

## Estadísticas Ambientales

### Junio 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, a partir de junio del 2004, se ha empezado a difundir mensualmente el **Informe Técnico de Estadísticas Ambientales**, de modo que la opinión pública cuente de manera periódica y regular con indicadores, diagnósticos 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 junio del

año 2004, se muestra las estadísticas sobre la calidad del aire en el cercado de Lima, la producción de agua, calidad de agua en río y reservorio, así como datos referidos al caudal de 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, por tanto, 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 (INDECI). Progresivamente se irá incorporando otros organismos gubernamentales, en la medida de la disponibilidad de datos.

## Resultados

### I. Area Metropolitana de Lima y Callao

#### 1.1 Calidad del aire en el cercado de Lima

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 el EPA<sup>1/</sup> es de 75 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En el centro de la ciudad de Lima, durante el mes de junio la presencia de partículas totales en suspensión fue de 225,36 microgramos por metro

Director Técnico  
*José Lloréns Amico*

Investigadores  
*Alejandro Vilchez*  
*Zarina Ccoyllo*

Para mayor  
información ver  
Página Web:

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

<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.

cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), valor que supera en 200.5% al límite establecido. Cabe precisar que este problema no es reciente, ya que durante los años 2001 y 2003 también se registraron valores que superaron el estándar establecido.

Tabla N° 1

Concentración de partículas totales en suspensión (PTS) estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	103,30	163,65	177,00	136,0
Febrero	175,33	168,08	202,20	169,6
Marzo	218,87	187,67	222,10	196,1
Abril	228,82	203,89	226,81	202,4
Mayo	195,18	216,25	243,25	224,3
Junio	230,40	245,86	225,36	200,5
Julio	253,11	233,11		
Agosto	235,00	211,49		
Septiembre	---	199,47		
Octubre	185,43	223,22		
Noviembre	210,70	191,08		
Diciembre	---	192,67		
Promedio	203,61	203,04		

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

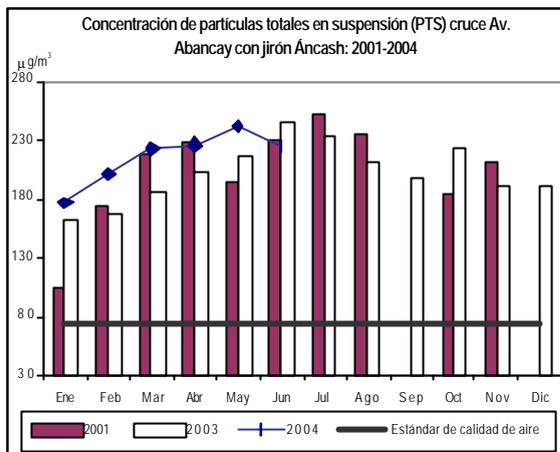
(\*) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (EPA)

Nota: No existe datos para el 2002 (---) Sin información.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Debe señalarse que la serie histórica respectiva (véase tabla N° 1 y gráfico N° 1) de este contaminante muestra una disminución con respecto al mes anterior, y en comparación con su similar del año pasado la concentración se redujo en 8.4%.

Gráfico N° 1



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### Partículas inferiores a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

La fracción respirable más pequeña es conocida como PM 2,5 y está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior o igual a las 2,5 micras, conformado de 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.

Durante el mes de junio, en la esquina de la Av. Abancay con el Jr. Áncash, se registró un nivel de PM<sub>2,5</sub> (partículas inferiores a 2,5 micras) superior en 5,2 veces el estándar establecido por el ECA - GESTA que es de 15 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Se debe hacer notar que este problema se viene presentando de similar forma desde los años 2001 y 2003 tal como se muestra en la tabla y gráfico N° 2.

Tabla N° 2

Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	---	58,55	62,46	316,4
Febrero	59,22	70,10	67,05	347,0
Marzo	69,21	76,73	76,74	411,6
Abril	63,84	104,84	89,78	498,5
Mayo	91,14	115,59	100,10	567,3
Junio	108,99	120,00	93,23	521,5
Julio	80,78	88,67		
Agosto	88,11	80,90		
Septiembre	---	71,74		
Octubre	---	109,03		
Noviembre	---	86,29		
Diciembre	---	0,00		
Promedio	80,18	81,87		

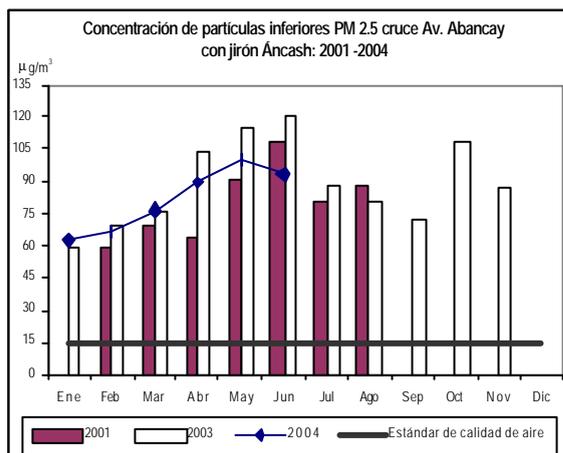
15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Estándar de calidad de aire anual (ECA).

(\*) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA)

Nota: No existe datos para el 2002 (---) Sin información.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

- 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.
- 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 escapes de los automóviles y los procesos industriales. 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 distingue con la caída prematura de las hojas e inhibición del crecimiento.

En el mes de junio la presencia de dióxido de nitrógeno en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Áncash fue de 78,7 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), valor inferior en 21,3 % al estándar establecido por el ECA que es de 100 µg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, se observó un valor superior en 8,78% del registrado en junio del año pasado. (Véase tabla y gráfico N° 3).

Tabla N° 3

Concentración de dióxido nitrógeno (NO<sub>2</sub>)  
estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash  
microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	47,68	48,83	72,82	-27,18
Febrero	18,12	55,67	103,11	3,11
Marzo	47,62	45,91	78,25	-21,75
Abril	44,55	61,25	69,80	-30,20
Mayo	98,13	67,06	75,71	-24,29
Junio	117,67	72,35	78,70	-21,30
Julio	106,30	95,61		
Agosto	122,42	85,40		
Septiembre	---	69,13		
Octubre	71,85	52,21		
Noviembre	85,13	111,46		
Diciembre	---	98,68		
Promedio	75,95	71,96		

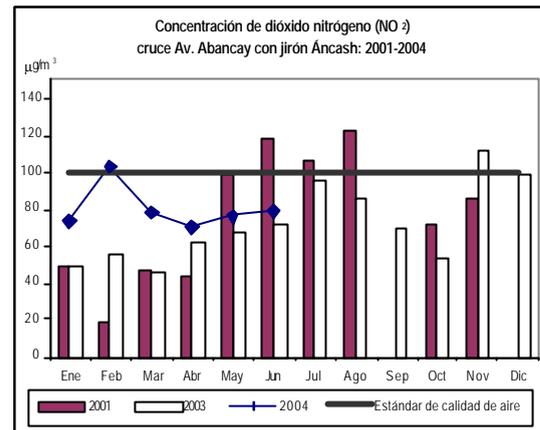
100µg/m<sup>3</sup> - Estándar de calidad de aire anual (ECA)

(\*) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA)

Nota: No existe datos para el 2002 (---) Sin información.

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, diésel y gasolina que contienen azufre), las industrias siderúrgicas, petroquímicas y productoras de ácido sulfúrico.

Durante el mes de junio, la presencia de dióxido de azufre en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Áncash fue de 65,85 microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>), valor que estuvo por debajo en 17,7% del estándar establecido por el ECA que es de 80 µg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, se debe notar que en los primeros meses de este año se registró valores por encima del estándar establecido. (Véase tabla y gráfico N° 4).

