5860	2,5517	-94,3	-54,3	-22,9
Abril	5,0060	3,0510	3,4735	3,2940	-92,7	-5,2	29,1
Mayo	3,5275	3,4265	4,0630	4,2645	-90,5	5,0	29,5
Junio	4,7035	4,3041	5,3465	4,8875	-89,1	-8,6	14,6
Julio	3,6685	4,2365	4,6576	5,4392	-87,9	16,8	11,3
Agosto	3,5565	3,8965	5,1480	4,6785	-89,6	-9,1	-14,0
Setiembre	4,0005	3,8630	4,4615	5,7895	-87,1	29,8	23,7
Octubre	3,8640	3,1700	4,5604	5,3776	-88,0	17,9	-7,1
Noviembre	3,1605	3,6016	4,5223	5,3502	-88,1	18,3	-0,5
Diciembre	2,3020	4,1410	4,3665				

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

Variación porcentual: 2007 / Norma ITINTEC para agua potable.

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

Gráfico N° 32



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

## 1.5 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 reportó en noviembre del 2007, que el total de residuos sólidos de 40 distritos con destino a los rellenos sanitarios, alcanzó los 152 mil 159 toneladas, cifra que representó un incremento de 3,8% con respecto a noviembre del 2006; mientras que comparado con el mes de octubre del 2007 disminuyó en 1,6%. En los once primeros meses, se han recolectado 1 millón 688 mil 648 toneladas; que comparado con similar periodo (Enero-Noviembre) del 2006 se incrementó en 7,4%.

Cuadro N° 33

Residuos sólidos controlados en los rellenos sanitarios, 2005-07  
Toneladas

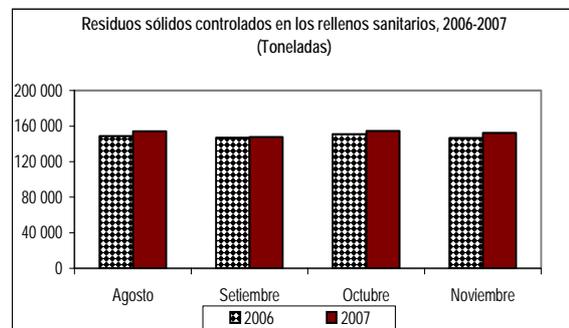
Mes	2005	2006	2007 P/	Variación %	
				2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	144 746,5	152 851,5	173 657,4	13,6	10,0
Febrero	127 145,2	133 091,1	150 156,1	12,8	-13,5
Marzo	141 165,5	143 745,9	164 808,9	14,7	9,8
Abril	132 407,1	133 735,9	148 068,8	10,7	-10,2
Mayo	134 870,1	140 043,6	149 384,1	6,7	0,9
Junio	127 943,8	134 551,1	146 092,3	8,6	-2,2
Julio	131 042,0	140 982,9	148 012,0	5,0	1,3
Agosto	133 144,1	148 843,9	154 041,2	3,5	4,1
Setiembre	129 835,0	146 925,3	147 657,3	0,5	-4,1
Octubre	134 345,0	151 120,2	154 610,4	2,3	4,7
Noviembre	133 141,1	146 614,1	152 159,1	3,8	-1,6
Diciembre	151 101,6	157 895,5			
Enero-Noviembre	1 469 785,4	1 572 505,5	1 688 647,5	7,4	

P/ Cifras preliminares.

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

En noviembre del 2007 en términos porcentuales, se observó mayores incrementos respecto a noviembre del 2006, principalmente en los distritos de Barranco (141,6%), Cieneguilla y Punta Negra (100,0% en ambos distritos), Ancón (79,0%), Villa María del Triunfo (45,2%); Magdalena del Mar (44,5%), La Victoria (42,5%), Comas (26,0%), Chosica (25,9%), Ate (22,8%), San Juan de Miraflores (22,7%), Independencia (19,5%), Lurín (11,6%) y Puente Piedra (11,5%).

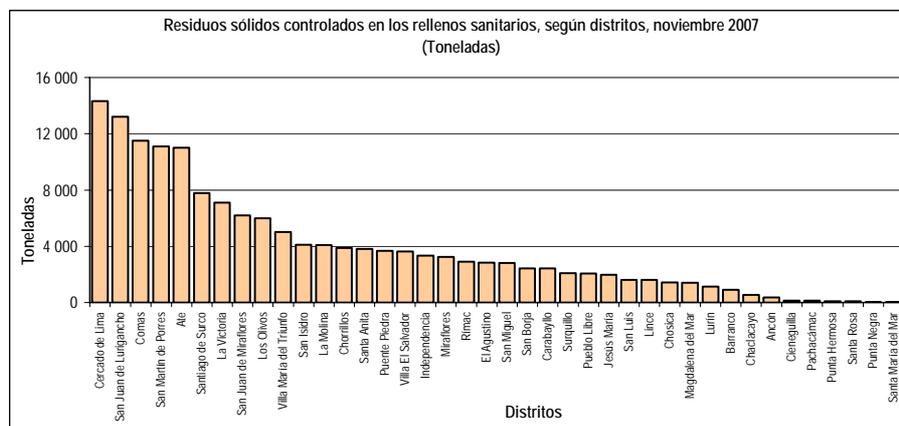
Gráfico N° 33



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

Al comparar los resultados obtenidos en el mes noviembre del 2007 con similar mes del año anterior, se observa que los distritos de San Bartolo (-100,0%), Pachacámac (-68,5%), San Borja (-29,0%), Villa el Salvador (-23,8%), Villa El Salvador (-23,8%), Lince (-13,8%), Carabayllo (-12,2%), Rimac (-11,0%), Miraflores (-8,3%), La Molina (-7,5%), San Luis y Cercado de Lima (-7,0% ambos distritos), San Martín de Porres (-6,7%), Surquillo (-6,2%), Punta

Gráfico N° 34



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

Hermosa (-5,3%), Chorrillos y Santiago de Surco (-4,8% ambos distritos), El Agustino (-4,7%), Pueblo Libre (-2,8), San Miguel (-2,3%) y San Isidro (-0,5%) presentaron un comportamiento decreciente en la generación de residuos sólidos controlados con respecto a lo que se obtuvo en noviembre del 2006.

De otro lado, los mayores ingresos de residuos sólidos

con destino a rellenos sanitarios, se observaron en los distritos del Cercado de Lima (14 mil 325 toneladas), San Juan de Lurigancho (13 mil 209 toneladas), seguido de Comas (11 mil 491 toneladas), San Martín de Porres (11 mil 95 toneladas), Ate (11 mil 18 toneladas), Santiago de Surco (7 mil 778 toneladas), La Victoria (7 mil 98 toneladas), San Juan de Miraflores (6 mil 194 toneladas), Los Olivos (6 mil 5 toneladas) y Villa María del Triunfo (5 mil 30 toneladas).

