

# Estadísticas Ambientales

## Diciembre 2004

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), considera de suma importancia que la ciudadanía esté informada sobre la calidad del entorno ambiental mediante la recolección, ordenamiento y divulgación de datos relacionados con el medio ambiente. Como elemento central en este propósito, mensualmente se difunde el **Informe Técnico de Estadísticas Ambientales**, de modo que la opinión pública cuente de manera periódica y regular con indicadores y señales de alerta que permitan evaluar el comportamiento de los agentes económicos en su interacción con el ambiente, así como, el seguimiento de las políticas públicas en materia ambiental.

En el presente informe correspondiente a la situación ambiental hasta el mes de diciembre del año 2004, se muestran las estadísticas

sobre la calidad del aire en las estaciones Lima Centro, Lima Norte, Lima Este, Lima Sur y Callao; la producción de agua, calidad del agua en el río y reservorio, así como, datos referidos al caudal de los ríos, precipitaciones pluviales y la información relacionada con las emergencias y daños producidos, debido tanto a fenómenos naturales como antrópicos.

En la presente edición se muestra la información disponible proveniente de las siguientes instituciones: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC). Progresivamente se irá incorporando otros organismos gubernamentales, en la medida de la disponibilidad de datos.

## Resultados

### I. Áreas de Lima y Callao

#### 1.1 Calidad del aire en Lima Norte y Lima Sur

La presencia de sustancias y materias contaminantes en el aire, implica riesgos, daños o molestias graves cuando se exceden los límites establecidos, tanto para las personas

como para bienes de cualquier naturaleza y en general para el desenvolvimiento de los ecosistemas.

#### Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Las partículas totales en suspensión (PTS), son partículas sólidas o líquidas en el aire. Es decir, polvo, hollín y pequeñas gotas de vapores, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en cantidades relativamente altas ocasionan la disminución en la capacidad respiratoria y problemas cardiovasculares, además ocasiona mala visibilidad en la ciudad e impide la adecuada llegada de los rayos solares, factor fundamental para la existencia de vegetación. El límite considerado crítico por

la EPA<sup>1</sup> es de 75 microgramos por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>).

De la información disponible, proporcionada por la Dirección General de Salud Ambiental, se observa que durante el mes de diciembre, las partículas totales en suspensión, en la estación Lima Sur,

<sup>1/</sup> EPA es la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental, estableció la concentración límite anual de las partículas totales en suspensión en 75 microgramos por metro cúbico.

Director Técnico  
*Alejandro Vilchez*

Investigador  
*Roxana Jimenez*

PARA MAYOR  
INFORMACIÓN VER  
PÁGINA WEB:

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

ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, se registró 169,82 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), superando en 2,3 veces el estándar de calidad de aire y en la estación Lima Norte,

ubicada en la Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar - distrito Comas, se registró 125,29 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), superando en 1,7 veces el límite establecido que es de 75 microgramos por metro cúbico.

Tabla N° 1

Concentración de partículas totales en suspensión (PTS) estaciones Lima Centro, Lima Norte, Lima Sur, Lima Este y Callao microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	Lima Centro 1/	Lima Norte 2/	Lima Sur 3/	Lima Este 4/	Callao 5/
Julio	249,18	220,72	---	197,61	---
Agosto	226,34	157,23	143,19	167,65	67,51
Setiembre	229,07	207,54	165,11	149,77	80,85
Octubre	---	198,96	207,56	237,20	68,69
Noviembre	---	198,46	182,77	154,13	58,15
Diciembre	---	125,29	169,82	---	---

75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Estándar de calidad de aire anual (EPA). (---) Sin información.

1/ Estación: CONACO-cruce Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima)

2/ Estación: Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas)

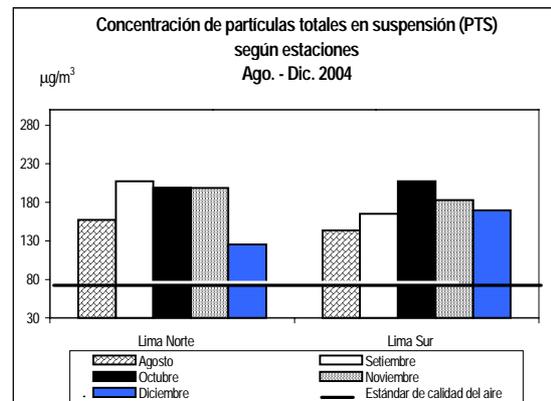
3/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

4/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

5/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 1



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

## Partículas Inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)

La fracción respirable más pequeña es conocida como PM 2,5; que está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior o igual a las 2,5 micras, conformado por partículas sólidas o líquidas que se encuentran en el aire, generadas principalmente, por el parque automotor. Su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando así en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, produciendo enfermedades respiratorias y problemas cardiovasculares.

Para el mes de diciembre, en la estación Lima Norte, ubicada en la Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar - distrito Comas, se registró un nivel de PM 2,5 (partículas inferiores a 2,5 micras) de 61,14 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) superior en 4,1 veces al estándar establecido por el ECA<sup>2</sup> - GESTA<sup>3</sup> que es de 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, se registró un nivel de PM 2,5 de 39,81 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nivel superior en 2,7 veces al estándar establecido.

Tabla N° 2

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) estaciones Lima Centro, Lima Norte, Lima Sur, Lima Este y Callao microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	Lima Centro 1/	Lima Norte 2/	Lima Sur 3/	Lima Este 4/	Callao 5/
Julio	97,09	72,63	---	66,19	---
Agosto	72,05	62,50	53,61	58,09	31,43
Setiembre	82,89	61,22	26,67	47,78	24,87
Noviembre	---	---	28,14	47,28	---
Diciembre	---	61,14	39,81	---	---

15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

1/ Estación: CONACO-cruce Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima)

2/ Estación: Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas)

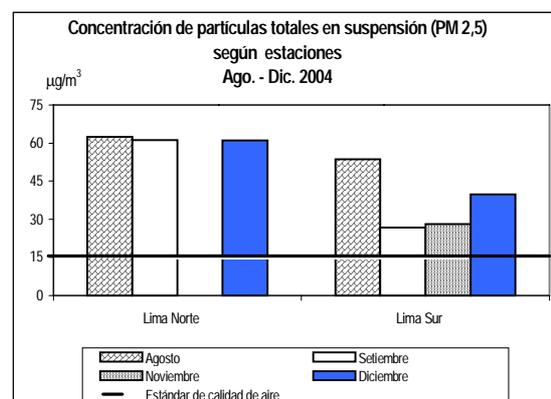
3/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

4/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

5/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

2/ 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.

3/ GESTA de Aire es el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de "Estándares de Calidad de Aire", que 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 producido generalmente por la combustión a altas temperaturas de combustibles fósiles. Los focos emisores principales son los tubos de escape de los automóviles y los procesos industriales. Según la OMS, en altas cantidades, ésta sustancia afecta la salud de las personas influyendo en la aparición de edemas pulmonares, aumentando la susceptibilidad a las infecciones y la frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños. Además, producen irritación de ojos

y nariz. Los efectos en la vegetación se distinguen con la caída prematura de las hojas e inhibición del crecimiento.

Durante el mes de diciembre, la presencia de dióxido de nitrógeno, en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, fue de 33,16 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), registrando un valor inferior al estándar establecido que es de 100 µg/m<sup>3</sup>.

Tabla N° 3

Concentración de dióxido nitrógeno (NO<sub>2</sub>)  
estaciones Lima Centro, Lima Norte, Lima Este, Lima Sur y Callao  
microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	Lima Centro 1/	Lima Norte 2/	Lima Este 3/	Lima Sur 4/	Callao 5/
Julio	69,91	---	43,45	---	---
Agosto	70,86	---	36,50	26,06	30,23
Setiembre	112,65	---	37,93	31,51	19,68
Octubre	---	---	28,11	25,30	---
Noviembre	---	---	24,58	27,01	---
Diciembre	---	---	---	33,16	---

100µg/m<sup>3</sup>: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

1/ Estación: CONACO-cruce Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima)

2/ Estación: Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas)

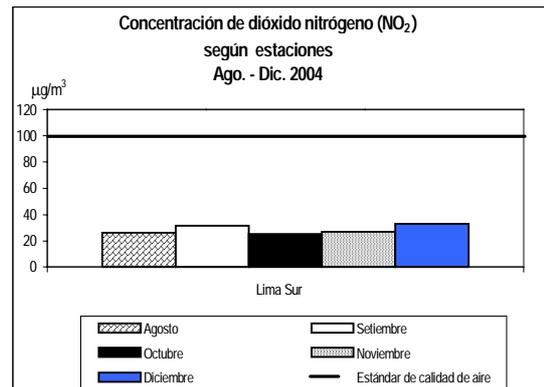
3/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

4/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

5/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

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 que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la llamada "lluvia ácida", que como se sabe, 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 del dióxido de azufre son irritación en los ojos y el tracto respiratorio, reduce las funciones pulmonares y agrava 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 industrias siderúrgicas, petroquímicas y productoras de ácido sulfúrico.

Durante el mes de diciembre, la presencia de dióxido de azufre, en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores fue de 13,29 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), valor inferior al límite establecido que es de 80 µg/m<sup>3</sup>.