Tabla N° 4

Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)  
estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash  
microgramo por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>)

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	64,83	42,66	136,39	70,5
Febrero	61,92	71,47	113,52	41,9
Marzo	88,45	117,87	88,69	10,9
Abril	67,30	121,20	74,39	-7,0
Mayo	83,00	119,61	79,14	-1,1
Junio	91,89	102,27	65,85	-17,7
Julio	67,86	67,25		
Agosto	119,15	74,30		
Septiembre	---	82,29		
Octubre	47,67	278,77		
Noviembre	76,24	114,46		
Diciembre	---	128,87		
Promedio	76,83	110,09		

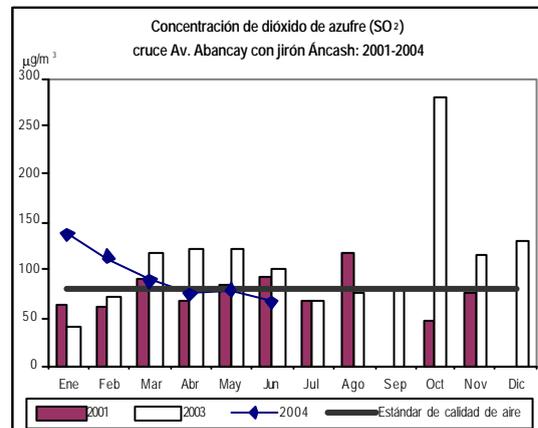
80µg/m<sup>3</sup> - Estándar de calidad de aire anual (ECA)

(\*) Variación Porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA).

Nota: No existe datos para el 2002 (---) Sin información.

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 en 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, el 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 junio del presente año, en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Áncash, se registró un nivel de plomo de 0,35 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), valor inferior en 30% al estándar establecido por el ECA que es de  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se debe hacer notar que la concentración del plomo en el aire en el presente semestre se ha mantenido casi constante. (Véase tabla N° 5)

Tabla N° 5

Concentración de plomo (Pb)  
estación CONACO, cruce Av. Abancay con jirón Áncash  
microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mes	2001	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,14	0,15	0,38	-24,00
Febrero	0,24	0,15	0,38	-24,00
Marzo	0,33	0,18	0,36	-28,00
Abril	0,37	0,31	0,35	-30,00
Mayo	0,43	0,23	0,33	-34,00
Junio	0,45	0,38	0,35	-30,00
Julio	0,41	0,20		
Agosto	0,41	0,17		
Septiembre	---	0,18		
Octubre	0,22	0,19		
Noviembre	0,25	0,21		
Diciembre	---	0,32		
Promedio	0,32	0,22		

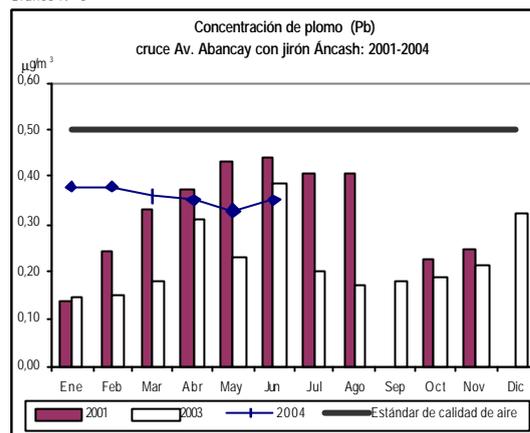
$0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - Estándar de calidad de aire anual (ECA)

(\*) Variación porcentual 2004 / Estándar de calidad de aire anual (ECA)

Nota: No existe datos para el 2002 (---) Sin información.

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 Lima Metropolitana y Callao, durante el mes de junio del presente año, fue inferior en 5 millones 47 mil metros cúbicos con respecto al mes de junio del año pasado, lo cual significa una disminución del 9,5%.

Considerando el periodo acumulado enero-junio, 2004, se observa que la producción de agua, en las diferentes plantas, galerías y fuentes de SEDAPAL, es menor en 17

millones 225 mil metros cúbicos si se compara con similar periodo del año anterior.

La menor producción tiene su origen básicamente en los bajos caudales de las fuentes superficiales, debido a que se presentó una reducción en las lluvias en la sierra central. Esto ha motivado la racionalización del agua en el área Metropolitana de Lima y Callao.

Tabla N° 6

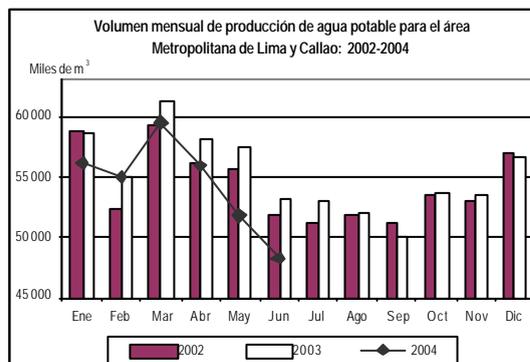
Volumen mensual de producción de agua potable para el área  
Metropolitana de Lima y Callao 2002 - 2004 (miles de  $\text{m}^3$ )

Mes	2002	2003	2004	(*) Diferencia
Enero	58 718	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		
Agosto	51 768	52 037		
Setiembre	51 121	50 036		
Octubre	53 353	53 649		
Noviembre	52 985	53 337		
Diciembre	56 999	56 628		

(\*) 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

El caudal del río Rímac, pese a ser una cuenca regulada, en el presente año se ha visto notablemente disminuido debido a la ausencia de lluvias en la sierra central. Durante el mes de junio se apreció un caudal de 23,0 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ), cifra inferior al promedio de junio del año pasado que fue de 26,2  $m^3/s$ .

Se debe hacer notar que tanto en los meses de mayo y junio de este año, el caudal del río Rímac fue superior con relación a su media histórica. No obstante, en los meses

anteriores el caudal del Rímac fue deficitario respecto a dicho promedio; 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 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  $m^3/s$ .

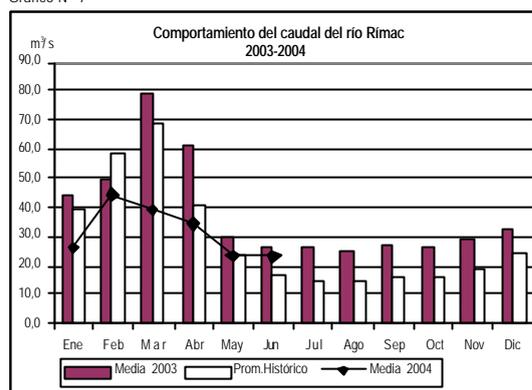
Tabla N° 7

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	15,4	26,2		
Agosto	15,3	25,3		
Setiembre	15,6	27,0		
Octubre	16,3	26,2		
Noviembre	18,3	29,4		
Diciembre	24,2	33,0		

(\*) Anomalia porcentual: Media 2004 / Promedio histórico.  
Fuente: SENAMHI Estación hidrológica Chosica R2.

Gráfico N° 7



Fuente: SENAMHI Estación hidrológica Chosica R2.