Cuadro N° 34

Residuos sólidos controlados, según distritos de la provincia de Lima, noviembre 2006 - noviembre 2007

(Toneladas)

Distrito	2006 Noviembre	2007 P/			Variación %	
		Setiembre	Octubre	Noviembre	2007/2006	Respecto al mes anterior
<b>Total</b>	<b>146 614,1</b>	<b>147 657,3</b>	<b>154 610,4</b>	<b>152 159,1</b>	<b>3,8</b>	<b>-1,6</b>
Ancón	202,4	317,8	336,6	362,2	79,0	7,6
Ate	8 969,5	10 281,2	11 661,9	11 017,7	22,8	-5,5
Barranco	374,2	833,0	860,9	903,9	141,6	5,0
Breña	...	13,1	...	...	...	...
Carabayllo	2 759,6	2 561,1	2 532,4	2 424,1	-12,2	-4,3
Cercado de Lima	15 408,0	13 446,3	13 984,2	14 324,7	-7,0	2,4
Chaclacayo	525,8	536,0	582,0	554,1	5,4	-4,8
Chorrillos	4 064,0	4 185,5	4 107,0	3 870,0	-4,8	-5,8
Chosica	1 131,3	1 323,1	1 462,3	1 424,7	25,9	-2,6
Cieneguilla	...	...	...	138,8	100,0	100,0
Comas	9 118,8	11 304,6	10 998,0	11 490,8	26,0	4,5
El Agustino	2 991,4	2 848,1	2 887,5	2 850,7	-4,7	-1,3
Independencia	2 802,6	3 242,8	3 292,7	3 349,9	19,5	1,7
Jesús María	1 942,3	1 964,7	1 940,2	1 980,8	2,0	2,1
La Molina	4 420,8	4 226,2	4 298,5	4 090,1	-7,5	-4,8
La Victoria	4 980,3	6 846,9	7 120,1	7 097,8	42,5	-0,3
Lince	1 875,4	1 610,1	1 614,1	1 616,3	-13,8	0,1
Los Olivos	5 918,5	5 542,5	6 149,1	6 004,6	1,5	-2,3
Lurín	1 018,8	1 124,6	1 175,3	1 136,7	11,6	-3,3
Magdalena del Mar	978,3	1 351,5	1 411,0	1 413,8	44,5	0,2
Miraflores	3 536,1	3 247,3	3 404,1	3 243,7	-8,3	-4,7
Pachacámac	431,8	...	...	136,0	-68,5	100,0
Pucusana	...	...	...	...	...	...
Pueblo Libre	2 131,6	2 207,0	2 071,6	2 071,1	-2,8	0,0
Puente Piedra	3 295,5	3 431,7	3 695,8	3 674,3	11,5	-0,6
Punta Hermosa	110,9	82,6	62,0	105,0	-5,3	69,4
Punta Negra	...	17,2	19,4	24,3	100,0	25,3
Rimac	3 270,0	2 945,8	3 051,3	2 910,0	-11,0	-4,6
San Bartolo	4,5	20,8	20,0	...	-100,0	-100,0
San Borja	3 442,8	2 353,8	2 473,0	2 443,9	-29,0	-1,2
San Isidro	4 116,3	3 976,1	4 189,5	4 097,2	-0,5	-2,2
San Juan de Lurigancho	12 988,1	13 336,5	13 796,4	13 208,6	1,7	-4,3
San Juan de Miraflores	5 046,4	6 843,1	6 593,3	6 194,4	22,7	-6,1
San Luis	1 749,5	1 599,0	1 637,7	1 626,3	-7,0	-0,7
San Martín de Porres	11 889,8	11 393,5	11 957,6	11 094,7	-6,7	-7,2
San Miguel	2 867,7	2 771,1	2 842,7	2 802,7	-2,3	-1,4
Santa Anita	3 517,9	3 700,4	3 823,9	3 829,5	8,9	0,1
Santa María del Mar	21,8	14,8	19,8	22,7	4,1	14,6
Santa Rosa	88,6	90,8	95,9	93,2	5,2	-2,8
Santiago de Surco	8 167,2	7 626,5	7 849,8	7 778,3	-4,8	-0,9
Surquillo	2 238,9	2 119,7	2 154,7	2 099,2	-6,2	-2,6
Villa El Salvador	4 752,7	2 220,7	3 162,0	3 622,5	-23,8	14,6
Villa María del Triunfo	3 464,0	4 099,8	5 276,1	5 029,8	45,2	-4,7

Nota: En cumplimiento de la Ordenanza N° 2.95 "Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos"; así como de la Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314; en su artículo 10.1 que establece que la responsabilidad de las municipalidades distritales por la prestación de los servicios de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios comerciales y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción; los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial. De los 43 distritos de Lima sólo han reportado 40 distritos; se desconoce la disposición de los residuos sólidos de los distritos de Breña, Pucusana y San Bartolo. 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.

P/ Cifras preliminares.

Variación porcentual: Noviembre 2007/ Noviembre 2006.

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

## II. Nivel Nacional

### 2.1 Producción de agua potable

La producción de agua potable en el mes de setiembre del 2007 ascendió a 85 millones 522 mil 700 metros cúbicos, representando en términos porcentuales una disminución de 1,2%, respecto al volumen alcanzado en similar mes del 2006, debido a la disminución de la producción de agua potable, principalmente en las empresas de: EPS Moquegua

(-8,9%), SEDAPAL S.A. (-4,8%), SEDAM Huancayo S.A. (-4,1%), EMAPACOP S.A. (-2,4%) y SEDALIB S.A. (-1,5%).

Asimismo, para los nueve primeros meses la producción acumulada de agua potable totalizó 824 millones 687 mil metros cúbicos, cifra superior en 0,5%, respecto a igual periodo acumulado del 2006.

Cuadro N° 35

Volumen mensual de producción de agua potable, 2005-2007  
(Miles de m<sup>3</sup>)

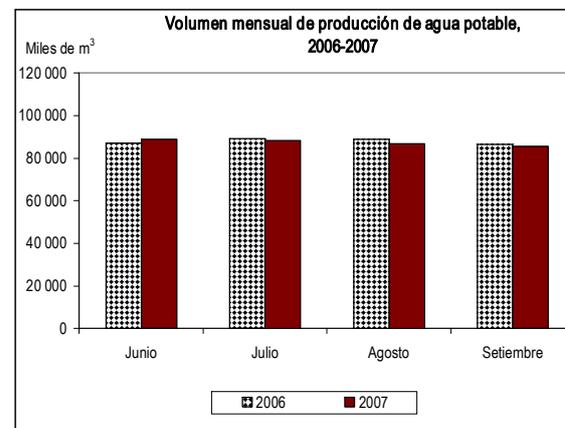
Mes	2005	2006 P/	2007 P/	Variación % 2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	94 764, 2	96 355, 0	97 450, 6	1,1	2,6
Febrero	87 544, 1	88 786, 8	89 784, 7	1,1	-7,9
Marzo	96 209, 0	97 898, 6	98 674, 2	0,8	9,9
Abril	92 635, 7	92 040, 2	94 459, 6	2,6	-4,3
Mayo	92 019, 5	93 531, 2	94 680, 3	1,2	0,2
Junio	87 033, 9	87 229, 4	88 733, 6	1,7	-6,3
Julio	88 931, 0	89 122, 0	88 475, 9	-0,7	-0,3
Agosto	88 916, 4	88 958, 8	86 905, 0	-2,3	-1,8
Setiembre	85 173, 5	86 578, 9	85 522, 7	-1,2	-1,6
Octubre	89 411, 1	91 192, 1			
Noviembre	88 612, 0	90 302, 8			
Diciembre	93 381, 4	94 943, 8			
Ene-set.	813 227, 4	820 500, 8	824 686, 5	0,5	-

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

P/ Cifras preliminares.