Tabla N° 4

Concentración de dióxido azufre (SO<sub>2</sub>)  
estaciones Lima Centro, Lima Norte, Lima Este, Lima Sur y Callao  
microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	Lima Centro 1/	Lima Norte 2/	Lima Este 3/	Lima Sur 4/	Callao 5/
Julio	69,76	46,13	30,59	---	---
Agosto	61,46	---	28,67	9,67	12,84
Setiembre	66,26	---	33,74	22,57	6,39
Octubre	---	---	35,72	21,07	---
Noviembre	---	---	23,52	12,72	---
Diciembre	---	---	---	13,29	---

80 µg/m<sup>3</sup>: Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

1/ Estación: CONACO-cruce Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima)

2/ Estación: Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas)

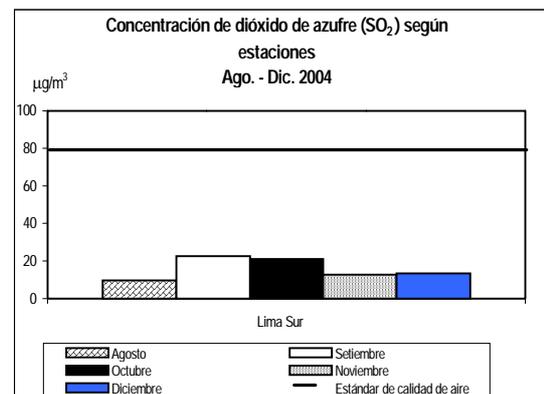
3/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

4/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

5/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 4



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

## Plomo (Pb)

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 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 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.

Durante el mes de diciembre, en la estación Lima Sur, ubicada en la cuadra 9 de la Av. Miguel Iglesias - distrito San Juan de Miraflores, también se registró 0,18 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nivel inferior al estándar establecido y en la estación Lima Norte ubicada en Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar - distrito Comas fue de 0,15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nivel inferior al estándar establecido que es de 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabla N° 5

Concentración de plomo (Pb)  
estaciones Lima Centro, Lima Norte, Lima Sur, Lima Este y Callao  
microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	Lima Centro 1/	Lima Norte 2/	Lima Sur 3/	Lima Este 4/	Callao 5/
Julio	0,36	0,20	---	0,24	---
Agosto	0,36	0,21	0,20	0,26	0,21
Setiembre	0,38	0,22	0,18	0,18	0,20
Octubre	---	0,25	0,18	0,19	0,15
Noviembre	---	0,19	0,17	0,17	0,16
Diciembre	---	0,15	0,18	---	---

0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Estándar de calidad de aire anual (ECA). (---) Sin información.

1/ Estación: CONACO-cruce Av. Abancay con Jr. Ancash (Lima)

2/ Estación: Mz. R Lote 30 Urb. El Pinar (Comas)

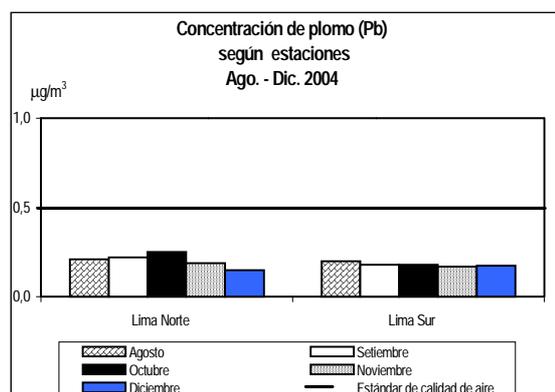
3/ Estación: Av. Miguel Iglesias 968 (San Juan de Miraflores)

4/ Estación: Av. César Vallejo 1390 (El Agustino)

5/ Estación: Mz. F5 Zona 2 - Ciudad del Pescador (Callao)

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 5



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

## 1.2 Agua

### Producción de agua potable

La producción de agua potable para el área Metropolitana de Lima y Callao, durante el mes de diciembre del año 2004, fue inferior en 805 millones de metros cúbicos, con respecto al mes de diciembre del año 2003, lo cual significó una disminución del 1,4%.

Considerando el período acumulado enero - diciembre 2004, se observó que la producción de agua, en las diferentes plantas, galerías y fuentes de SEDAPAL, es menor en 39 millones 204 mil metros cúbicos, si se compara con similar período del año anterior.

Tabla N° 6

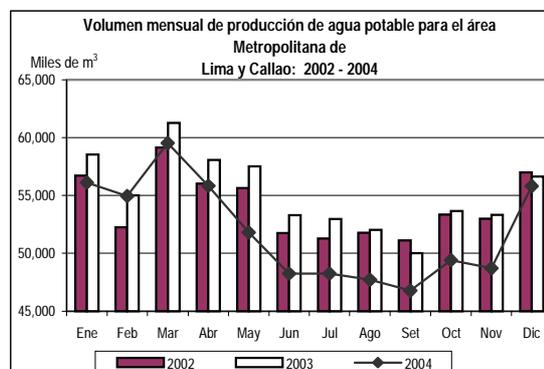
Volumen mensual de producción de agua potable para el área Metropolitana de Lima y Callao 2002 - 2004 (miles de  $\text{m}^3$ )

Mes	2002	2003	2004	(*) Diferencia
Enero	56,718	58,537	56,123	-2,414
Febrero	52,230	54,995	54,951	-44
Marzo	59,141	61,273	59,512	-1,761
Abril	56,038	58,081	55,828	-2,253
Mayo	55,644	57,507	51,800	-5,707
Junio	51,758	53,289	48,242	-5,047
Julio	51,267	52,981	48,247	-4,734
Agosto	51,768	52,037	47,704	-4,333
Setiembre	51,121	50,036	46,789	-3,247
Octubre	53,353	53,649	49,419	-4,230
Noviembre	52,985	53,337	48,709	-4,628
Diciembre	56,999	56,628	55,823	-805
Ene.-Dic.	649,023	662,351	623,147	-39,204

(\*) Diferencia 2004 - 2003

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

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

Durante el mes de diciembre, el promedio del caudal del río Rímac, fue de 35,6 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ), nivel superior en 11,3  $m^3/s$  a su promedio histórico, debido al sistema de regulación que posee la cuenca. Asimismo, este caudal es superior al promedio de diciembre del año 2003 que fue de 33,0  $m^3/s$ .

Se debe hacer notar que, debido al sistema de regulación que posee la cuenca, desde el mes de mayo, el caudal del río Rímac fue superior con relación a su media histórica. No obstante, en el período enero - abril, meses en los que

históricamente se presentó el mayor caudal, el Rímac fue deficitario respecto a su caudal normal; así en abril el caudal fue 34,3  $m^3/s$ ; disminuyendo en 15,9% en relación a su media histórica, que es de 40,8  $m^3/s$ ; en marzo el caudal fue de sólo de 39,2  $m^3/s$ , inferior en 43,4% con respecto a su promedio histórico, que es de 69,3  $m^3/s$ ; en febrero el caudal disminuyó en 24,4% al registrar 44,4  $m^3/s$ , mientras que su promedio histórico es de 58,7  $m^3/s$ ; finalmente, en enero el caudal fue apenas 26,2  $m^3/s$ , cifra inferior en 32,5% con respecto a su promedio histórico, que es de 38,8  $m^3/s$ .

Tabla N° 7

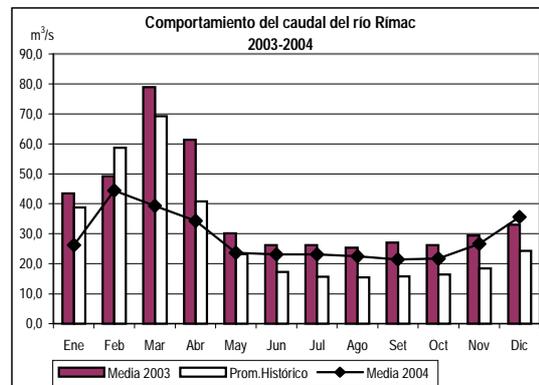
Comportamiento del caudal del río Rímac  
2003 - 2004 ( $m^3/s$ )

Mes	Promedio histórico	Media 2003	Media 2004	(*) Anomalia %
Enero	38,8	43,5	26,2	-32,5
Febrero	58,7	49,2	44,4	-24,4
Marzo	69,3	79,0	39,2	-43,4
Abril	40,8	61,3	34,3	-15,9
Mayo	23,1	30,1	23,6	2,2
Junio	17,3	26,2	23,0	32,9
Julio	15,6	26,2	23,0	47,4
Agosto	15,4	25,3	22,5	46,1
Setiembre	15,8	27,0	21,4	35,4
Octubre	16,4	26,2	21,7	32,3
Noviembre	18,4	29,4	26,6	44,6
Diciembre	24,3	33,0	35,6	46,5

(\*) Anomalia porcentual: Media 2004 / Promedio histórico.

Fuente: SENAMHI Estación hidrologica Chosica R2.

Gráfico N° 7



Fuente: SENAMHI Estación hidrologica Chosica R2.

#### Caudal del río Chillón

El caudal del río Chillón, en el mes de diciembre, fue de 7,2 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ), cifra superior en 51,6% con relación al promedio histórico, que es de 4,8  $m^3/s$ . Se debe recordar que ya en noviembre el río

Chillón, presentó un superávit, con respecto a su normal, fenómeno que se repite en diciembre. Debe hacerse notar que el caudal de diciembre (7,2  $m^3/s$ ), es superior al mes de noviembre 2004 que fue de 4,7  $m^3/s$ .

Tabla N° 8

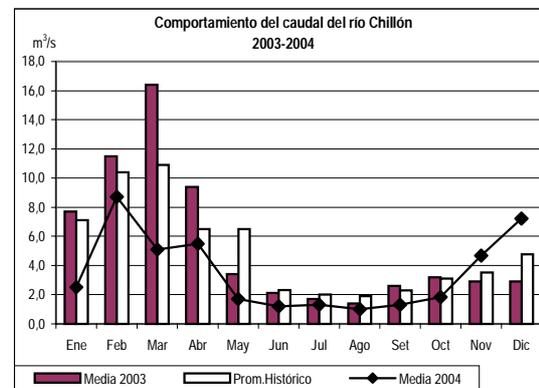
Comportamiento del caudal del río Chillón  
2003 - 2004 ( $m^3/s$ )

Mes	Promedio histórico	Media 2003	Media 2004	(*) Anomalia %
Enero	7,1	7,7	2,5	-64,8
Febrero	10,4	11,5	8,7	-16,3
Marzo	10,9	16,4	5,1	-53,2
Abril	6,5	9,4	5,5	-15,4
Mayo	6,5	3,4	1,7	-73,8
Junio	2,3	2,1	1,2	-47,8
Julio	2,0	1,7	1,3	-35,0
Agosto	1,9	1,4	1,0	-47,4
Setiembre	2,3	2,6	1,3	-43,2
Octubre	3,1	3,2	1,8	-41,3
Noviembre	3,5	2,9	4,7	32,9
Diciembre	4,8	2,9	7,2	51,6

(\*) Anomalia porcentual: Media 2004 / Promedio histórico.