### Caudal del río Chillón

El caudal del río Chillón, en el mes junio, fue de 1,2 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ), cifra inferior en 47,8% con relación al promedio histórico del mismo mes, que es de 2,3  $m^3/s$ . El mismo comportamiento anómalo se presenta en los meses anteriores; así en mayo se registró un caudal de 1,7  $m^3/s$ , disminuyendo en 73,8% en relación a su media histórica, que es de 6,5  $m^3/s$ ; en abril el caudal disminuyó en 15,4% al presentar un caudal de 5,5  $m^3/s$ ,

mientras que su promedio histórico es de 6,5  $m^3/s$ ; para marzo el caudal fue de 5,1  $m^3/s$ , inferior en 53,2 % respecto a su media histórica que es de 10,9  $m^3/s$ ; en febrero el caudal fue de 8,7  $m^3/s$ , significando una disminución en 16,3% siendo su media histórica 10,4  $m^3/s$ ; y en enero el caudal fue 2,5  $m^3/s$ , representando una reducción significativa del 64,8% en relación a su promedio histórico con un caudal de 7,1  $m^3/s$ .

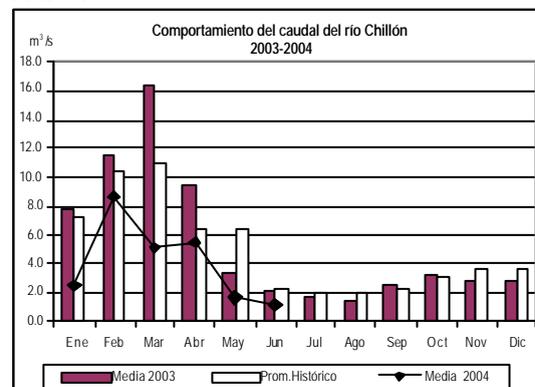
Tabla N° 8

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		
Agosto	1,9	1,4		
Setiembre	2,3	2,6		
Octubre	3,1	3,2		
Noviembre	3,6	2,9		
Diciembre	3,6	2,9		

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

dañosos para la salud humana y el ecosistema. Esto además ocasiona un gasto adicional en el tratamiento del elemento, porque cuanto más contaminada este 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 junio del presente año, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río ha disminuido en 40,1% con respecto al similar mes del año 2003, presentándose el menor registro con una concentración de 1,502 miligramos por litro (mg/l) y el mayor registro se observó 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 agentes patógenos.

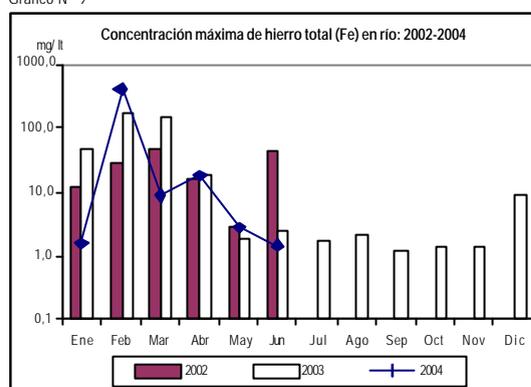
Tabla N° 9

Concentración máxima de hierro total (Fe) en río  
Miligramos por litro (mg/l)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,764	12,390	48,760	1,567	-96,8
Febrero	62,100	30,310	162,370	410,940	153,1
Marzo	83,750	45,890	150,300	8,760	-94,2
Abril	20,520	15,649	18,660	18,391	-1,4
Mayo	2,038	2,980	1,858	2,781	49,7
Junio	7,716	45,140	2,508	1,502	-40,1
Julio	11,594	---	1,783	---	---
Agosto	1,246	---	2,164	---	---
Septiembre	3,260	---	1,207	---	---
Octubre	2,532	---	1,381	---	---
Noviembre	51,420	---	1,426	---	---
Diciembre	2,820	---	9,370	---	---
Promedio	25,563	---	33,482	---	---

(\*) 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 89,7% por debajo del límite permisible ITINTEC<sup>4/</sup>, que es de 0,3

miligramos por litro, al pasar de 1,502 miligramos por litro en el río a 0,031 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	0,280	0,077	0,058	0,046	-84,8
Febrero	0,172	0,146	0,094	0,101	-66,5
Marzo	0,085	0,072	0,117	0,067	-77,7
Abril	0,096	0,127	0,157	0,085	-71,7
Mayo	0,076	0,120	0,088	0,143	-52,3
Junio	0,059	0,102	0,053	0,031	-89,7
Julio	0,036	---	0,053	---	---
Agosto	0,030	---	0,059	---	---
Septiembre	0,094	---	0,060	---	---
Octubre	0,161	---	0,065	---	---
Noviembre	0,048	---	0,083	---	---
Diciembre	0,053	---	0,064	---	---
Promedio	0,099	---	0,079	---	---

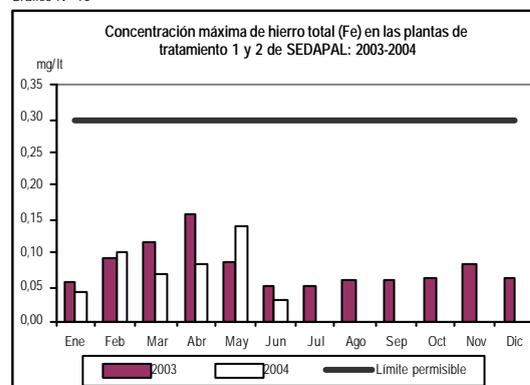
0,300: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(\*) 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/ Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas, el que desde 1992 ha sido reemplazado por el INDECOPI. 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.

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

Durante el mes de junio del 2004 ha disminuido en 93,2% la presencia máxima de plomo (Pb) en el río con respecto al mismo mes del año anterior, presentándose la disminución más relevante.

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.

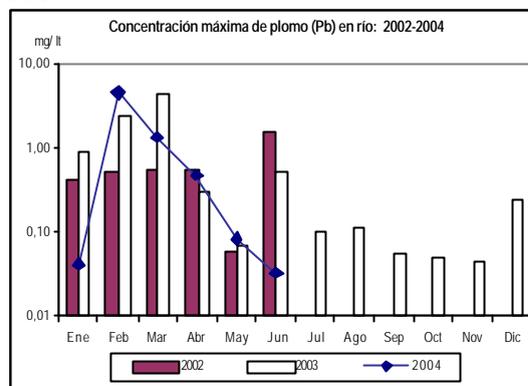
Tabla N° 11

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

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,880	0,420	0,945	0,043	-95,4
Febrero	0,416	0,517	2,394	4,645	94,0
Marzo	0,935	0,552	4,280	1,350	-68,5
Abril	0,105	0,542	0,316	0,471	49,1
Mayo	0,056	0,060	0,071	0,084	18,3
Junio	0,530	1,566	0,499	0,034	-93,2
Julio	0,528	---	0,103	---	---
Agosto	0,048	---	0,114	---	---
Septiembre	0,185	---	0,055	---	---
Octubre	0,083	---	0,052	---	---
Noviembre	1,320	---	0,045	---	---
Diciembre	0,070	---	0,248	---	---
Promedio	0,430	---	0,760	---	---

(\*) 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 85% por debajo del límite permisible ITINTEC que es de 0,05

miligramos por litro (mg/lit), al pasar de 0,034 miligramos por litro en el río a 0,008 miligramos por litro en la planta de tratamiento.

Tabla N° 12

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

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,007	0,006	0,008	0,009	-82,0
Febrero	0,010	0,007	0,007	0,008	-84,0
Marzo	0,005	0,008	0,012	0,009	-83,0
Abril	0,005	0,005	0,008	0,010	-81,0
Mayo	0,009	0,017	0,008	0,014	-72,0
Junio	0,006	0,008	0,007	0,008	-85,0
Julio	0,009	---	0,012	---	---
Agosto	0,007	---	0,012	---	---
Septiembre	0,009	---	0,007	---	---
Octubre	0,008	---	0,012	---	---
Noviembre	0,005	---	0,010	---	---
Diciembre	0,006	---	0,011	---	---
Promedio	0,007	---	0,009	---	---

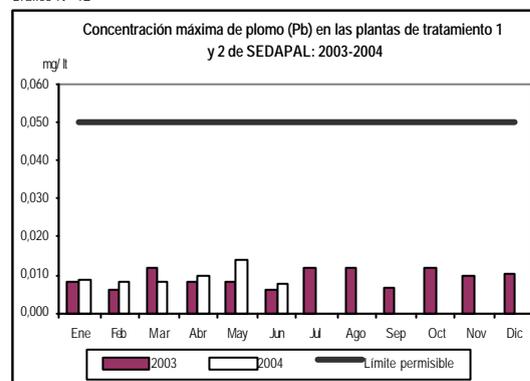
0,05: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

(\*) 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 junio del 2004 la concentración máxima de cadmio (Cd) en el río fue de 0,003 miligramos por litro, observándose que el mayor registro se presentó en el mes de febrero.