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs.

Gráfico N° 35



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

### 2.2 Caudal de los ríos

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.

#### 2.2.1 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

##### 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 noviembre del 2007 fue 31.92 m<sup>3</sup>/s, incrementándose en 52,3%, en relación

al promedio histórico de los meses de noviembre (20,96 m<sup>3</sup>/s). Asimismo, respecto al mismo mes del año anterior se incrementó en 52,6%; y respecto al mes de octubre del 2007 creció 98,0%.

Cuadro N° 36

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte  
de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2005-2007

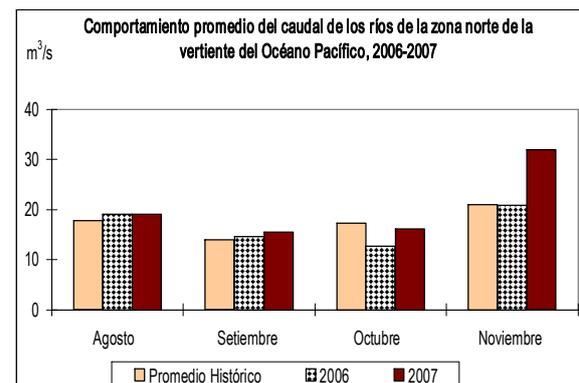
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	46,16	25,22	33,42	56,08	21,5	67,8	23,1
Febrero	105,32	64,72	153,94	56,92	-46,0	-63,0	1,5
Marzo	168,06	186,02	248,44	125,22	-25,5	-49,6	120,0
Abril	139,70	89,90	180,12	123,52	-11,6	-31,4	-1,4
Mayo	69,04	37,80	46,62	61,64	-10,7	32,2	-50,1
Junio	41,52	26,02	36,72	40,32	-2,9	9,8	-34,6
Julio	27,74	14,98	24,04	24,52	-11,6	2,0	-39,2
Agosto	17,78	9,96	19,12	19,12	7,5	0,0	-22,0
Setiembre	13,90	8,52	14,68	15,48	11,4	5,4	-19,0
Octubre	17,32	14,16	12,72	16,12	-6,9	26,7	4,1
Noviembre	20,96	13,78	20,92	31,92 P/	52,3	52,6	98,0
Diciembre	30,14	17,26	45,54				

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

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 36



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

## Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Chillón y Rimac), durante el mes de noviembre del 2007 alcanzó 13,70 m<sup>3</sup>/s, cifra inferior en

9,9% respecto a su promedio histórico. Mientras que al comparar con el caudal de similar mes del 2006 creció en 16,6%; y respecto al mes anterior (octubre 2007) aumentó en 20,2%.

Cuadro N° 37

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2005-2007

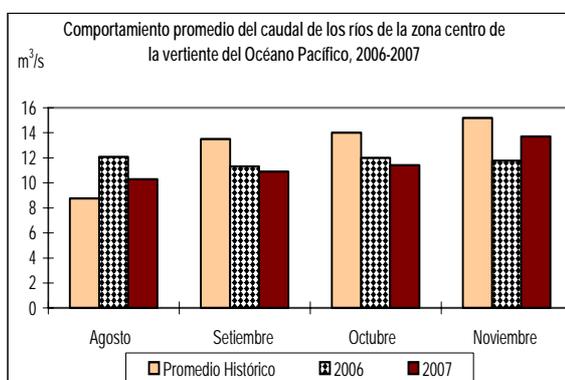
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	22,75	28,83	18,45	29,00	27,5	57,2	62,5
Febrero	34,15	22,33	29,35	30,50	-10,7	3,9	5,2
Marzo	39,75	28,90	39,65	37,65	-5,3	-5,0	23,4
Abril	23,80	24,20	35,30	32,25	35,5	-8,6	-14,3
Mayo	13,15	14,57	15,30	15,70	19,4	2,6	-51,3
Junio	9,85	13,07	12,55	11,40	15,7	-9,2	-27,4
Julio	8,85	11,90	10,75	9,00	1,7	-16,3	-21,1
Agosto	8,75	12,60	12,05	10,30	17,7	-14,5	14,4
Setiembre	13,50	12,80	11,30	10,90	-19,3	-3,5	5,8
Octubre	14,00	13,35	12,00	11,40	-18,6	-5,0	4,6
Noviembre	15,20	13,15	11,75	13,70 P/	-9,9	16,6	20,2
Diciembre	14,65	14,10	17,85				

Comprende los ríos: Chillón y Rimac.

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 37



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

## Zona Sur

El caudal promedio de los principales ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico (Camaná y Chili) en noviembre del 2007 registró 17,70 m<sup>3</sup>/s, cifra que en términos porcentuales representó una disminución de 12,4%, respecto al promedio

histórico. Asimismo, al comparar con el caudal promedio de noviembre del 2006 disminuyó en 0,8% y comparándolo con el mes de octubre del 2007, creció en 3,5%.

Cuadro N° 38

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s), 2005-2007

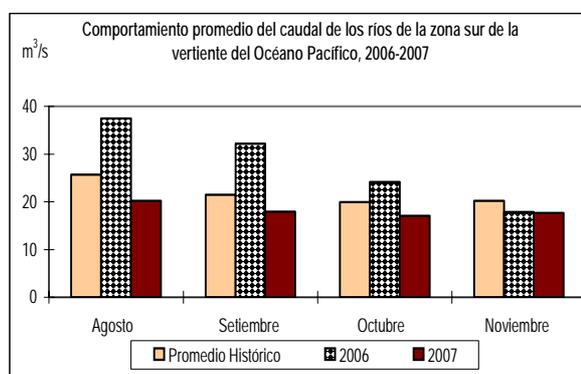
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	63,05	28,44	65,10	56,90	-9,8	-12,6	244,8
Febrero	131,55	70,78	118,80	60,85	-53,7	-48,8	6,9
Marzo	121,75	43,09	179,90	114,70	-5,8	-36,2	88,5
Abril	65,65	37,42	107,60	64,75	-1,4	-39,8	-43,5
Mayo	32,70	23,66	52,95	38,25	17,0	-27,8	-40,9
Junio	27,70	21,70	45,50	28,25	2,0	-37,9	-26,1
Julio	25,75	19,33	41,00	22,85	-11,3	-44,3	-19,1
Agosto	25,65	18,55	37,45	20,20	-21,2	-46,1	-11,6
Setiembre	21,45	18,45	32,15	17,90	-16,6	-44,3	-11,4
Octubre	19,95	17,70	24,10	17,10	-14,3	-29,0	-4,5
Noviembre	20,20	16,95	17,85	17,70 P/	-12,4	-0,8	3,5
Diciembre	21,25	20,00	16,50				

Comprende los ríos: Camaná y Chili.

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 38



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

## 2.2.2 Nivel de los ríos de la Vertiente del Atlántico

### Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en noviembre del 2007, alcanzó 112,51 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), incrementándose en 0,1%,

respecto a su promedio histórico (112,40 m.s.n.m). Igualmente, comparado a similar mes del 2006 creció en 0,7%; mientras que respecto al mes anterior (octubre 2007) aumentó 3,2%.