Fuente: SENAMHI, estación hidrologica Obrajillo.

Gráfico N° 8



Fuente: SENAMHI Estación hidrologica Obrajillo.

## 1.4 Calidad del agua

La contaminación del agua de los ríos es causada principalmente, por el vertimiento de relaves mineros, aguas servidas urbanas y desagües industriales a lo largo de todo su cauce. Esto se produce sobre todo en la parte alta y media de la cuenca. Dicha contaminación es responsable de la presencia de elementos físicos, químicos y biológicos

que, en altas concentraciones, son dañinos para la salud humana y el ecosistema. Esto además ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, porque 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 de hierro (Fe) en el río Rimac

En el mes de diciembre del año 2004, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río fue de 34,7 miligramos por litro, registro superior en 269,8% con respecto al similar mes del año 2003, este es el segundo mayor registro de presencia de hierro en el río, en el año 2004, el mayor registro fue en el mes de febrero con 410,94 mg/l. (Véase tabla N° 9).

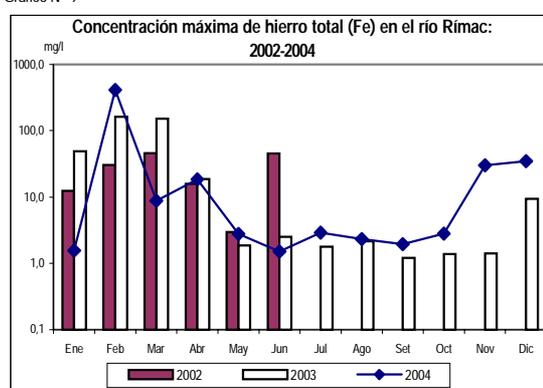
La presencia de hierro en el agua ocasiona inconvenientes domésticos, tales como: sabor desagradable, turbidez rojiza y manchar la ropa en el momento del lavado. Desde el punto de vista sanitario, uno de los riesgos de la presencia de este metal reside en que consume el cloro de la desinfección, quedando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

Tabla N° 9  
Concentración máxima de hierro total (Fe) en el río Rimac  
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,7640	12,3900	48,7600	1,567	-96,8
Febrero	62,1000	30,3100	162,3700	410,940	153,1
Marzo	83,7500	45,8900	150,3000	8,760	-94,2
Abril	20,5200	15,6490	18,6600	18,391	-1,4
Mayo	2,0380	2,9800	1,8580	2,781	49,7
Junio	7,7160	45,1400	2,5080	1,502	-40,1
Julio	11,5940	---	1,7830	2,931	64,4
Agosto	1,2460	---	2,1640	2,327	7,5
Setiembre	3,2600	---	1,2070	1,958	62,2
Octubre	2,5320	---	1,3810	2,800	102,8
Noviembre	51,4200	---	1,4260	29,94	1999,6
Diciembre	2,8200	---	9,3700	34,65	269,8
Promedio	25,5633	---	33,4823	43,212	206,3750

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.  
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 9



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

### Presencia de hierro (Fe) en planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento, la presencia de hierro (Fe) en las plantas de SEDAPAL se redujo en 73,0% por debajo del límite permisible, que es de 0,3 miligramos

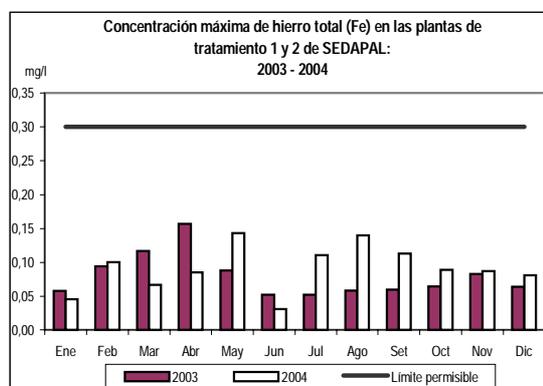
por litro, al pasar de 34,7 miligramos por litro en el río a 0,08 miligramos por litro en la planta de tratamiento.

Tabla N° 10  
Concentración máxima de hierro total (Fe) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,2795	0,0765	0,0580	0,0455	-84,8
Febrero	0,1715	0,1460	0,0940	0,1005	-66,5
Marzo	0,0850	0,0715	0,1165	0,0670	-77,7
Abril	0,0960	0,1265	0,1570	0,0850	-71,7
Mayo	0,0755	0,1195	0,0880	0,1430	-52,3
Junio	0,0590	0,1020	0,0525	0,0310	-89,7
Julio	0,0355	---	0,0525	0,1105	-63,2
Agosto	0,0295	---	0,0585	0,1400	-53,3
Setiembre	0,0935	---	0,0595	0,1130	-62,3
Octubre	0,1605	---	0,0645	0,0890	-70,3
Noviembre	0,0480	---	0,0830	0,0870	-71,0
Diciembre	0,0525	---	0,0640	0,0810	-73,0
Promedio	0,0988	---	0,0790	0,0910	-69,6528

0,300: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.  
(\*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.  
(---) Sin información.  
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Gráfico N° 10



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

4/ 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.

## Presencia de plomo (Pb) en el río Rímac

Durante el mes de diciembre del 2004, se ha incrementado en 158,1% la presencia máxima de plomo (Pb) en el río con respecto al mismo mes del año anterior, al registrar 0,64 miligramos de plomo por litro.

La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud. Como ya se ha mencionado,

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.

Tabla N° 11

Concentración máxima de plomo (Pb) en río Rímac  
Miligramos por litro (mg/l)

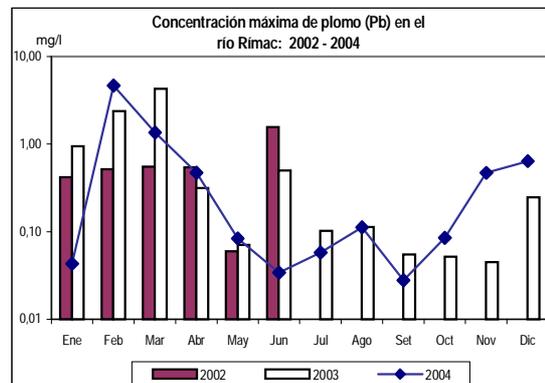
Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,8800	0,4200	0,9450	0,0430	-95,4
Febrero	0,4160	0,5170	2,3940	4,6450	94,0
Marzo	0,9350	0,5520	4,2800	1,3500	-68,5
Abril	0,1050	0,5420	0,3160	0,4710	49,1
Mayo	0,0560	0,0600	0,0710	0,0840	18,3
Junio	0,5300	1,5660	0,4990	0,0340	-93,2
Julio	0,5280	---	0,1030	0,0580	-43,7
Agosto	0,0480	---	0,1140	0,1130	-0,9
Septiembre	0,1850	---	0,0550	0,0280	-49,1
Octubre	0,0830	---	0,0520	0,0850	63,5
Noviembre	1,3200	---	0,0450	0,4700	944,4
Diciembre	0,0700	---	0,2480	0,6400	158,1
Promedio	0,4297	---	0,7602	0,6684	81,3839

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 11



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

## Presencia de plomo (Pb) en planta de tratamiento

La presencia máxima de plomo, luego del proceso de tratamiento en las plantas de SEDAPAL, se redujo en 89% por debajo del límite permisible, que es de 0,05

miligramos por litro (mg/l), al pasar de 0,64 miligramos por litro en el río a 0,006 miligramos por litro en la planta de tratamiento.

Tabla N° 12

Concentración máxima del plomo (Pb) en las plantas de  
tratamiento 1 y 2 SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,0070	0,0060	0,0080	0,0090	-82,0
Febrero	0,0095	0,0070	0,0065	0,0080	-84,0
Marzo	0,0050	0,0075	0,0120	0,0085	-83,0
Abril	0,0050	0,0050	0,0080	0,0095	-81,0
Mayo	0,0090	0,0165	0,0080	0,0140	-72,0
Junio	0,0055	0,0075	0,0065	0,0075	-85,0
Julio	0,0085	---	0,0120	0,0060	-88,0
Agosto	0,0065	---	0,0120	0,0050	-90,0
Setiembre	0,0090	---	0,0070	0,0050	-90,0
Octubre	0,0080	---	0,0120	0,0120	-76,0
Noviembre	0,0050	---	0,0095	0,0060	-88,0
Diciembre	0,0060	---	0,0105	0,0055	-89,0
Promedio	0,0070	---	0,0093	0,0080	-84,0000

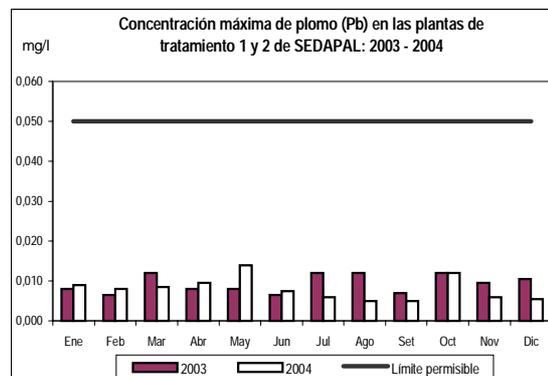
0,05: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 12



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

## Presencia de cadmio (Cd) en el río Rímac

En el mes de diciembre del 2004, la concentración máxima de cadmio (Cd) en el río fue de 0,01 miligramos por litro, significando un incremento de 166,7%, con respecto a diciembre de 2003.