El agua con concentraciones muy altas de cadmio irrita seriamente el estómago, conduciendo a vómitos y a 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.

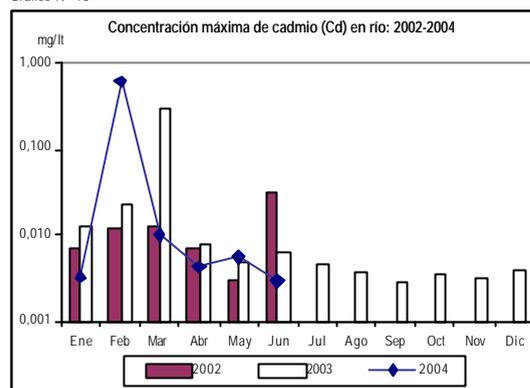
Tabla N° 13

Concentración máxima de cadmio (Cd) en río  
Miligramos por litro (mg/lit)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	0,019	0,007	0,013	0,003	-75,4
Febrero	0,034	0,012	0,023	0,613	2586,4
Marzo	0,017	0,013	0,300	0,010	-96,7
Abril	0,004	0,007	0,008	0,004	-44,2
Mayo	0,004	0,003	0,005	0,006	14,6
Junio	0,009	0,031	0,006	0,003	-54,0
Julio	0,011	---	0,005	---	---
Agosto	0,003	---	0,004	---	---
Septiembre	0,004	---	0,003	---	---
Octubre	0,004	---	0,004	---	---
Noviembre	0,031	---	0,003	---	---
Diciembre	0,004	---	0,004	---	---
Promedio	0,012	---	0,031	---	---

(\*) 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).

Presencia de cadmio (Cd) en planta de tratamiento

Luego del proceso de tratamiento, la presencia de cadmio en las plantas se redujo en 50% por debajo del límite

permisible ITINTEC que es de 0,005 miligramos por litro (mg/lit).

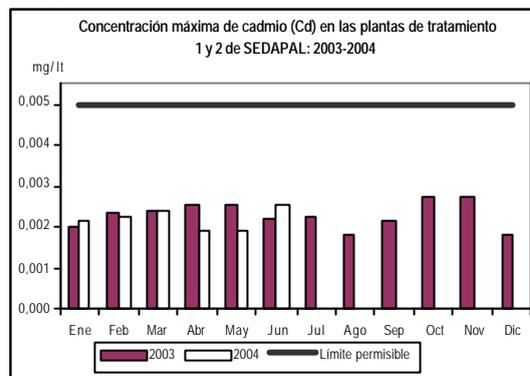
Tabla N° 14

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

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,004	0,004	0,002	0,002	-58,0
Febrero	0,003	0,002	0,002	0,002	-55,0
Marzo	0,003	0,002	0,002	0,002	-52,0
Abril	0,003	0,002	0,003	0,002	-61,0
Mayo	0,003	0,003	0,003	0,002	-62,0
Junio	0,003	0,003	0,002	0,003	-50,0
Julio	0,003	---	0,002	---	---
Agosto	0,003	---	0,002	---	---
Septiembre	0,003	---	0,002	---	---
Octubre	0,002	---	0,003	---	---
Noviembre	0,002	---	0,003	---	---
Diciembre	0,002	---	0,002	---	---
Promedio	0,003	---	0,002	---	---

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).

Gráfico N° 14



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

Presencia de aluminio (Al) en el río Rímac

Durante el mes de junio del 2004 la presencia máxima de aluminio (Al) en el río fue de 1,12 miligramos por litro. No obstante, el mayor registro se presentó en el mes de febrero (306,5 miligramos por litro).

Concentraciones significativas de aluminio en el cuerpo

humano causan efectos perjudiciales en la salud tales como: daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos. Además impide a las células metabolizar adecuadamente elementos tan importantes como el calcio y el hierro.

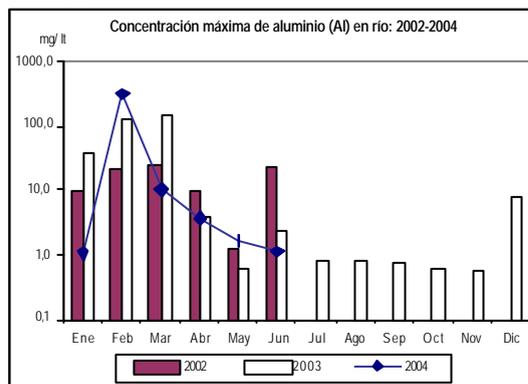
Tabla N° 15

Concentración máxima de aluminio (Al) en río  
Miligramos por litro (mg/lit)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	30,694	9,365	36,870	1,058	-97,1
Febrero	18,074	20,235	123,940	306,500	147,3
Marzo	25,684	24,619	148,500	9,883	-93,3
Abril	9,428	9,570	3,949	3,650	-7,6
Mayo	0,984	1,260	0,636	1,590	150,0
Junio	1,664	22,000	2,508	1,120	-55,3
Julio	2,920	---	0,821	---	---
Agosto	0,855	---	0,805	---	---
Septiembre	1,566	---	0,772	---	---
Octubre	1,581	---	0,623	---	---
Noviembre	45,161	---	0,544	---	---
Diciembre	1,505	---	7,416	---	---
Promedio	11,676	---	27,282	---	---

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

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 20,5% por debajo del límite permisible ITINTEC que es de 0,2 miligramos por litro, al

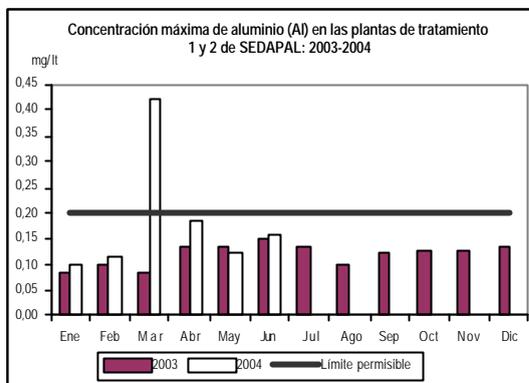
pasar de 1,12 miligramos por litro en el río a 0,159 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

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

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var %
Enero	0,069	0,119	0,088	0,104	-48,0
Febrero	0,095	0,092	0,101	0,116	-42,3
Marzo	0,163	0,102	0,087	0,420	110,0
Abril	0,149	0,140	0,133	0,184	-8,3
Mayo	0,145	0,075	0,135	0,123	-38,5
Junio	0,136	0,097	0,148	0,159	-20,5
Julio	0,146	---	0,134	---	---
Agosto	0,156	---	0,102	---	---
Septiembre	0,440	---	0,125	---	---
Octubre	0,159	---	0,130	---	---
Noviembre	0,145	---	0,126	---	---
Diciembre	0,149	---	0,132	---	---
Promedio	0,162	---	0,120	---	---

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 junio del presente año la presencia máxima de materia orgánica en el río fue de 6,12 miligramos por litro, cifra inferior en 14,8% con respecto a similar mes del año 2003.