Cuadro N° 39

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m.), 2005-2007

Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	113,80	113,59	113,10	115,58	1,6	2,2	1,6
Febrero	114,34	113,27	115,04	114,94	0,5	-0,1	-0,5
Marzo	115,50	114,43	115,53	114,04	-1,3	-1,3	-0,8
Abril	116,38	115,13	116,53	115,98	-0,3	-0,5	1,7
Mayo	116,60	114,77	115,73	115,84	-0,7	0,1	-0,1
Junio	114,75	112,66	111,87	113,43	-1,2	1,4	-2,1
Julio	112,73	111,49	110,41	110,81	-1,7	0,4	-2,3
Agosto	110,58	108,28	108,45	108,69	-1,7	0,2	-1,9
Setiembre	109,90	107,24	108,48	108,27	-1,5	-0,2	-0,4
Octubre	110,82	113,62	109,37	108,98	-1,7	-0,4	0,7
Noviembre	112,40	111,72	111,69	112,51 P/	0,1	0,7	3,2
Diciembre	113,41	111,20	113,79				

Nota: La unidad de medida de variación del nivel de agua del río está expresada en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Comprende los ríos: Amazonas y Nanay.

P/ Cifras preliminares.

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

## Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas) fue 5,596 metros, cifra inferior en 18,6% respecto

Cuadro N° 40

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico (m.), 2005-2007

Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	7,588	6,352	6,578	8,005	5,5	21,7	4,6
Febrero	7,958	6,472	7,753	7,743	-2,7	-0,1	-3,3
Marzo	8,288	6,944	8,103	7,895	-4,7	-2,6	2,0
Abril	8,213	6,570	8,005	8,018	-2,4	0,2	1,6
Mayo	7,610	5,698	6,843	7,470	-1,8	9,2	-6,8
Junio	6,690	4,976	5,975	6,188	-7,5	3,6	-17,2
Julio	6,035	4,294	5,213	5,458	-9,6	4,7	-11,8
Agosto	5,513	3,726	4,763	5,090	-7,7	6,9	-6,7
Setiembre	5,483	3,758	4,823	5,580	1,8	15,7	9,6
Octubre	6,063	4,562	5,578	5,579	-8,0	0,0	0,0
Noviembre	6,873	5,262	7,038	5,596 P/	-18,6	-20,5	0,3
Diciembre	7,325	6,830	7,655				

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

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

P/ Cifras preliminares.

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

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

Los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en noviembre del 2007 registraron un comportamiento hidrológico promedio ascendente de 8,70 m<sup>3</sup>/seg, cifra inferior en

Cuadro N° 41

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del Lago Titicaca (m<sup>3</sup>/s), 2005-2007

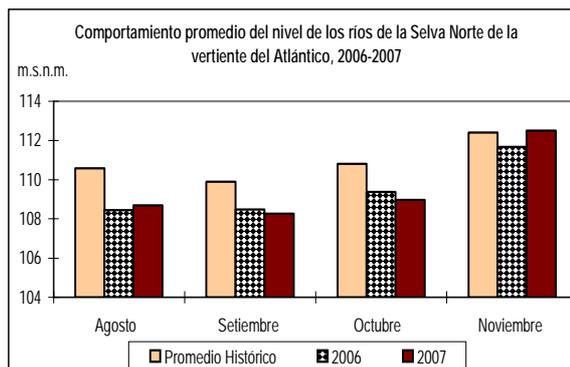
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	83,88	28,45	142,13	76,55	-8,7	-46,1	176,4
Febrero	124,65	147,63	114,28	49,98	-59,9	-56,3	-34,7
Marzo	105,60	51,30	76,28	141,63	34,1	85,7	183,4
Abril	59,13	43,83	84,75	80,13	35,5	-5,5	-43,4
Mayo	21,53	18,93	18,70	29,58	37,4	58,2	-63,1
Junio	10,58	7,98	9,08	12,98	22,7	43,0	-56,1
Julio	8,23	7,00	7,13	7,55	-8,2	6,0	-41,8
Agosto	7,00	5,88	7,10	6,38	-8,9	-10,2	-15,6
Setiembre	5,85	3,73	5,18	6,13	4,7	18,4	-3,9
Octubre	6,75	4,30	5,55	5,68	-15,9	2,3	-7,3
Noviembre	11,18	9,35	13,73	8,70 P/	-22,1	-36,6	53,3
Diciembre	20,48	13,80	27,70				

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

P/ Cifras preliminares.

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

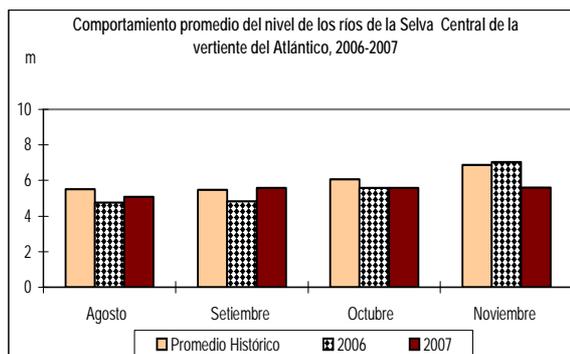
Gráfico N° 39



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

a su promedio histórico. Igualmente respecto a similar mes del 2006 decreció en 20,5%; mientras que al comparar con el mes de octubre del 2007 creció 0,3%.

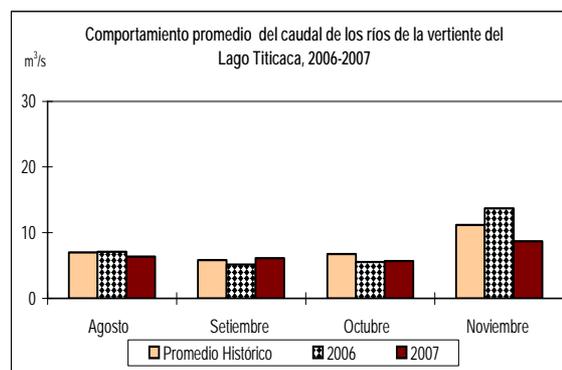
Gráfico N° 40



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

22,1%, respecto a su promedio histórico. Asimismo, en relación a lo registrado el mismo mes del año 2006, decreció en 36,6%; mientras que al comparar con el mes de octubre del 2007, se incrementó en 53,3% del caudal.

Gráfico N° 41



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

## 2.3 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.

### 2.3.1 Precipitaciones pluviales en la Vertiente del Pacífico

#### Zona Norte

Durante el mes de noviembre del 2007 esta zona de la Vertiente del Pacífico presentó unas precipitaciones promedio de 63,80 milímetros (mm), representando un incremento de 56,1%, respecto a su promedio histórico

de los meses de noviembre. Asimismo, se observaron incrementos de 13,7% en relación al mes de noviembre del 2006 y de 23,2% respecto al mes anterior (octubre 2007).