El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita seriamente 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.

Tabla N° 13

Concentración máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac  
Miliogramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,0192	0,0070	0,0132	0,0033	-75,4
Febrero	0,0340	0,0120	0,0228	0,6125	2586,4
Marzo	0,0170	0,0130	0,3000	0,0100	-96,7
Abril	0,0040	0,0070	0,0077	0,0043	-44,2
Mayo	0,0042	0,0029	0,0048	0,0055	14,6
Junio	0,0093	0,0310	0,0063	0,0029	-54,0
Julio	0,0110	---	0,0045	0,0030	-33,3
Agosto	0,0034	---	0,0037	0,0027	-27,0
Setiembre	0,0035	---	0,0028	0,0025	-10,7
Octubre	0,0037	---	0,0035	0,0026	-25,7
Noviembre	0,0310	---	0,0031	0,0072	132,3
Diciembre	0,0035	---	0,0039	0,0104	166,7
Promedio	0,0120	---	0,0314	0,0556	211,0794

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.  
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

**Presencia de cadmio (Cd) en planta de tratamiento**

La presencia de cadmio en las plantas de tratamiento, durante el mes de diciembre fue de 0,002 miligramos por

Tabla N° 14

Concentración máxima de cadmio (Cd) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,0038	0,0036	0,0020	0,0021	-58,0
Febrero	0,0029	0,0021	0,0023	0,0023	-55,0
Marzo	0,0029	0,0017	0,0024	0,0024	-52,0
Abril	0,0026	0,0022	0,0025	0,0020	-61,0
Mayo	0,0030	0,0032	0,0026	0,0019	-62,0
Junio	0,0028	0,0025	0,0022	0,0025	-50,0
Julio	0,0030	---	0,0023	0,0020	-60,0
Agosto	0,0027	---	0,0018	0,0025	-50,0
Setiembre	0,0027	---	0,0021	0,0021	-58,0
Octubre	0,0024	---	0,0027	0,0013	-74,0
Noviembre	0,0024	---	0,0028	0,0027	-46,0
Diciembre	0,0025	---	0,0018	0,0015	-71,0
Promedio	0,0028	---	0,0023	0,0021	-58,08

0,005: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.  
(\*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.  
(---) Sin información.  
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

**Presencia de aluminio (Al) en el río Rímac**

Durante el mes de diciembre del 2004 la presencia máxima de aluminio (Al) en el río fue de 27,4 miligramos por litro, cifra superior en 269,7% con respecto al mismo mes del

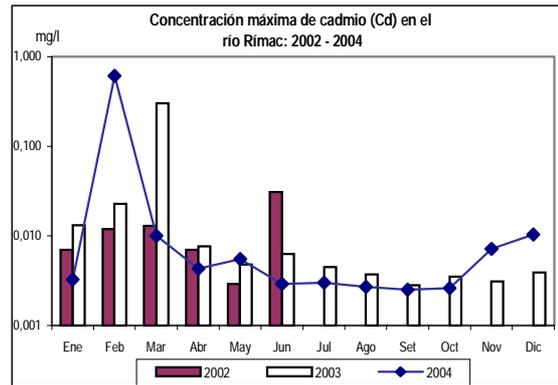
Tabla N° 15

Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac  
Miliogramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	30,6940	9,3650	36,8700	1,0575	-97,1
Febrero	18,0740	20,2350	123,9400	306,5000	147,3
Marzo	25,6840	24,6190	148,5000	9,8830	-93,3
Abril	9,4280	9,5700	3,9490	3,6500	-7,6
Mayo	0,9840	1,2600	0,6360	1,5900	150,0
Junio	1,6640	22,0000	2,5080	1,1200	-55,3
Julio	2,9200	---	0,8210	2,0200	146,0
Agosto	0,8550	---	0,8050	2,0400	153,4
Setiembre	1,5660	---	0,7720	0,8040	4,1
Octubre	1,5810	---	0,6230	2,1600	246,7
Noviembre	45,1610	---	0,5440	22,0000	3944,1
Diciembre	1,5050	---	7,4160	27,4190	269,7
Promedio	11,6763	---	27,2820	31,6870	400,672

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003 (---) Sin información.  
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

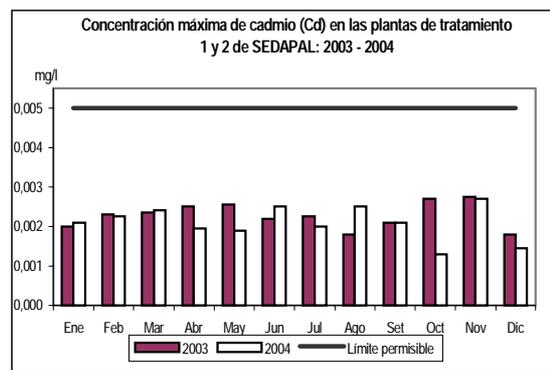
Gráfico N° 13



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

litro, registro inferior en 71,0% al límite permisible, que es de 0,005 miligramos por litro (mg/l).

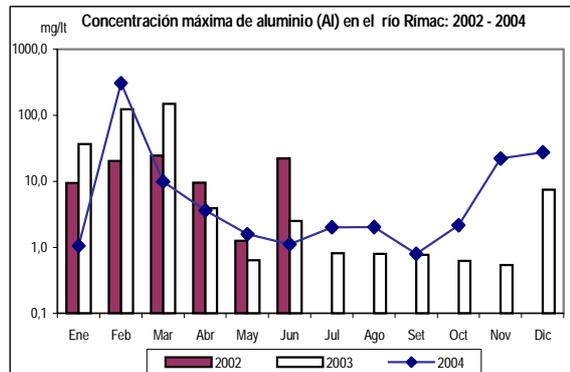
Gráfico N° 14



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

año pasado. El mayor registro, de presencia de aluminio en el río Rímac, se presentó en el mes de febrero (306,5 miligramos por litro).

Gráfico N° 15



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

## Presencia de aluminio (Al) en planta de tratamiento

La presencia de aluminio en planta, luego del proceso de tratamiento, se redujo en 64,8% por debajo del límite permisible, que es de 0,2 miligramos por litro, al pasar

de 27,4 miligramos por litro en el río a 0,07 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

Tabla N° 16  
Concentración máxima de aluminio (Al) en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,0689	0,1190	0,0875	0,1040	-48,0
Febrero	0,0945	0,0920	0,1010	0,1155	-42,3
Marzo	0,1625	0,1020	0,0865	0,4200	110,0
Abril	0,1485	0,1395	0,1330	0,1835	-8,3
Mayo	0,1445	0,0745	0,1350	0,1230	-38,5
Junio	0,1360	0,0970	0,1475	0,1590	-20,5
Julio	0,1455	---	0,1340	0,1295	-35,3
Agosto	0,1555	---	0,1015	0,1205	-39,8
Setiembre	0,4395	---	0,1245	0,1220	-39,0
Octubre	0,1590	---	0,1295	0,1230	-38,5
Noviembre	0,1450	---	0,1255	0,0150	-92,5
Diciembre	0,1490	---	0,1315	0,0705	-64,8
Promedio	0,1624	---	0,1198	0,1405	-29,77

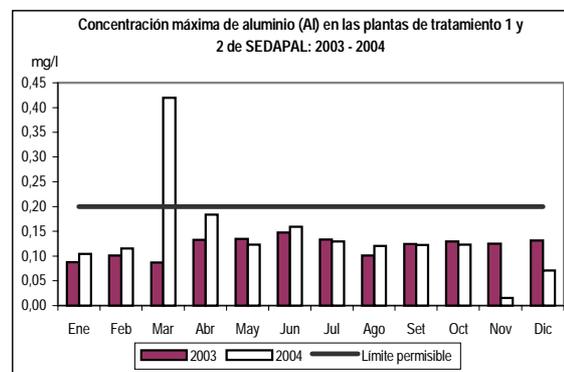
0,200: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 16



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

## Presencia de materia orgánica en el río Rímac

En el mes de diciembre 2004, la presencia máxima de materia orgánica en el río fue de 20,3 miligramos por litro, cifra superior en 37,6% con respecto a similar mes del año 2003.

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

Tabla N° 17  
Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac  
Miligramos por litro (mg/l)

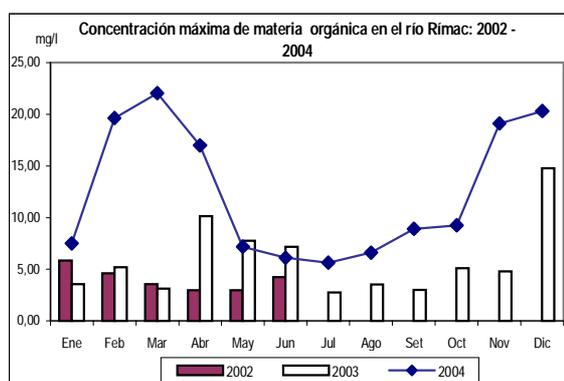
Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	4,8900	5,8500	3,5800	7,5200	110,1
Febrero	5,2700	4,6000	5,2000	19,6100	277,1
Marzo	6,4800	3,5800	3,1500	22,0400	599,7
Abril	3,5000	2,9600	10,1500	16,9600	67,1
Mayo	7,3200	2,9700	7,7800	7,1800	-7,7
Junio	3,9700	4,2400	7,1800	6,1200	-14,8
Julio	4,2000	---	2,7500	5,6500	105,5
Agosto	5,3800	---	3,5400	6,6300	87,3
Setiembre	4,7900	---	3,0000	8,9200	197,3
Octubre	6,1700	---	5,1300	9,2700	80,7
Noviembre	4,1000	---	4,8100	19,1000	297,1
Diciembre	5,1800	---	14,7600	20,3100	37,6
Promedio	5,1042	---	5,9192	12,4425	153,08

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 17



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

## Presencia de Materia Orgánica en Planta de Tratamiento

Durante el mes de diciembre 2004, la presencia de materia orgánica en la planta de tratamiento fue de 1,9

miligramos por litro, cifra inferior en 31,3% con respecto a diciembre del año pasado.