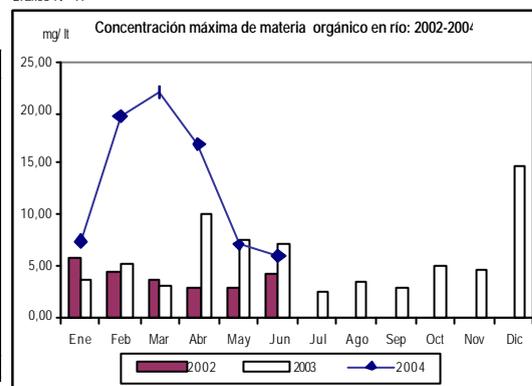
La mayoría de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas y de fábricas, la cual es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos organismos.

Tabla N° 17  
Concentración máxima de materia orgánica en río Rímac en miligramos por litro (mg/lit)

Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	4,890	5,850	3,580	7,520	110,1
Febrero	5,270	4,600	5,200	19,610	277,1
Marzo	6,480	3,580	3,150	22,040	599,7
Abril	3,500	2,960	10,150	16,960	67,1
Mayo	7,320	2,970	7,780	7,180	-7,7
Junio	3,970	4,240	7,180	6,120	-14,8
Julio	4,200	---	2,750	---	---
Agosto	5,380	---	3,540	---	---
Septiembre	4,790	---	3,000	---	---
Octubre	6,170	---	5,130	---	---
Noviembre	4,100	---	4,810	---	---
Diciembre	5,180	---	14,760	---	---
Promedio	5,104	---	5,919	---	---

(\*) 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

Luego del proceso de tratamiento, la presencia de materia orgánica en planta se redujo en 78,8% al pasar de

6,12 miligramos por litro en el río a 1,3 miligramos por litro en la planta de tratamiento de SEDAPAL.

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	2,720	3,515	2,250	2,935	30,4
Febrero	2,160	3,320	3,320	1,450	-56,3
Marzo	2,565	2,310	2,020	1,225	-39,4
Abril	2,040	1,835	3,325	1,785	-46,3
Mayo	3,140	1,440	3,075	1,325	-56,9
Junio	3,790	1,735	2,505	1,300	-48,1
Julio	4,980	---	1,790	---	---
Agosto	2,760	---	1,450	---	---
Septiembre	2,270	---	1,140	---	---
Octubre	2,485	---	1,925	---	---
Noviembre	2,610	---	1,750	---	---
Diciembre	3,645	---	2,800	---	---
Promedio	2,930	---	2,279	---	---

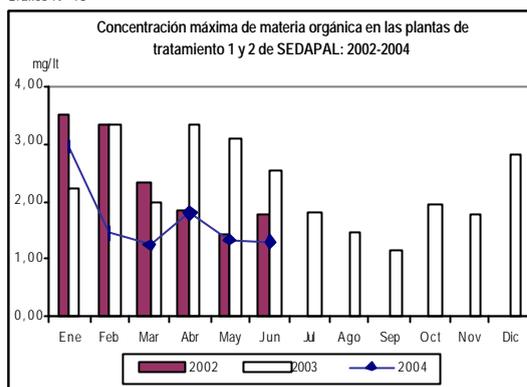
No se ha filiado para este elemento el límite permisible ITINTEC para agua potable.

(\*) Variación porcentual: 2004 / 2003

(---) Sin información

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

Gráfico N° 18



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

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

En el mes de junio del presente año la concentración máxima de nitratos (NO<sub>3</sub>) en el río fue de 6,45 miligramos por litro. Debe destacarse que el mayor registro se presentó en el mes de abril (11,21 miligramos por litro).

Los niveles elevados de nitratos pueden sugerir la posible presencia de otros contaminantes, tales como 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 río miligramos por litro (mg/l)

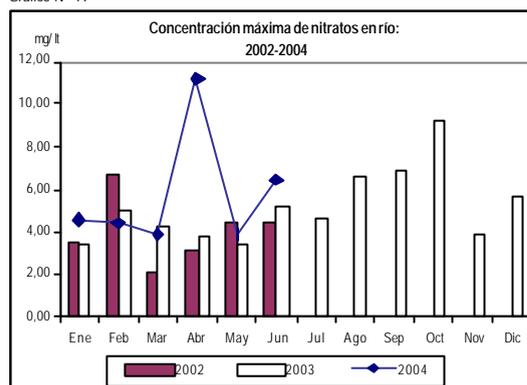
Mes	2001	2002	2003	2004	(*) Var%
Enero	3,762	3,531	3,361	4,600	36,9
Febrero	2,963	6,720	5,084	4,405	-13,4
Marzo	3,870	2,139	4,214	3,890	-7,7
Abril	3,807	3,124	3,796	11,210	195,3
Mayo	3,222	4,365	3,361	3,889	15,7
Junio	2,828	4,433	5,133	6,449	25,6
Julio	3,007	---	4,682	---	---
Agosto	12,794	---	6,555	---	---
Septiembre	3,186	---	6,895	---	---
Octubre	10,236	---	9,317	---	---
Noviembre	7,198	---	3,849	---	---
Diciembre	4,906	---	5,657	---	---
Promedio	5,148	---	5,159	---	---

(\*) 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 planta se redujo en 87,2% por debajo del límite permisible ITINTEC que es de 45 miligramos por litro, al

pasar de 6,45 miligramos por litro en el río a 5,75 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	3,830	4,371	2,534	5,126	-88,6
Febrero	3,203	4,879	3,244	3,854	-91,4
Marzo	2,591	4,371	2,842	3,215	-92,9
Abril	3,051	2,818	2,659	9,562	-78,8
Mayo	3,038	4,322	3,085	3,841	-91,5
Junio	3,533	4,308	4,740	5,754	-87,2
Julio	3,771	---	3,537	---	---
Agosto	3,545	---	4,841	---	---
Septiembre	3,342	---	3,950	---	---
Octubre	3,918	---	3,377	---	---
Noviembre	5,950	---	3,553	---	---
Diciembre	5,458	---	5,616	---	---
Promedio	3,769	---	3,665	---	---

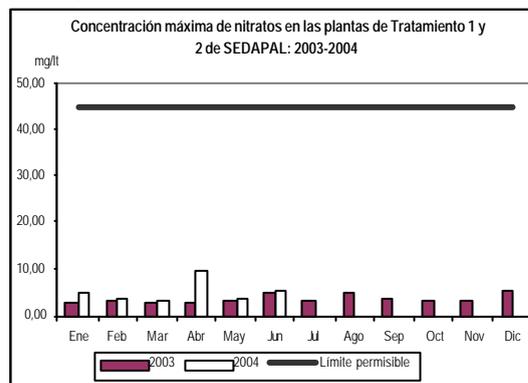
45,00: Límite permisible ITINTEC para agua de consumo humano.

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

(---) Sin información

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

Gráfico N° 20



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

## 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 abril del 2004, presenta una disminución del 1,6% con relación al mismo mes del año anterior. Durante los cuatro

primeros meses del presente año, la producción de agua potable disminuyó en 4 millones 911 mil metros cúbicos con respecto al mismo periodo del año pasado.