Cuadro N° 42

Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (mm), 2005-2007

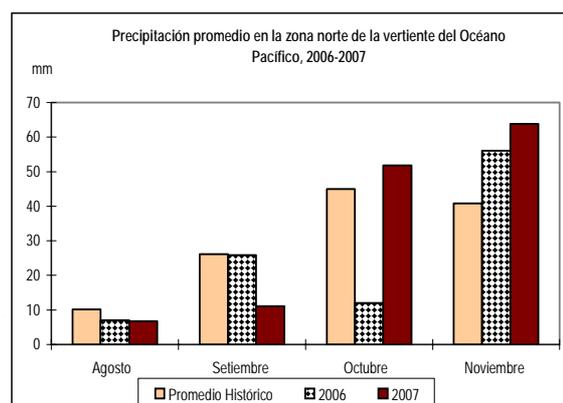
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	81,88	113,40	102,18	107,45	31,2	5,2	58,0
Febrero	145,23	228,40	221,35	35,03	-75,9	-84,2	-67,4
Marzo	176,78	588,38	264,68	239,65	35,6	-9,5	584,2
Abril	124,93	114,33	102,70	126,63	1,4	23,3	-47,2
Mayo	43,60	42,43	15,73	40,13	-8,0	155,2	-68,3
Junio	15,03	33,55	29,80	2,38	-84,2	-92,0	-94,1
Julio	7,70	0,80	8,53	6,70	-13,0	-21,4	182,1
Agosto	10,20	8,93	7,00	6,78	-33,6	-3,2	1,1
Setiembre	26,20	9,30	25,80	11,10	-57,6	-57,0	63,8
Octubre	44,93	51,38	12,00	51,80	15,3	331,7	366,7
Noviembre	40,88	14,63	56,10	63,80	56,1	13,7	23,2
Diciembre	57,13	57,58	68,03				

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

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 42



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

#### Zona Sur

En la cuenca de los ríos que conforman la zona sur de la Vertiente del Pacífico, se observó una precipitación promedio de 13,95 milímetros (mm) cifra inferior en 6,7% a su promedio histórico. Igualmente, al comparar la

precipitación en esta zona en el mes de análisis con respecto a noviembre del 2006, decreció en 45,5%. Mientras que aumentó en 1 541,2% respecto al mes anterior (octubre 2007).

Cuadro N° 43

Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm), 2005-2007

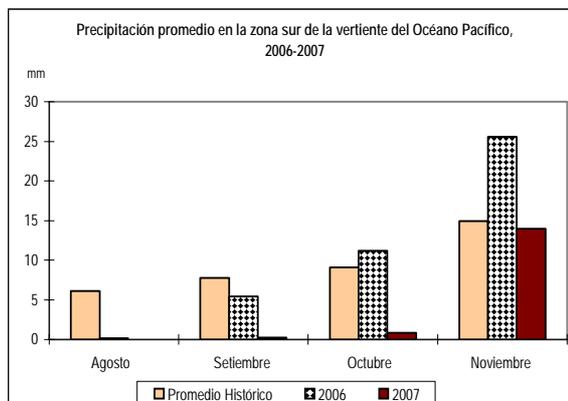
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	103,15	68,05	133,50	107,50	4,2	-19,5	407,1
Febrero	107,00	106,50	130,90	107,60	0,6	-17,8	0,1
Marzo	93,60	108,85	116,90	106,60	13,9	-8,8	-0,9
Abril	21,20	0,00	10,25	25,95	22,4	153,2	-75,7
Mayo	2,20	0,00	0,15	1,90	-13,6	1166,7	-92,7
Junio	1,70	0,00	0,00	0,15	-91,2	100,0	-92,1
Julio	1,10	0,00	0,00	0,00	-100,0	0,0	-100,0
Agosto	6,10	0,00	0,15	0,00	-100,0	-100,0	0,0
Setiembre	7,75	16,80	5,40	0,20	-97,4	-96,3	100,0
Octubre	9,10	0,60	11,20	0,85	-90,7	-92,4	325,0
Noviembre	14,95	4,65	25,60	13,95	-6,7	-45,5	1541,2
Diciembre	43,95	66,60	21,20				

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

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 43



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

### 2.3.2 Precipitaciones pluviales en la Vertiente del Atlántico

#### Selva Norte

El comportamiento pluviométrico promedio sobre la cuenca del río Amazonas en noviembre del 2007 fue de 267,20 milímetros (mm), incrementándose en 45,0%, respecto a lo registrado en el promedio histórico de los meses de

noviembre. Sin embargo, las precipitaciones promedio del mes en estudio disminuyeron ligeramente en 0,7%, respecto a las observadas en igual mes del año 2006; mientras que comparadas al mes de octubre del 2007, crecieron en 43,0%.

Cuadro N° 44

Precipitación promedio en la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (mm), 2005-2007

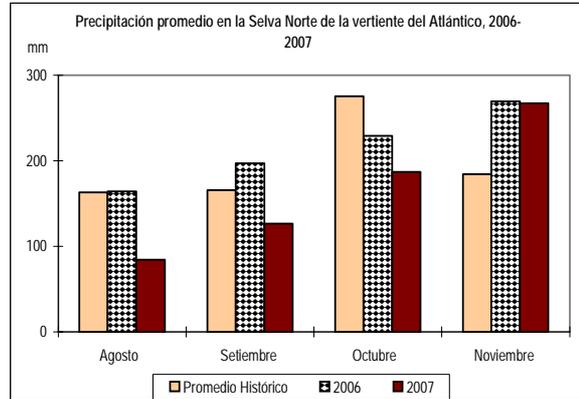
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	225,60	158,30	222,30	316,60	40,3	42,4	-3,8
Febrero	192,50	287,40	175,10	113,10	-41,2	-35,4	-64,3
Marzo	289,10	326,60	459,10	305,40	5,6	-33,5	170,0
Abril	229,80	210,40	145,80	252,10	9,7	72,9	-17,5
Mayo	284,20	171,50	292,30	176,40	-37,9	-39,7	-30,0
Junio	207,30	251,40	186,80	124,90	-39,7	-33,1	-29,2
Julio	133,50	182,10	88,10	103,20	-22,7	17,1	-17,4
Agosto	163,00	91,90	164,40	84,10	-48,4	-48,8	-18,5
Setiembre	165,80	188,50	197,00	126,60	-23,6	-35,7	50,5
Octubre	275,50	524,40	229,00	186,90	-32,2	-18,4	47,6
Noviembre	184,30	246,20	269,10	267,20 P/	45,0	-0,7	43,0
Diciembre	285,40	514,50	329,20				

Comprende la cuenca del Amazonas.

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 44



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

#### Selva Central

En noviembre del 2007 en esta zona de la vertiente, la precipitación pluvial fue 210,90 milímetros (mm), registrando un incremento del 7,1%, respecto a su promedio histórico. Sin embargo se observa una

disminución al comparar con noviembre del 2006, el cual disminuyó en 13,4%; mientras que al comparar con el mes anterior (octubre 2007), ascendió 37,4%.