Tabla N° 18

Concentración máxima de materia orgánica en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(%) Var%
Enero	2,7200	3,5150	2,2500	2,9350	30,4
Febrero	2,1600	3,3200	3,3200	1,4500	-56,3
Marzo	2,5650	2,3100	2,0200	1,2250	-39,4
Abril	2,0400	1,8350	3,3250	1,7850	-46,3
Mayo	3,1400	1,4400	3,0750	1,3250	-56,9
Junio	3,7900	1,7350	2,5050	1,3000	-48,1
Julio	4,9800	---	1,7900	1,7950	0,3
Agosto	2,7600	---	1,4500	1,7400	20,0
Setiembre	2,2700	---	1,1400	3,9600	247,4
Octubre	2,4850	---	1,9250	2,4250	26,0
Noviembre	2,6100	---	1,7500	1,8300	4,6
Diciembre	3,6450	---	2,8000	1,9250	-31,3
Promedio	2,9304	---	2,2792	1,9746	4,198

No se ha fijado para este elemento el límite permisible ITINTEC para agua potable.

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información.

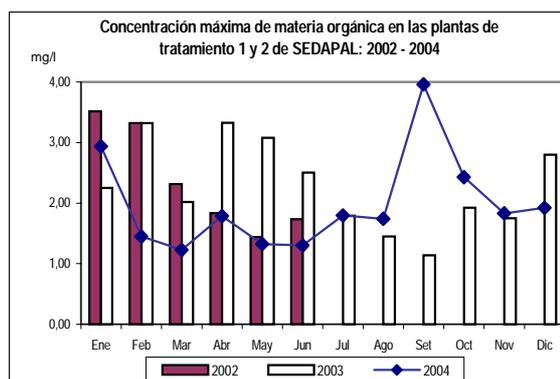
Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

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

Durante diciembre 2004, la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río fue de 4,6 miligramos por litro. Significando una disminución de 19,1%, por debajo del nivel registrado en diciembre de 2003.

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

Gráfico N° 18



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

microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas de 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).

Tabla N° 19

Concentración máxima de nitratos en el río Rímac  
Miligramos por litro (mg/l)

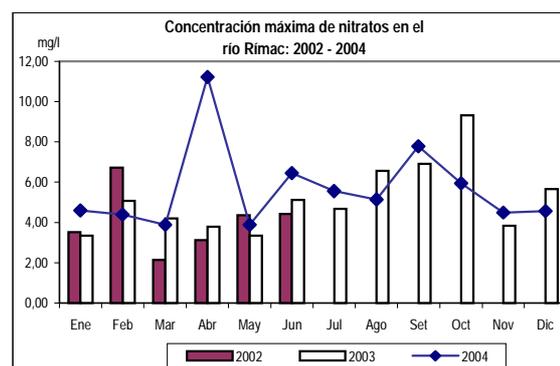
Mes	2001	2002	2003	2004	(%) Var%
Enero	3,7620	3,5310	3,3610	4,6000	36,9
Febrero	2,9630	6,7200	5,0840	4,4050	-13,4
Marzo	3,8700	2,1390	4,2140	3,8900	-7,7
Abril	3,8070	3,1240	3,7960	11,2100	195,3
Mayo	3,2220	4,3650	3,3610	3,8890	15,7
Junio	2,8280	4,4330	5,1330	6,4490	25,6
Julio	3,0070	---	4,6820	5,5640	18,8
Agosto	12,7940	---	6,5550	5,1370	-21,6
Setiembre	3,1860	---	6,8950	7,7780	12,8
Octubre	10,2360	---	9,3170	5,9400	-36,2
Noviembre	7,1980	---	3,8490	4,5070	17,1
Diciembre	4,9060	---	5,6570	4,5760	-19,1
Promedio	5,1483	---	5,1587	5,6621	18,69

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información

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

Gráfico N° 19



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

### Presencia de Nitratos en Planta de Tratamiento

Luego del proceso de tratamiento la presencia de nitratos en la planta se redujo en 93,8% por debajo del límite permisible, que es de 45 miligramos por litro, al pasar de

4,6 miligramos por litro en el río a 2,8 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

Tabla N° 20

Concentración máxima de nitratos en las plantas de tratamiento 1 y 2 de SEDAPAL en miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(%) Var %
Enero	3,8300	4,3710	2,5340	5,1255	-88,6
Febrero	3,2025	4,8785	3,2440	3,8540	-91,4
Marzo	2,5910	4,3710	2,8420	3,2150	-92,9
Abril	3,0505	2,8180	2,6590	9,5615	-78,8
Mayo	3,0375	4,3215	3,0850	3,8405	-91,5
Junio	3,5325	4,3075	4,7400	5,7540	-87,2
Julio	3,7710	---	3,5365	5,0800	-88,7
Agosto	3,5445	---	4,8410	4,4150	-90,2
Setiembre	3,3415	---	3,9495	5,2765	-88,3
Octubre	3,9180	---	3,3765	4,1010	-90,9
Noviembre	5,9500	---	3,5525	3,6780	-91,8
Diciembre	5,4580	---	5,6160	2,7715	-93,8
Promedio	3,7689	---	3,6647	4,7227	-89,505

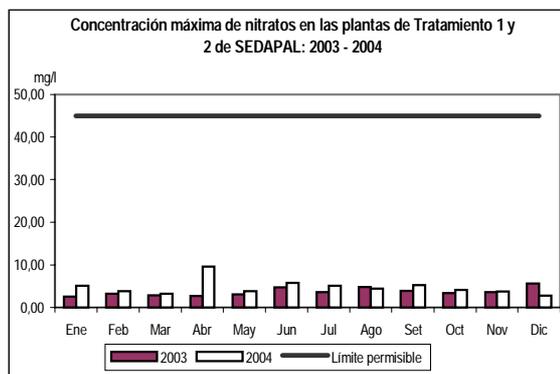
45,00: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Norma ITINTEC para agua potable.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 20



## II. Nivel Nacional

### 2.1 Agua

#### Producción de agua potable

La producción nacional de agua potable por parte de las empresas de servicio de saneamiento, durante el mes de octubre del 2004, presentó una disminución del 4,8% con relación al mismo mes del año anterior. Durante los diez

meses del año 2004, la producción de agua potable disminuyó en 33 millones 196 mil metros cúbicos con respecto al mismo período del año pasado.

Tabla N° 21

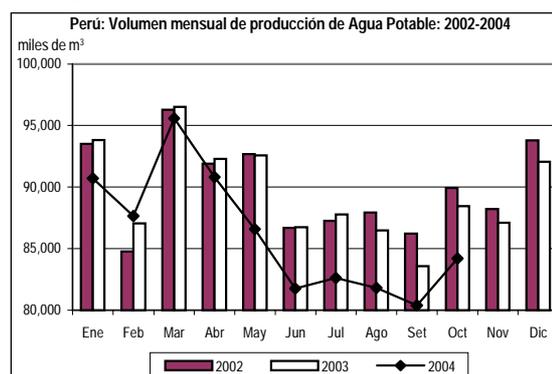
Perú: Volumen mensual de producción de Agua Potable 2002 - 2004 (miles de m<sup>3</sup>)

Mes	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	93,512	93,821	90,696	-3,3
Febrero	84,787	87,053	87,653	0,7
Marzo	96,280	96,528	95,588	-1,0
Abril	91,876	92,303	90,806	-1,6
Mayo	92,669	92,570	86,592	-6,5
Junio	86,680	86,729	81,758	-5,7
Julio	87,259	87,770	82,617	-5,9
Agosto	87,954	86,509	81,818	-5,4
Setiembre	86,242	83,579	80,386	-3,8
Octubre	89,938	88,444	84,196	-4,8
Noviembre	88,237	87,097		
Diciembre	93,780	92,041		

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003

Fuente: Empresas de Saneamiento de Servicio de Agua Potable.

Gráfico N° 21



Fuente: Empresas de Saneamiento de Servicio de Agua Potable.

### 2.2 Caudal de los ríos

#### Caudal de los ríos en la vertiente del Pacífico

##### Zona norte de la vertiente del Pacífico

Durante el mes de diciembre, el caudal de los principales ríos de la zona norte de la Vertiente del Pacífico, comprendidos por los ríos Tumbes, Chira, Macara, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, mostraron un superávit, con relación a su promedio histórico, al presentar en promedio, un caudal

superior en 22,3%, debido a que el río Chancay-Lambayeque incrementó su caudal producto del aumento de las lluvias en las partes altas y a los trasvases de agua de las Cuencas Chotano y Conchano (Cajamarca).