Tabla N° 21

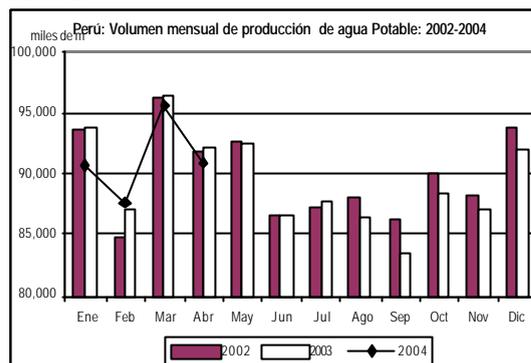
Perú: Volumen mensual de producción de agua potable 2002 - 2004 (miles de m<sup>3</sup>)

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	90 856	-1,6
Mayo	92 669	92 570		
Junio	86 680	86 729		
Julio	87 259	87 770		
Agosto	87 954	86 509		
Setiembre	86 242	83 579		
Octubre	89 938	88 444		
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 junio, el caudal de los principales ríos de la zona norte de la vertiente del Pacífico, comprendidos por los ríos Tumbes, Chira, Macara, Chancay y Jequetepeque, se muestra deficitario con relación a su promedio histórico, al presentar un caudal inferior en 18,7%. Este comportamiento se viene registrando desde meses

anteriores: en mayo el caudal promedio fue inferior en 44,8% con relación al promedio histórico; en abril fue menor en 49,3%; en marzo, en 68,1%; en febrero registró un caudal inferior en 55,0%; y en enero el caudal promedio estuvo por debajo del 25,8% con respecto al promedio.

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

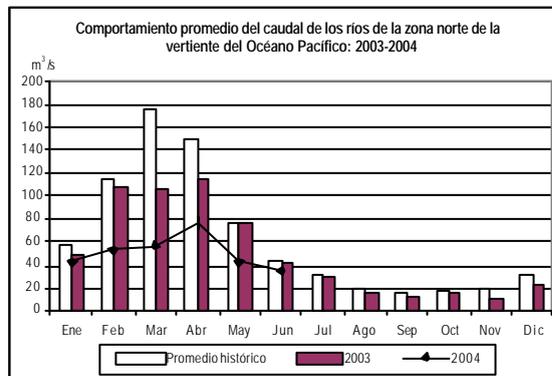
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	57,3	47,7	42,5	-25,8
Febrero	115,8	107,5	52,1	-55,0
Marzo	176,7	106,3	56,4	-68,1
Abril	151,1	113,9	76,6	-49,3
Mayo	77,6	75,7	42,9	-44,8
Junio	43,1	41,9	35,0	-18,7
Julio	31,3	28,4		
Agosto	19,6	15,6		
Setiembre	14,5	12,5		
Octubre	17,7	14,1		
Noviembre	19,5	9,9		
Diciembre	31,9	23,3		

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 Huaura, Chillón y Rímac, muestra una disminución del 16,2% en relación a su promedio histórico. Este comportamiento ha

sido deficitario a lo largo de los primeros cinco meses del año. En mayo, la reducción con respecto al promedio histórico fue de 51,5%; en abril, de 26,1%; en marzo, de 51,9%; en febrero, de 25,6%; y en 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

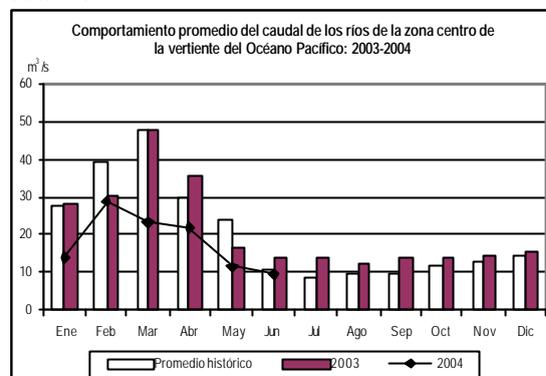
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	27,8	28,5	13,6	-51,0
Febrero	39,3	30,4	29,2	-25,6
Marzo	48,1	47,7	23,1	-51,9
Abril	29,5	35,4	21,8	-26,1
Mayo	23,6	16,8	11,5	-51,5
Junio	11,1	14,2	9,3	-16,2
Julio	8,7	14,0		
Agosto	9,3	12,6		
Septiembre	9,8	13,6		
Octubre	11,4	13,6		
Noviembre	12,8	14,8		
Diciembre	14,8	15,1		

Comprende los ríos: Huaura, Chillón y Rímac.

(\*) 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 junio del 2004, el promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Pacífico, comprendido por los ríos Camaná y Chili, ascendió en 7,1% con respecto a su promedio histórico. El comportamiento promedio del caudal de los ríos durante los cinco primeros meses del presente

año ha sido deficitario: en enero la reducción del caudal, con respecto a su promedio histórico, fue de 19%; en febrero, de 26,8%; en marzo, de 55,8%; en abril, de 14,5%; y en mayo, de 7,9%.

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

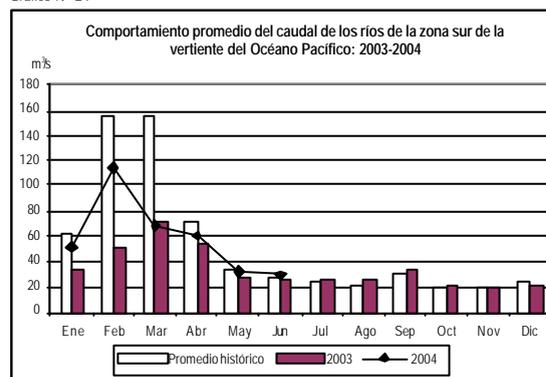
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	63,0	33,1	51,1	-19,0
Febrero	155,2	51,3	113,6	-26,8
Marzo	154,1	71,1	68,1	-55,8
Abril	71,0	52,4	60,7	-14,5
Mayo	34,6	28,2	31,9	-7,9
Junio	26,8	25,9	28,7	7,1
Julio	22,5	24,4		
Agosto	21,8	24,8		
Septiembre	28,9	34,3		
Octubre	19,1	21,6		
Noviembre	18,7	19,9		
Diciembre	22,3	20,5		

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 junio, descendió en 10,7% con respecto a su promedio histórico. Este comportamiento se ha observado durante los cinco primeros meses del presente año. Se debe hacer notar que durante el mes de abril el caudal de

estos ríos se mostró deficitario con respecto a su promedio histórico. No obstante, se observó que el promedio del caudal en los meses de enero y febrero fue superior al promedio histórico en 101,8% y 33,6% respectivamente, reportándose incluso inundaciones en áreas próximas al lago Titicaca.

Tabla N° 25

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

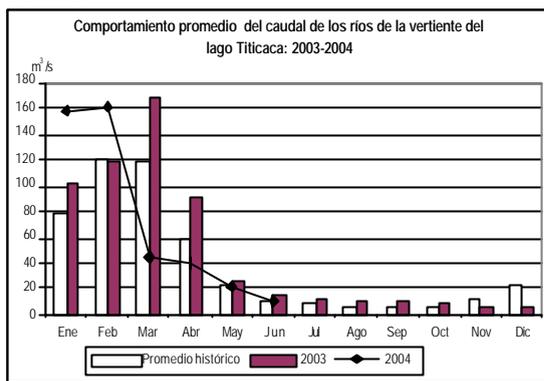
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	78,4	100,6	158,2	101,8
Febrero	120,8	119,0	161,4	33,6
Marzo	117,2	169,2	43,9	-62,6
Abril	60,1	91,1	39,7	-34,0
Mayo	22,2	24,1	22,0	-0,9
Junio	11,0	13,6	9,8	-10,7
Julio	8,1	11,5		
Agosto	6,7	11,3		
Septiembre	5,7	9,4		
Octubre	6,3	8,0		
Noviembre	11,9	7,0		
Diciembre	22,9	6,3		

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Cnata e Ilave

(\*) Variación porcentual: 2004 / Promedio histórico

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

Gráfico N° 25



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 le hace seguimiento el SENAMHI (Amazonas y Nanay), durante el mes de junio, muestra una disminución de 0,6% con relación a su promedio histórico. Se debe

precisar que en el mes de mayo y abril el nivel promedio del agua en estos ríos fue inferior en 2,1% con respecto a su promedio histórico, mientras que en marzo el nivel fue inferior en 2,3% y en febrero el nivel fue menor en 2,4%.