Cuadro N° 45

Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico (mm), 2005-2007

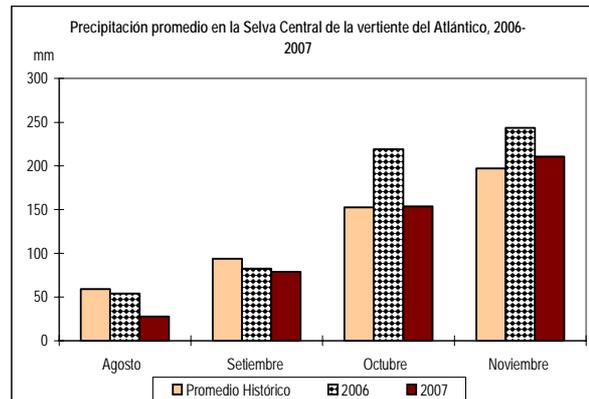
Mes	Promedio histórico	2005	2006	2007	Variación %		
					2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	219,50	222,37	193,23	166,37	-24,2	-13,9	-31,5
Febrero	211,03	197,13	219,57	201,30	-4,6	-8,3	21,0
Marzo	216,20	218,57	266,80	213,03	-1,5	-20,2	5,8
Abril	151,83	144,10	152,87	144,00	-5,2	-5,8	-32,4
Mayo	103,10	129,43	72,10	129,17	25,3	79,1	-10,3
Junio	87,50	51,23	105,90	47,50	-45,7	-55,1	-63,2
Julio	62,07	57,73	56,17	113,17	82,3	101,5	138,2
Agosto	59,23	16,90	53,97	27,60	-53,4	-48,9	-75,6
Setiembre	93,93	61,20	82,47	78,97	-15,9	-4,2	186,1
Octubre	152,37	140,07	219,33	153,47	0,7	-30,0	94,3
Noviembre	196,97	124,07	243,57	210,90 P/	7,1	-13,4	37,4
Diciembre	201,30	256,03	242,97				

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

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 45



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

### 2.3.3 Precipitaciones pluviales en la Vertiente del Lago Titicaca

En noviembre del 2007 la precipitación promedio de la Vertiente del Lago Titicaca fue de 59,78 milímetros (mm), cifra superior en 2,1% respecto a su promedio histórico. Sin embargo, disminuyó en 17,5%, respecto a lo

observado en noviembre del 2006; mientras que se incrementó en 161,8% respecto al mes anterior (octubre 2007) al pasar de 22,83 mm a 59,78 milímetros (mm).

Cuadro N° 46

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

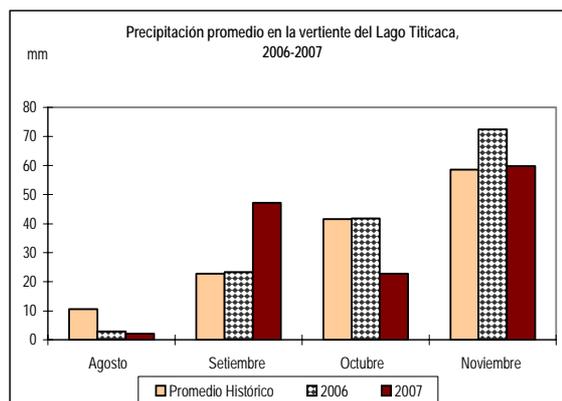
Mes	Promedio histórico	2005-2007			Variación %		
		2005	2006	2007	2007/Promedio histórico	2007/2006	Respecto al mes anterior
Enero	155,83	97,05	233,13	92,35	-40,7	-60,4	-13,3
Febrero	125,83	189,55	75,83	87,10	-30,8	14,9	-5,7
Marzo	107,73	47,25	101,20	176,68	64,0	74,6	102,8
Abril	42,55	36,83	27,03	71,90	69,0	166,0	-59,3
Mayo	9,95	21,35	2,23	5,00	-49,7	124,7	-93,0
Junio	4,60	0,00	1,38	0,45	-90,2	-67,3	-91,0
Julio	3,65	0,00	0,00	3,58	-2,1	100,0	694,4
Agosto	10,60	3,48	2,88	2,13	-80,0	-26,1	-40,6
Setiembre	22,83	16,95	23,35	47,23	106,9	102,2	2122,4
Octubre	41,53	66,03	41,75	22,83	-45,0	-45,3	-51,7
Noviembre	58,55	55,00	72,43	59,78 P/	2,1	-17,5	161,8
Diciembre	98,78	109,33	106,55				

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

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 46



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

## 2.4 Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reportó que las emergencias ocurridas en el mes de noviembre del 2007 en el territorio nacional, totalizaron 256, las mismas que

provocaron 3 mil 896 damnificados, 11 mil 764 afectados, el número de viviendas destruidas alcanzó a 400, y 512 hectáreas de tierras de cultivo destruidas.

Cuadro N° 47

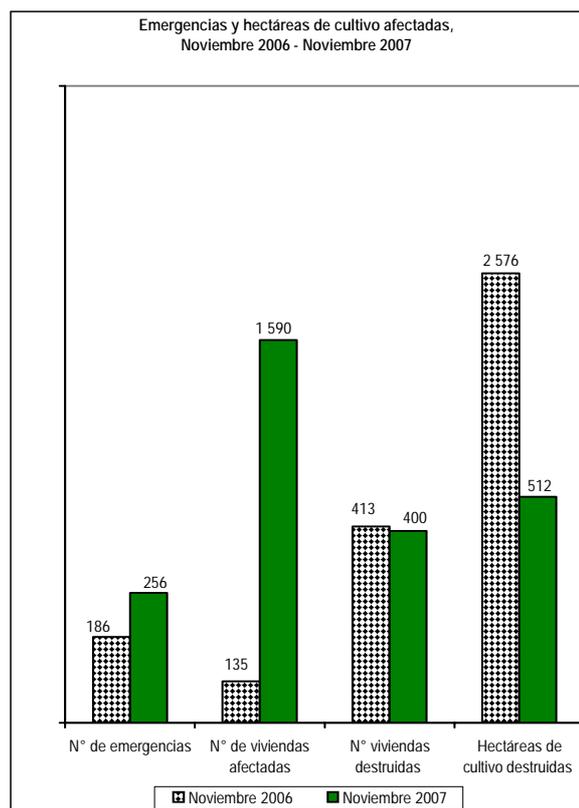
Emergencias y daños producidos a nivel nacional: 2006-2007

Período	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
<b>2006</b>					
Enero	636	4 048	5 872	603	1 163
Febrero	692	4 004	21 828	713	2 418
Marzo	612	4 201	16 418	705	815
Abril	368	2 603	2 947	489	15
Mayo	266	1 740	699	489	50
Junio	261	1 424	569	195	1
Julio	329	2 067	274	325	32
Agosto	317	2 562	536	265	1
Setiembre	355	1 947	391	353	-
Octubre	331	1 463	292	260	-
Noviembre	186	2 002	135	413	2 576
Diciembre	145	4 072	3 379	1 001	1 645
<b>2007 P/</b>					
Enero	221	5 424	4 290	564	4 503
Febrero	421	40 687	1 195	574	3
Marzo	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	1 142	158	58
Julio	224	883	159	159	20
Agosto	333	3 86 976	32 452	82 121	-
Setiembre	248	1 279	454	201	-
Octubre	248	851	688	140	-
Noviembre	256	3 896	1 590	400	512
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	3,2	357,8	131,1	185,7	100,0
Respecto al mes del año anterior	37,6	94,6	1077,8	-3,1	-80,1

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 47



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se registraron en los departamentos de Huánuco (30), Cusco (28); Amazonas y

San Martín (26 emergencias cada departamento), Loreto (22), Lima (20), Cajamarca (19) y Huancavelica (18).