Tabla N° 22

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s): 2003 - 2004

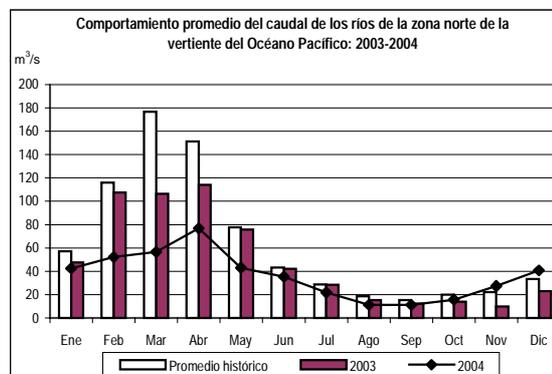
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,25	47,68	42,50	-25,8
Febrero	115,84	107,53	52,10	-55,0
Marzo	176,66	106,28	56,36	-68,1
Abril	151,10	113,90	76,62	-49,3
Mayo	77,64	75,70	42,86	-44,8
Junio	43,12	41,90	35,38	-17,9
Julio	28,66	28,35	21,94	-23,4
Agosto	18,64	15,62	11,34	-39,2
Setiembre	15,48	12,46	11,26	-27,3
Octubre	19,86	14,12	15,66	-21,1
Noviembre	22,22	9,90	27,46	23,6
Diciembre	33,18	23,28	40,58	22,3

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

(\*) Variación Porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 22



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

### Zona centro de la vertiente del Pacífico

El régimen de los caudales de los principales ríos de la zona centro de la Vertiente del Pacífico, es decir, los ríos Chillón y Rimac, mostraron un incremento del 47,3% durante el mes de diciembre con relación a su promedio histórico; ésta situación se explica por el sistema de regulación que posee la cuenca del Rimac. Asimismo, se muestra un incremento

en el mes de agosto de 35,8%, setiembre 25,5%, octubre 20,5% y noviembre de 42,7%. Sin embargo, en los meses anteriores este comportamiento ha sido deficitario. En julio, la reducción con respecto al promedio histórico fue de 4,1%, junio 5,1%, mayo 51,5%, abril 26,1%, marzo 51,9%, febrero 25,6% y enero de 51,0%.

Tabla N° 23

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s): 2003 - 2004

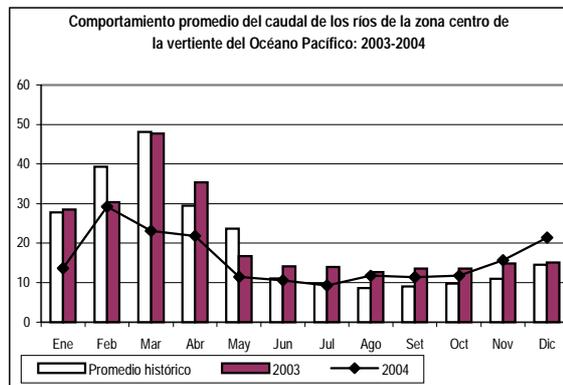
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	27,80	28,53	13,63	-51,0
Febrero	39,27	30,35	29,23	-25,6
Marzo	48,13	47,70	23,13	-51,9
Abril	29,53	35,35	21,83	-26,1
Mayo	23,63	16,75	11,47	-51,5
Junio	11,10	14,15	10,53	-5,1
Julio	9,67	13,95	9,27	-4,1
Agosto	8,65	12,63	11,75	35,8
Setiembre	9,05	13,57	11,35	25,5
Octubre	9,76	13,57	11,77	20,5
Noviembre	10,97	14,80	15,65	42,7
Diciembre	14,54	15,10	21,42	47,3

Comprende los ríos: Huaura, Chillón y Rimac.

(\*) Variación Porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 23



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

### Zona sur de la vertiente del Pacífico

En diciembre del 2004, el promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico, comprendido por Camaná-Majes y Chili, fue inferior en 3,8% con respecto a su promedio histórico, producto del manejo del sistema regulado del Chili. No obstante, el comportamiento de los

ríos de la zona sur de la vertiente del Pacífico en los meses anteriores ha sido superior: en noviembre el incremento del caudal, con respecto a su promedio histórico, fue de 3,4%, octubre 20,5%, setiembre 24,8%, agosto 9,4%, julio 12,2% y junio de 6,5%.

Tabla N° 24

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m<sup>3</sup>/s): 2003 - 2004

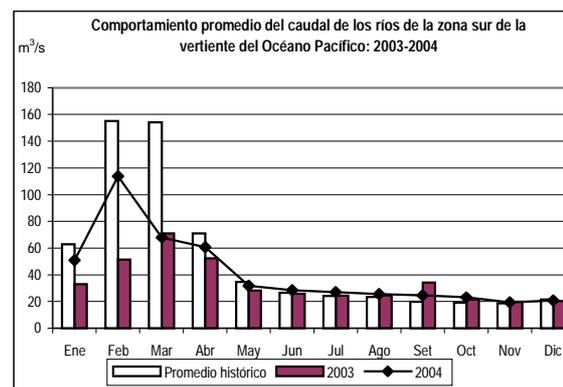
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	63,00	33,10	51,05	-19,0
Febrero	155,15	51,30	113,60	-26,8
Marzo	154,10	71,05	68,10	-55,8
Abril	71,00	52,40	60,70	-14,5
Mayo	34,60	28,15	31,85	-7,9
Junio	26,75	25,90	28,50	6,5
Julio	24,25	24,40	27,20	12,2
Agosto	23,45	24,75	25,65	9,4
Setiembre	19,73	34,30	24,62	24,8
Octubre	19,18	21,60	23,12	20,5
Noviembre	18,63	19,90	19,27	3,4
Diciembre	21,68	20,45	20,85	-3,8

Comprende los ríos: Camaná y Chili.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 24



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

### Caudal de los ríos de la vertiente del lago Titicaca

El comportamiento del caudal promedio de los ríos tributarios del lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e llave), durante el mes de diciembre, fue deficitario en 76,2% con respecto

a su promedio histórico, debido a que el río llave ha disminuido su caudal, producto de las escasas precipitaciones en esa cuenca.

Tabla N° 25

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la vertiente del lago Titicaca (m<sup>3</sup>/s): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	78,40	100,60	158,18	101,8
Febrero	120,83	118,95	161,38	33,6
Marzo	117,15	169,18	43,85	-62,6
Abril	60,10	91,13	39,68	-34,0
Mayo	22,15	24,13	21,95	-0,9
Junio	10,95	13,60	9,65	-11,9
Julio	8,45	11,48	9,13	8,0
Agosto	7,08	11,30	8,48	19,8
Setiembre	5,95	9,38	7,35	23,5
Octubre	6,88	8,00	5,98	-13,1
Noviembre	11,50	7,03	5,48	-52,4
Diciembre	22,08	6,28	5,25	-76,2

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

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

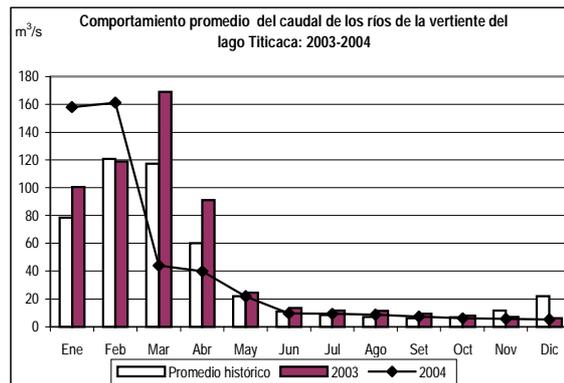
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

## Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

### Selva norte de la Vertiente del Atlántico

El comportamiento del nivel promedio de los ríos de la selva norte a los que hace seguimiento el SENAMHI (Amazonas y Nanay), durante el mes de diciembre 2004, mostró un

Gráfico N° 25



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

Tabla N° 26

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Norte de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m): 2003 - 2004

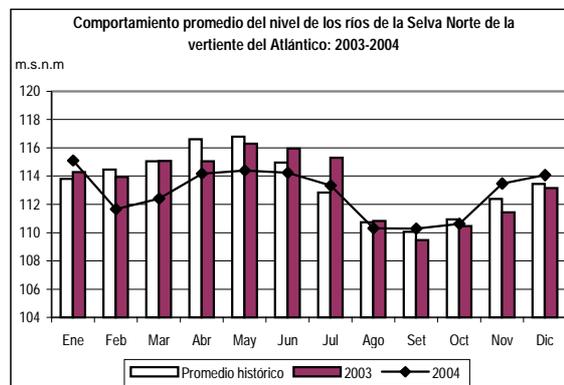
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	113,79	114,28	115,11	1,2
Febrero	114,45	113,94	111,66	-2,4
Marzo	115,03	115,08	112,42	-2,3
Abril	116,62	115,03	114,16	-2,1
Mayo	116,78	116,29	114,37	-2,1
Junio	114,95	115,94	114,23	-0,6
Julio	112,84	115,28	113,34	0,4
Agosto	110,73	110,85	110,33	-0,4
Setiembre	110,06	109,47	110,31	0,2
Octubre	110,94	110,47	110,63	-0,3
Noviembre	112,41	111,43	113,48	1,0
Diciembre	113,46	113,16	114,07	0,5

Comprende los ríos: Amazonas y Nanay.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 26



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

### Selva central de la Vertiente del Atlántico

Durante el mes diciembre 2004, el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas), mostró un déficit de 3,3%

con respecto a su promedio histórico, comportamiento que se viene observando en lo que va del año.