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

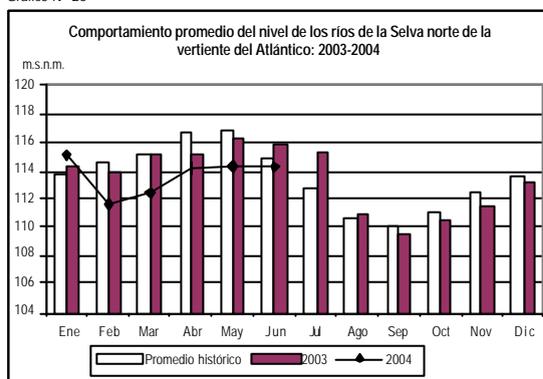
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	113,8	114,3	115,1	1,2
Febrero	114,5	113,9	111,7	-2,4
Marzo	115,0	115,1	112,4	-2,3
Abril	116,6	115,0	114,2	-2,1
Mayo	116,8	116,3	114,4	-2,1
Junio	114,9	115,9	114,2	-0,6
Julio	112,8	115,3		
Agosto	110,7	110,9		
Septiembre	110,1	109,5		
Octubre	111,0	110,5		
Noviembre	112,4	111,4		
Diciembre	113,5	113,2		

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 de junio, el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía, Mantaro y Cunas), se muestra deficitario en 13% con respecto a su promedio histórico, comportamiento que se viene

observando a lo largo de los cinco primeros meses del año. Con relación a su promedio histórico, en enero el nivel disminuyó en 39,5%; en febrero, 12,0%; en marzo, 18,3%; en abril, 15,7%; y en mayo, 12,4%.

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

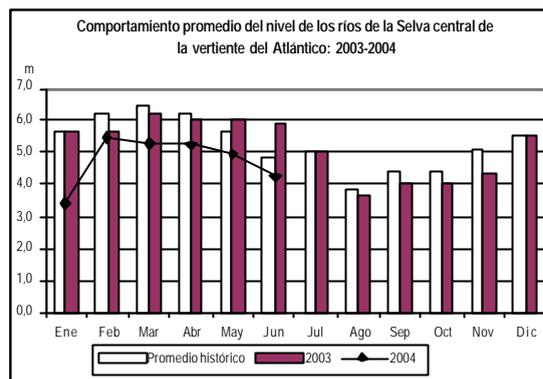
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	5,7	5,6	3,4	-39,5
Febrero	6,2	5,6	5,5	-12,0
Marzo	6,5	6,3	5,3	-18,3
Abril	6,2	6,0	5,2	-15,7
Mayo	5,7	6,0	5,0	-12,4
Junio	4,9	5,8	4,2	-13,0
Julio	5,1	5,1		
Agosto	3,9	3,7		
Septiembre	4,4	4,0		
Octubre	4,5	4,0		
Noviembre	5,1	4,3		
Diciembre	5,5	5,5		

Comprende los ríos : Huallaga, Tocache, Ucavali, Aquavtia, Mantaro v Cunas.

(\*) Variación

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

Gráfico N° 27



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

## 2.3 Precipitaciones

Desde que empezó el año hidrológico<sup>5/</sup> actual, vale decir septiembre del 2003, se han presentado condiciones meteorológicas anómalas en todo el territorio nacional,

fenómenos que han causado situaciones atmosféricas inestables.

### Precipitaciones en la vertiente del Pacífico

#### Zona norte de la vertiente del Pacífico

Durante el mes de junio, las precipitaciones promedio en la zona norte de la vertiente del Pacífico han descendido en 95,0% con relación a su promedio histórico. Esta situación se mantiene desde inicios del presente año hidrológico. En

mayo las precipitaciones fueron inferiores con respecto a su promedio histórico, en 10,9%; en abril, en 54,4%; en marzo, en 69,1%; en febrero, en 47,0%; y en enero, en 49,3%.

Tabla N° 28

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

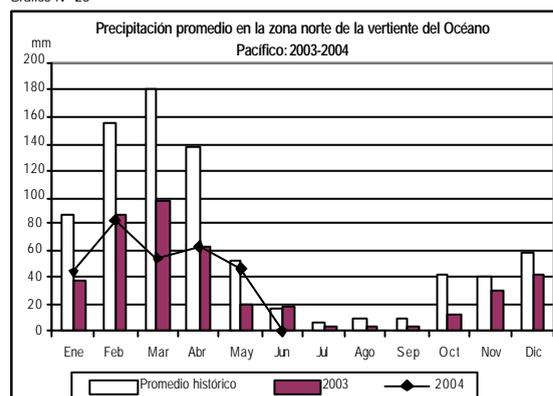
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	87,0	38,2	44,1	-49,3
Febrero	155,3	86,1	82,4	-47,0
Marzo	178,8	97,6	55,3	-69,1
Abril	137,7	62,6	62,8	-54,4
Mayo	51,9	20,9	46,2	-10,9
Junio	16,9	18,5	0,9	-95,0
Julio	6,2	5,3		
Agosto	10,7	4,6		
Septiembre	10,7	5,3		
Octubre	42,4	12,4		
Noviembre	40,9	30,3		
Diciembre	59,3	42,2		

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).

5/ Año hidrológico es el periodo comprendido entre el 1 de septiembre y el 31 de agosto en el cual se producen precipitaciones en las partes medias y altas de las cuencas así como en el llano amazónico, las que originan el incremento de niveles (lagunas, embalses, etc.), caudales de los ríos y recarga de acuíferos. Las máximas precipitaciones y crecidas se presentan en el periodo diciembre-abril; asimismo, a partir del mes de mayo los caudales de los ríos inician su descenso hasta alcanzar sus mínimos valores en agosto.

### Zona sur de la vertiente del Pacífico

En la zona sur de la vertiente del Pacífico, durante el mes de junio del 2004, las precipitaciones han sido casi nulas y las

anomalías de precipitaciones son de -100% con relación a su promedio histórico.

Tabla N° 29  
Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm): 2003 - 2004

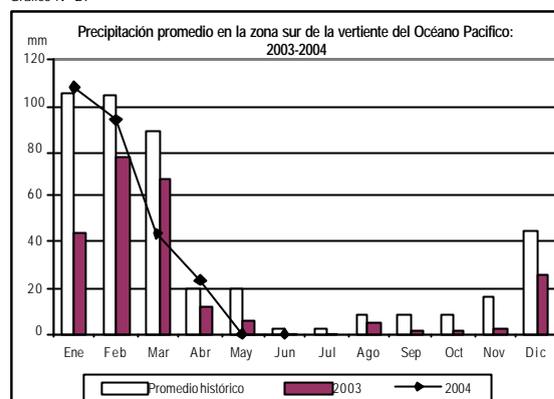
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	106,3	44,3	108,4	2,0
Febrero	104,2	77,8	94,1	-9,6
Marzo	89,7	67,5	43,6	-51,4
Abril	20,3	11,2	23,8	17,2
Mayo	20,3	5,2	0,0	-100,0
Junio	2,0	0,2	0,0	-100,0
Julio	1,7	0,2		
Agosto	7,7	4,7		
Septiembre	8,4	0,4		
Octubre	8,4	0,4		
Noviembre	16,3	2,0		
Diciembre	45,5	26,6		

Comprende las cuencas de los ríos: Camana-Males v Chile.