Cuadro N° 48

Emergencias, fallecidos, desaparecidos, heridos, damnificados, afectados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas a nivel nacional, según departamento, noviembre 2007

Departamento	Total 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>256</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>3 896</b>	<b>11 764</b>	<b>1 590</b>	<b>400</b>	<b>512</b>
Amazonas	26	9	-	-	165	214	46	32	-
Áncash	6	-	-	-	-	88	10	-	-
Apurímac	6	-	-	-	58	2	1	8	-
Arequipa	3	-	-	-	-	121	26	-	-
Ayacucho	2	-	-	-	-	18	67	-	-
Cajamarca	19	-	-	-	23	108	19	4	-
Cusco	28	-	-	-	1 765	2 560	-	71	-
Huancavelica	18	-	-	-	164	2 187	6	3	-
Huánuco	30	-	-	-	99	161	88	17	-
Junín	7	-	-	-	19	10	2	5	-
La Libertad	6	-	-	-	12	29	5	1	-
Lima	20	-	-	-	4	2	1	2	-
Loreto	22	-	-	3	466	95	20	68	-
Moquegua	1	-	-	-	5	-	1	-	-
Pasco	12	-	-	-	-	130	6	3	-
Piura	3	-	-	-	30	13	4	8	-
Puno	7	-	-	-	346	150	37	70	-
San Martín	26	2	2	10	703	5 501	1 248	97	512
Tumbes	4	-	-	1	-	15	3	-	-
Ucayali	10	-	-	-	37	360	-	11	-

P/ Cifras preliminares.

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

El Instituto Nacional de Defensa Civil informó que las principales emergencias sucedidas en el mes de noviembre, fueron a causa de incendio urbano (106 emergencias), vendavales o

vientos fuertes (57 emergencias), inundación y precipitación (22 emergencias por cada fenómeno) y colapso de vivienda (18 emergencias).

Cuadro N° 49

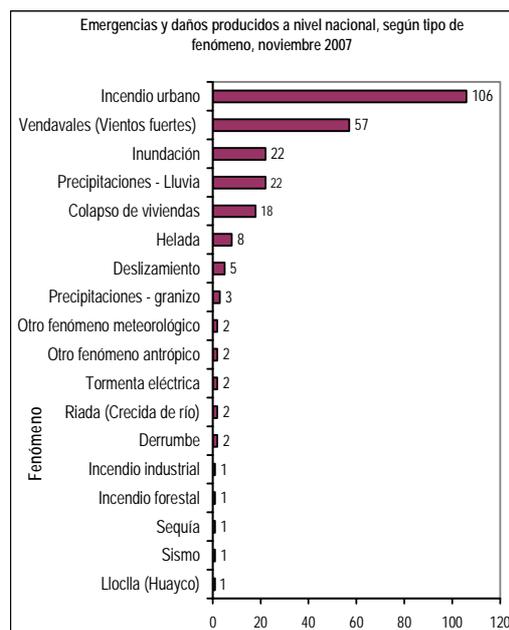
Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, noviembre 2007

Fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
<b>Total Nacional</b>	<b>256</b>	<b>100,0</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>512</b>
Incendio urbano	106	41,4	-	-	2	-
Vendavales (Vientos fuertes)	57	22,3	-	-	-	-
Precipitaciones - Lluvia	22	8,6	-	-	-	-
Inundación	22	8,6	2	2	10	512
Colapso de viviendas	18	7,0	-	-	1	-
Helada	8	3,1	-	-	-	-
Deslizamiento	5	2,0	-	-	1	-
Precipitaciones - granizo	3	1,2	-	-	-	-
Derrumbe	2	0,8	-	-	-	-
Riada (Crecida de río)	2	0,8	-	-	-	-
Tormenta eléctrica	2	0,8	-	-	-	-
Otro fenómeno antrópico	2	0,8	9	-	-	-
Otro fenómeno meteorológico	2	0,8	-	-	-	-
Llollia (Huayco)	1	0,4	-	-	-	-
Sismo	1	0,4	-	-	-	-
Sequía	1	0,4	-	-	-	-
Incendio forestal	1	0,4	-	-	-	-
Incendio industrial	1	0,4	-	-	-	-

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 49



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional alcanzaron 3 mil 896 personas, siendo el departamento de Cusco el que registró el mayor número de damnificados (1 mil 765 personas) lo que representó el 45,3% del total de damnificados; seguido por el departamento de San Martín (703 personas) y Loreto (466 personas) representando el 18,0% y 12,0% respectivamente del total nacional.

INDECI define como damnificado a la persona que ha sido afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre

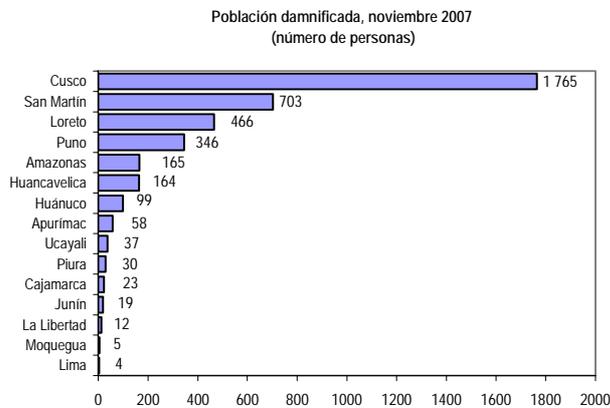
y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporales y además no tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus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

La mayor proporción de personas damnificadas se localizó en el departamento del Cusco y los fenómenos que lo ocasionaron fueron: vientos fuertes o vendavales (1 mil 157 personas)

ocurridos en las provincias de Acomayo, La Convención, Quispicanchis, Canas y Canchis. Asimismo, a causa de incendio urbano 254 personas fueron damnificadas y por incendio forestal 300 personas. Otros fenómenos que también

se observaron en menor proporción fueron deslizamientos y derrumbes, incendio industrial, tormenta eléctrica, y otros fenómenos hidrológicos.

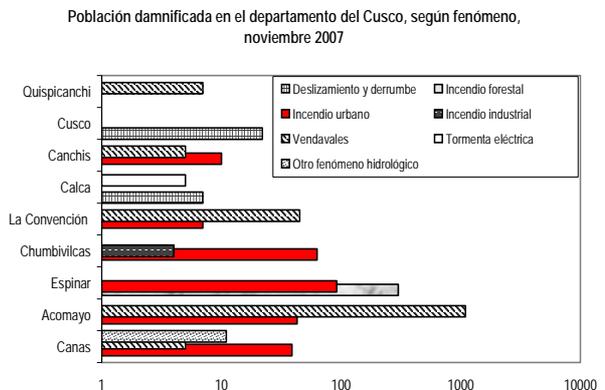
Gráfico N° 50



Los departamentos que reportaron mayor cantidad de personas afectadas fueron: San Martín que concentró el 46,8% del total nacional (5 mil 501 personas afectadas), Cusco concentró al 21,8% de afectados (2 mil 560 personas afectadas), Huancavelica el 18,6% (2 mil 187 personas afectadas), y Ucayali el 3,1% (360 personas afectadas).