Tabla N° 27

Comportamiento promedio del nivel de los ríos de la Selva Central de la vertiente del Atlántico (m.s.n.m): 2003 - 2004

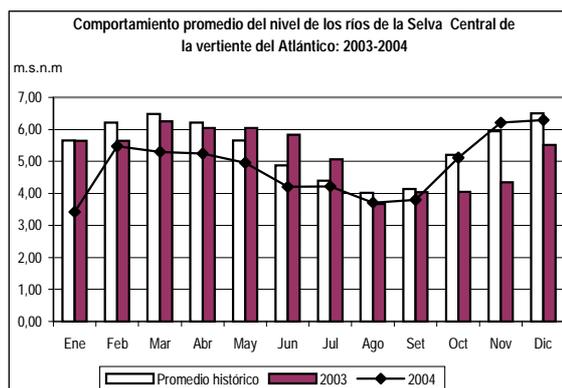
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	5,65	5,65	3,42	-39,5
Febrero	6,22	5,65	5,47	-12,0
Marzo	6,49	6,26	5,30	-18,3
Abril	6,22	6,04	5,24	-15,7
Mayo	5,65	6,04	4,95	-12,4
Junio	4,87	5,84	4,20	-13,7
Julio	4,40	5,06	4,23	-4,0
Agosto	4,02	3,67	3,71	-7,7
Setiembre	4,14	4,03	3,80	-8,3
Octubre	5,20	4,05	5,12	-1,7
Noviembre	5,94	4,34	6,21	4,5
Diciembre	6,51	5,51	6,29	-3,3

Comprende los ríos : Huallaga, Tocache, Ucayali, Aguaytia, Mantaro y cunas

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 27



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

## 2.3 Precipitaciones

Durante el mes de diciembre, las precipitaciones ocurridas en el territorio nacional, han presentando un

comportamiento deficitario con respecto a su promedio histórico.

### Precipitaciones en la vertiente del Pacífico

#### Zona norte de la vertiente del Pacífico

Durante el mes de diciembre, las precipitaciones promedio en la zona norte de la Vertiente del Pacífico, han disminuido en 7,5% con relación a su promedio histórico. Sin embargo, si se compara con las lluvias ocurridas en diciembre del

año 2003 se nota un incremento, debido al aumento de precipitaciones en las partes altas de estas cuencas con un comportamiento cercano a su promedio histórico.

Tabla N° 28

Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2003 - 2004

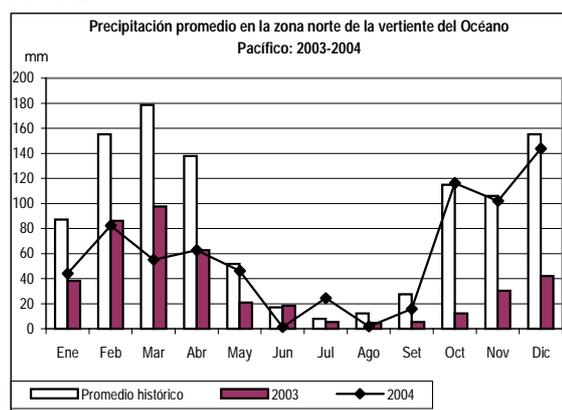
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	87,03	38,24	44,12	-49,3
Febrero	155,27	86,14	82,35	-47,0
Marzo	178,75	97,60	55,26	-69,1
Abril	137,65	62,64	62,80	-54,4
Mayo	51,90	20,92	46,23	-10,9
Junio	16,93	18,48	1,38	-91,9
Julio	7,93	5,34	24,30	206,6
Agosto	12,25	4,64	1,93	-84,3
Setiembre	27,53	5,34	15,85	-42,4
Octubre	114,98	12,42	116,28	1,1
Noviembre	105,95	30,32	101,95	-3,8
Diciembre	155,33	42,24	143,60	-7,5

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

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 28



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

### Zona sur de la vertiente del Pacífico

En la zona sur de la Vertiente del Pacífico, durante el mes de diciembre del 2004, registró un déficit de 26,7% por debajo

de su promedio histórico, debido a la ausencia de precipitaciones en la parte alta del río Camaná - Majes.

Tabla N° 29

Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2003 - 2004

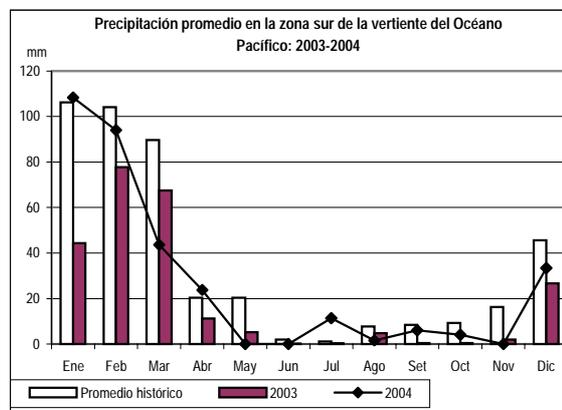
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	106,25	44,30	108,40	2,0
Febrero	104,15	77,75	94,10	-9,6
Marzo	89,70	67,50	43,60	-51,4
Abril	20,30	11,20	23,80	17,2
Mayo	20,30	5,20	0,00	-100,0
Junio	2,00	0,15	0,00	-100,0
Julio	1,10	0,20	11,35	931,8
Agosto	7,70	4,70	1,60	-79,2
Setiembre	8,40	0,35	6,00	-28,6
Octubre	9,30	0,35	4,10	-55,9
Noviembre	16,30	2,00	0,00	-100,0
Diciembre	45,50	26,55	33,35	-26,7

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

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 29



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

### Precipitación en la vertiente del lago Titicaca

En diciembre del 2004 las precipitaciones en la Vertiente del Lago Titicaca se mostraron deficitarias, el nivel de precipitaciones registradas fueron de 55,75 milímetros y la anomalía deficitaria en 43,7% con relación a su promedio histórico, que es de 99,00 milímetros

Tabla N° 30

Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca (mm): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	121,33	133,51	274,60	126,3
Febrero	95,10	71,88	117,78	23,8
Marzo	84,53	117,83	57,73	-31,7
Abril	35,80	32,65	28,43	-20,6
Mayo	8,73	9,68	8,48	-2,9
Junio	25,00	5,26	3,88	-84,5
Julio	3,35	0,08	14,20	323,9
Agosto	8,40	13,45	8,53	1,5
Setiembre	18,55	---	14,75	-20,5
Octubre	40,68	2,53	12,13	-70,2
Noviembre	63,48	12,78	27,98	-55,9
Diciembre	99,00	99,28	55,75	-43,7

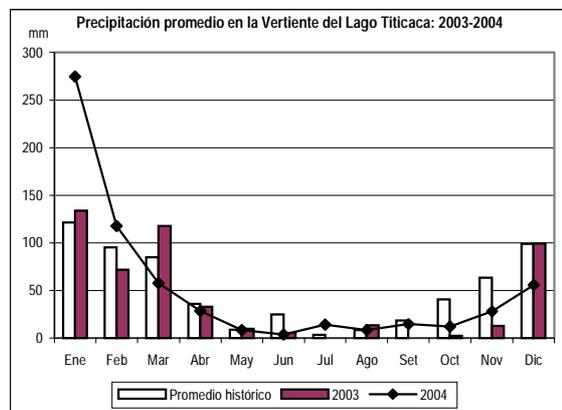
Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 30



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

### Precipitaciones en la vertiente del Atlántico

#### Selva norte

En la cuenca del Amazonas, las precipitaciones, durante el mes de diciembre, registraron una disminución de 53,4% por debajo de su promedio histórico.

Tabla N° 31  
Precipitación promedio en la Selva norte de la vertiente del Atlántico  
(mm): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	253,40	185,80	121,80	-51,9
Febrero	252,80	127,40	256,00	1,3
Marzo	256,80	225,80	341,30	32,9
Abril	307,50	178,80	219,20	-28,7
Mayo	274,00	322,30	316,40	15,5
Junio	208,50	231,50	286,60	37,5
Julio	170,20	71,93	167,20	-1,8
Agosto	172,70	144,10	69,10	-60,0
Setiembre	204,20	124,50	118,40	-42,0
Octubre	209,60	104,10	113,20	-46,0
Noviembre	229,80	253,80	254,60	10,8
Diciembre	244,70	137,50	114,00	-53,4

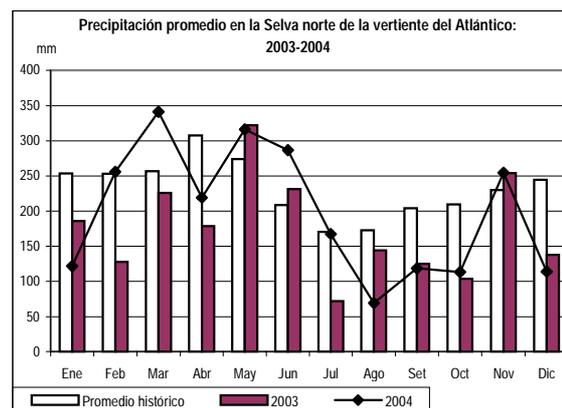
Comprende la cuenca del Amazonas.

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

(---) Sin información.

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

Gráfico N° 31



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

## Selva central

En diciembre 2004, las precipitaciones promedio en la Selva Central registraron una disminución en 5,8% con respecto a su promedio histórico.

Tabla N° 32  
Precipitación promedio en la Selva Central de la vertiente del Atlántico  
(mm): 2003 - 2004

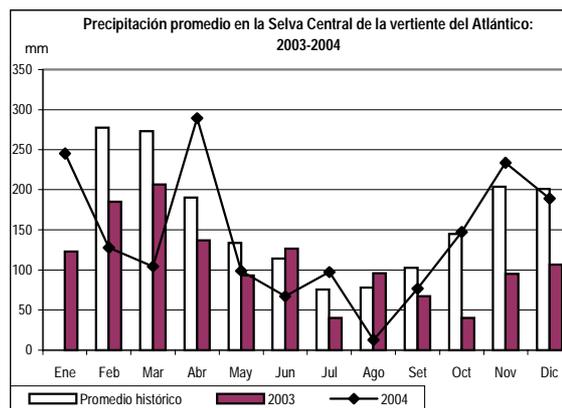
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	---	122,77	245,40	---
Febrero	277,40	184,93	127,50	-54,0
Marzo	273,20	206,47	104,23	-61,8
Abril	190,33	136,90	289,30	52,0
Mayo	133,67	93,00	98,90	-26,0
Junio	114,50	126,52	66,83	-41,6
Julio	75,43	39,99	97,43	29,2
Agosto	77,90	95,83	12,57	-83,9
Setiembre	102,60	67,37	76,47	-25,5
Octubre	145,03	39,83	147,13	1,4
Noviembre	203,77	94,93	233,77	14,7
Diciembre	200,83	106,47	189,23	-5,8

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

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico.

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

Gráfico N° 32



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

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

En el período enero - diciembre del año 2004, se ha registrado 2 365 emergencias, originando que en dicho período se registre 22 mil 965 damnificados, 17 mil 355 viviendas afectadas, 4 mil 359 viviendas destruidas y 75 mil 995 hectáreas de cultivo destruidas, además de 224 heridos, 131 fallecidos y 18 desaparecidos.

Debe precisarse que sólo en el mes de diciembre, se registró 145 emergencias, originando 1186 damnificados, 676 viviendas afectadas, 249 viviendas destruidas y 113 hectáreas de cultivo destruidas.

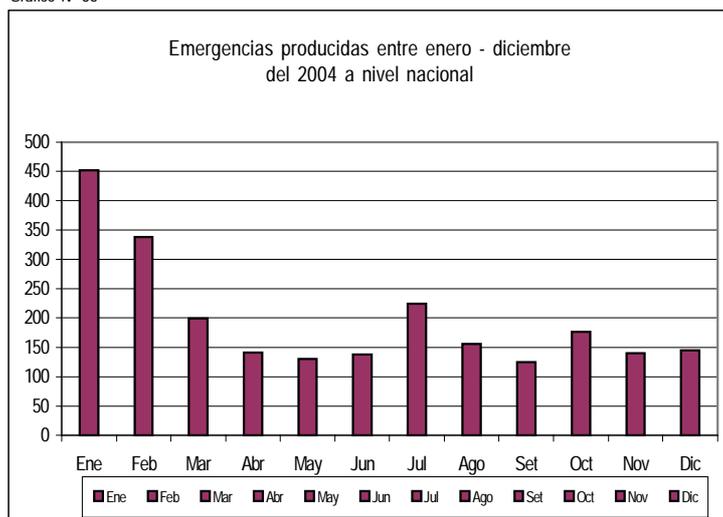
Tabla N° 33

Emergencias y daños producidos: enero - diciembre 2004 a nivel nacional

Periodo	N° de Emergencias	N° de Damnificados	N° de Viviendas Afectadas	N° Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
Ene	452	6 950	3 558	1 166	68 224
Feb	338	6 543	1 594	1 283	1 831
Mar	199	1 524	419	349	34
Abr	141	618	466	124	1
May	130	812	324	148	0
Jun	138	741	4 700	162	3 112
Jul	224	421	1 590	91	1 660
Ago	156	702	2 847	138	280
Set	125	1 448	412	248	4
Oct	177	1 133	393	234	549
Nov	140	887	376	167	187
Dic	145	1 186	676	249	113
<b>Acumulado</b>					
Ene	452	6 950	3 558	1 166	68 224
Ene-Feb	790	13 493	5 152	2 449	70 055
Ene-Mar	989	15 017	5 571	2 798	70 089
Ene-Abr	1 130	15 635	6 037	2 922	70 090
Ene-May	1 260	16 447	6 361	3 070	70 090
Ene-Jun	1 398	17 188	11 061	3 232	73 202
Ene-Jul	1 622	17 609	12 651	3 323	74 862
Ene-Ago	1 778	18 311	15 498	3 461	75 142
Ene-Set	1 903	19 759	15 910	3 709	75 146
Ene-Oct	2 080	20 892	16 303	3 943	75 695
Ene-Nov	2 220	21 779	16 679	4 110	75 882
Ene-Dic	2 365	22 965	17 355	4 359	75 995

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Gráfico N° 33



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

En dicho mes, el mayor número de emergencias se registraron en el departamento de Lima (23) y en el departamento de Puno (20). Las 23 emergencias ocurridas en Lima, corresponden 2 a derrumbes, 2 a inundaciones, 3 a incendios industriales y 14 a incendios urbanos. En Puno las emergencias presentadas corresponden 4 a vendavales y 14 a incendios urbanos.

Asimismo, en el período enero - diciembre, el departamento de Puno, fue el que registró el mayor número de emergencias (276), seguido del departamento de Lima (265), Amazonas (237) y Cajamarca (214). En tanto que los menores casos de emergencias se presentaron en Ica (11), Ancash (17) y La Libertad (19).

En relación al número de damnificados, en el período enero - diciembre (22 965), Puno registró 8 951 damnificados, cifra que representó el 39,0% del total, seguido de Amazonas (2 467) y Loreto (2 187).

Con respecto al número de viviendas destruidas, en el período enero - diciembre (4359), Puno es el más afectado, al registrar 1 890 viviendas destruidas, cifra que representó el 43,4% del total de casos registrados a nivel nacional, seguido de Loreto (365) y Amazonas (321).

En relación al total de hectáreas de cultivo destruidas (75 995 Ha.), Cajamarca fue el departamento más afectado, al presentar 22 919 hectáreas de cultivo destruidas, cifra que representó el 30,2% del total nacional. Sigue en este orden, Junín (13 636 Ha.), Piura (8 505 Ha.) y Puno (7 777 Ha.).

Tabla N° 34

Relación de emergencias, damnificados, viviendas afectadas, viviendas destruidas y hectáreas de cultivo destruidas, en el período enero - diciembre 2004

DEPARTAMENTO	Total Emergencias	N° de Fallecidos	N° de Desaparecidos	N° de Heridos	N° de Damnificados	N° de Afectados	N° de Viviendas Afectadas	N° de Viviendas Destruídas	Has. de Cultivo Destruídas
TOTAL NACIONAL	2 365	131	18	224	22 965	207 744	17 355	4 359	75 995
AMAZONAS	237	12	3	0	2 467	9 741	1 704	321	1 185
ANCASH	17	13	0	31	317	292	18	59	50
APURIMAC	135	7	0	1	511	34 263	178	139	0
AREQUIPA	70	0	0	1	252	27 023	2 487	48	0
AYACUCHO	50	4	0	31	303	2 065	266	65	72
CAJAMARCA	214	1	1	3	1 259	2 229	497	163	22 919
CALLAO	54	10	0	4	257	324	68	64	0
CUSCO	137	12	8	3	632	13 550	165	148	1 660
HUANCAVELICA	81	0	1	0	595	2 536	294	90	34
HUANUCO	71	4	0	24	386	1 232	354	72	5 413
ICA	11	1	0	0	24	71	16	5	0
JUNÍN	55	8	1	2	569	2 626	604	153	13 636
LA LIBERTAD	19	0	0	0	42	154	33	11	3 887
LAMBAYEQUE	27	0	0	0	12	5 856	154	2	1 383
LIMA	265	26	0	46	843	432	111	182	0
LORETO	187	7	1	33	2 187	25 728	4 418	365	3 730
MADRE DE DIOS	22	1	0	2	84	375	99	21	0
MOQUEGUA	43	5	0	8	18	9 941	239	5	1
PASCO	24	0	0	0	22	1 633	1	3	4 037
PIURA	113	0	0	0	631	20 389	2 636	143	8 505
PUNO	276	13	0	25	8 951	36 334	2 257	1 890	7 777
SAN MARTÍN	144	4	3	1	1 241	1 199	275	247	0
TACNA	29	2	0	2	33	5 653	3	6	402
TUMBES	22	0	0	7	17	1 294	301	4	360
UCAYALI	62	1	0	0	1 312	2 804	177	153	944

Fuente: Centro de Operaciones de Emergencia - COE -Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres

SINPAD - INDECI

Elaboración: Oficina de Estadística y Telemática - INDECI

## 2.5 Heladas

Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como, sus repercusiones en el área social y medio ambiental son muy significativas.

En el mes de diciembre del 2004, las heladas meteorológicas que se registraron con mayor frecuencia,

fué la estación Crucero Alto en Puno, donde se observó 31 días de heladas con temperatura que alcanzaron -9,2 grados Centígrados y con mayor intensidad en la estación Chuapalca, donde se observó 28 días de heladas con temperatura que alcanzaron -12,0 grados centígrados.

Tabla N°36

### Heladas meteorológicas: diciembre 2004

Región	Estación	Número de días de heladas	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius (°C)	Frecuencia (%) días de Helada / total días del mes
Junín	Marcapomacocha	7	-1,4	22,6
Junín	Laive	3	-4,6	9,7
Arequipa	Imata	25	-10,0	80,6
Arequipa	Caylloma	13	-4,1	41,9
Arequipa	Pillones	27	-9,6	87,1
Arequipa	Salinas	26	-8,2	83,9
Tacna	Chuapalca	28	-12,0	90,3
Puno	Capazo	30	-10,5	96,8
Puno	Crucero Alto	31	-9,2	100,0
Puno	Cojata	13	-4,0	41,9
Puno	Mazo Cruz	21	-10,2	67,7

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

# Ficha Técnica

## 1. **Objetivo:**

Proporcionar las estadísticas ambientales, proveniente 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 Lima y Callao.

## 3. **Periodicidad:** Mensual

## 4. **Fuente:**

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

## 5. **Informante:**

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

## 6. **Variables de Seguimiento:**

Las variables de seguimiento, para el Área Metropolitana de Lima y Callao son: producción de agua, calidad de agua y calidad de aire.

Las variables de seguimiento para el nivel nacional están constituidas por: volumen de producción de agua potable, caudal promedio de los ríos en las vertientes del Pacífico, Titicaca y Atlántico, precipitaciones promedio en las cuencas de las vertientes del Pacífico, Titicaca y Amazonas 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 monitoreos, 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 breve proceso de análisis y consistencia es presentada en cuadros, acompañados de gráficos y breves comentarios que ayuden a una mejor interpretación de las cifras.