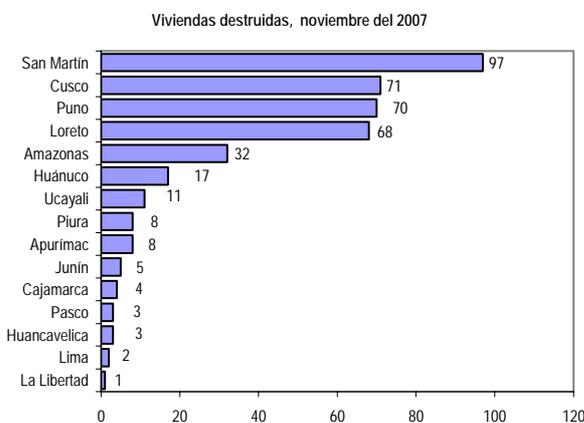
El INDECI reportó para el mes de noviembre 400 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas

Gráfico N° 51



fueron: el departamento de San Martín con 97 viviendas destruidas, seguido por el departamento de Cusco con 71 viviendas destruidas, el departamento de Puno con 70 viviendas destruidas, Loreto con 68 viviendas destruidas y Amazonas con 32 viviendas destruidas. Asimismo, los departamentos que presentaron menor proporción de viviendas destruidas fueron: La Libertad (1 vivienda destruida), Lima (2 viviendas destruidas), Huancavelica y Pasco (3 viviendas destruidas en cada departamento) y Cajamarca 4 (viviendas destruidas).

Gráfico N° 52



Durante el mes de noviembre del 2007 el INDECI reportó 106 emergencias a causa de incendio urbano, cifra que representó 41,4% del total nacional; los departamentos de mayor incidencia fueron: Lima con 19 emergencias, Cusco con 14, Loreto con 13, Amazonas y Ucayali con 9 emergencias (en ambos departamentos).

Gráfico N° 53



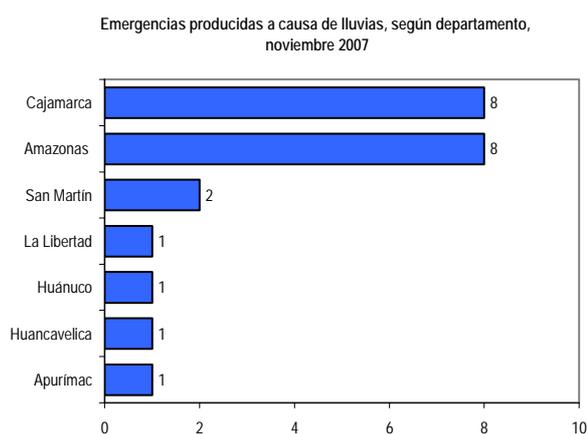
Igualmente, se detectaron 57 emergencias por vendavales representando 22,3% de las emergencias a nivel nacional; los departamentos que reportaron mayores emergencias a causa de vendavales o vientos fuertes fueron: Huánuco (9),

Cusco (6), Loreto y Pasco (5 emergencias en cada departamento). A causa de inundaciones y precipitaciones se registraron 22 emergencias por cada fenómeno representando el 17,2% del total nacional; el colapso de vivienda produjo el 7,0% del total de emergencias a nivel nacional; mientras que las heladas representaron el 3,1% de las emergencias. En menor medida se reportaron: deslizamiento, precipitaciones de granizo, derrumbe, otros fenómenos meteorológicos, crecida del río, sismo, tormenta eléctrica, huayco, sismo, sequía, incendio industrial e incendio forestal los cuales representaron el 9,0% del total nacional.

Gráfico N° 54



Gráfico N° 55



## 2.5 Fenómenos meteorológicos

### Heladas

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes, que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas. Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país, con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con mayor frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente encima de 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 15 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas se presentaron en las estaciones de Capazo y Crucero Alto en Puno; Salinas en

Arequipa donde se registraron heladas durante los 30 días del mes. Asimismo, las estaciones de Imata en el departamento de Arequipa y Chuapalca en el departamento de Tacna enfrentaron 28 días de heladas; Pillones en Arequipa registró 25 días de heladas; Mazo Cruz en el departamento de Puno con 23 días, Caylloma en el departamento de Arequipa registró 22 días de heladas, seguidos de Marcapomacocha en Junín con 16 días, Macusani en Puno con 14 días, Cojata en Puno con 13 días de heladas; mientras que La Oroya y Desaguadero en los departamentos de Puno y Junín, registraron 7 días con heladas, seguidos de Sicuani y Anta en el departamento de Cusco con 3 días de heladas. De otro lado, las más bajas temperaturas se registraron en las estaciones de Chuapalca en el departamento de Tacna (-18,5 °C), Mazo Cruz en Puno (-16,4 °C), Imata en Arequipa (-15,6 °C), Pillones en Arequipa (-15,2 °C), Capazo en Puno (-14,5 °C), Salinas y Caylloma en Arequipa (-11,8 y -9,1 respectivamente)

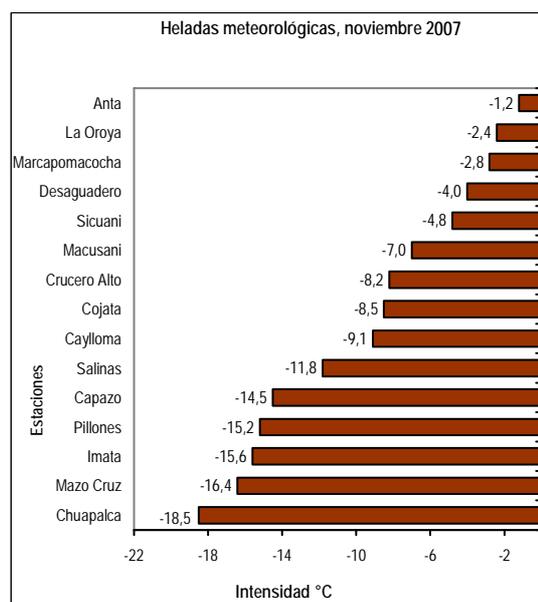
Heladas meteorológicas, noviembre 2007

Región	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C) P/	Frecuencia (%) días de helada / Total días del mes P/
Puno	Capazo	30	-14,5	100,0
Arequipa	Salinas	30	-11,8	100,0
Puno	Crucero Alto	30	-8,2	100,0
Tacna	Chuapalca	28	-18,5	93,3
Arequipa	Imata	28	-15,6	93,3
Arequipa	Pillones	25	-15,2	83,3
Puno	Mazo Cruz	23	-16,4	76,7
Arequipa	Caylloma	22	-9,1	73,3
Junín	Marcapomacocha	16	-2,8	53,3
Puno	Macusani	14	-7,0	46,7
Puno	Cojata	13	-8,5	43,3
Puno	Desaguadero	7	-4,0	23,3
Junín	La Oroya	7	-2,4	23,3
Cusco	Sicuani	3	-4,8	10,0
Cusco	Anta	3	-1,2	10,0

P/ Cifras preliminares.

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

Gráfico N° 56



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