(\*) 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 junio del 2004 las precipitaciones en la vertiente del lago Titicaca muestran un comportamiento deficitario de 32,6% con relación a su promedio histórico. Esta disminución se

observa desde marzo, mes en el que las precipitaciones fueron inferiores en 31,7%; en abril fueron inferiores en 20,6% y en mayo fueron inferiores en 2,9%.

Tabla N° 30  
Precipitación promedio en la vertiente del Lago Titicaca (mm): 2003 - 2004

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	121,3	133,5	274,6	126,3
Febrero	95,1	71,9	117,8	23,8
Marzo	84,5	117,8	57,7	-31,7
Abril	35,8	32,7	28,4	-20,6
Mayo	8,7	9,7	8,5	-2,9
Junio	25,0	5,3	16,9	-32,6
Julio	---	0,1		
Agosto	11,3	13,5		
Septiembre	---	---		
Octubre	33,3	2,5		
Noviembre	50,1	12,8		
Diciembre	77,9	99,3		

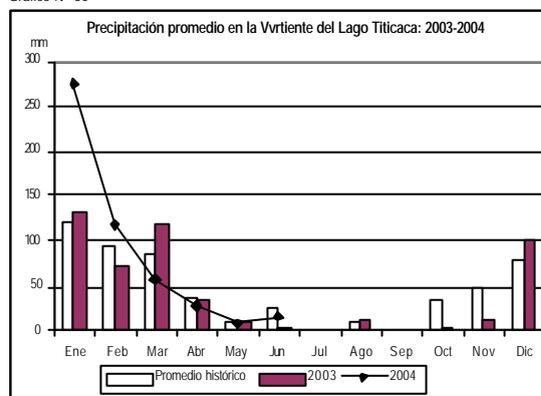
Comprende los ríos: Ramis, Huanacané, Coata e Ilave

(\*) 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 junio, muestran una disminución de 66,6% por

debajo de su promedio histórico. Así mismo se muestra una significativa disminución con relación a junio del año pasado.

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

Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	253,4	185,8	121,8	-51,9
Febrero	252,8	127,4	256,0	1,3
Marzo	256,8	225,8	341,3	32,9
Abril	307,5	178,8	219,2	-28,7
Mayo	274,0	322,3	316,4	15,5
Junio	208,5	231,5	69,7	-66,6
Julio	---	71,9		
Agosto	153,2	144,1		
Septiembre	204,2	124,5		
Octubre	230,1	104,1		
Noviembre	241,3	253,8		
Diciembre	267,5	137,5		

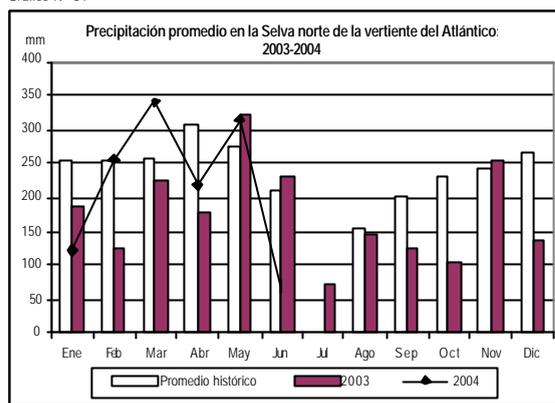
Comprende la cuenca del Amazonas

(\*) 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 el mes de junio las precipitaciones promedio en la selva central denotan un comportamiento inferior en 51,3% con respecto al promedio histórico.

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

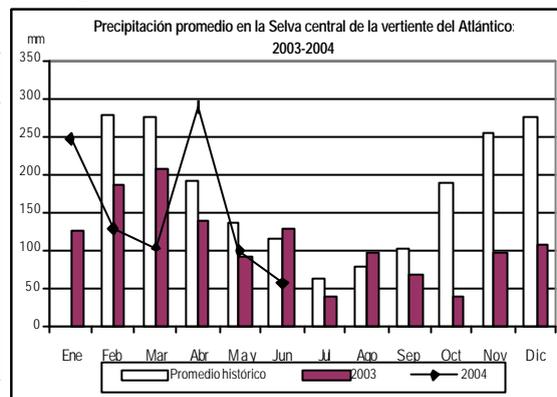
Mes	Promedio histórico	2003	2004	(*) Var%
Enero	---	122,8	245,4	---
Febrero	277,4	184,9	127,5	-54,0
Marzo	273,2	206,5	104,2	-61,8
Abril	190,3	136,9	289,3	52,0
Mayo	133,7	93,0	98,9	-26,0
Junio	114,5	126,5	55,8	-51,3
Julio	63,9	40,0		
Agosto	77,9	95,8		
Septiembre	102,6	67,4		
Octubre	188,6	39,8		
Noviembre	253,5	94,9		
Diciembre	273,6	106,5		

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

Durante los primeros seis meses del año 2004, se ha registrado 1 398 emergencias, originando que en dicho periodo se registre 17 mil 188 damnificados, más de 11 mil 061 viviendas afectadas, 3 mil 232 viviendas destruidas y más de 73 mil hectáreas de cultivo devastados, además de

varios heridos, fallecidos y desaparecidos.

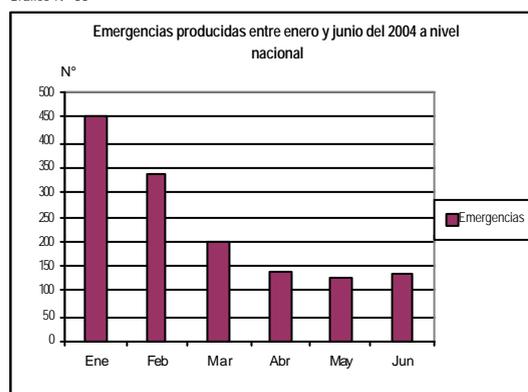
Debe precisarse que en el mes de junio se registró 138 emergencias originando 741 damnificados, 4 mil 700 viviendas afectadas, 162 viviendas destruidas y 3 mil 112 hectáreas de cultivo destruidas.

Tabla N° 33  
Emergencias y daños producidos: enero - mayo 2004 a nivel nacional

Periodo	Emergencia	Damnificados	Viviendas Afectadas	Viviendas Destruídas	Has Cultivo Destruídas
Ene	452	6 950	3 558	1 166	68 224
Feb	388	6 543	1 594	1 283	18 311
Mar	199	1 524	419	349	34
Abr	141	618	466	174	1
May	130	812	324	148	0
Jun	138	741	4 700	162	3 112
<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	1 170	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

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Gráfico N° 33



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Debe señalarse que, durante el mes de junio, el mayor número de emergencias se registraron en Puno, 35 de un total de 138 registradas en el país. De las 35 emergencias ocurridas en Puno, 25 obedecen a la presencia de heladas meteorológicas, 9 a incendios urbanos y un caso se debió a la presencia de vientos fuertes

Asimismo, en el período enero-junio, el departamento de Puno fue el que registró el mayor número de emergencias (204), seguido del departamento de Amazonas (154), Lima (131) y Cajamarca (121). En tanto que los menores casos de emergencias se presentaron en Áncash (7), Ica (9), y La Libertad (10).

En relación al número de damnificados, en el periodo enero-

junio (17 188), Puno registró 8 539 damnificados, cifra que representa el 51,6% del total, seguido de Amazonas (2 018) y Ucayali (1 234).

Con respecto al total nacional las viviendas destruidas (3 232 en el periodo enero-junio), nuevamente Puno fue el más afectado, al registrar 1 804 viviendas destruidas, cifra que representa el 56% del total de casos registrados a nivel nacional, seguido de Amazonas (244) y Cuzco (136).

En relación al total de hectáreas de cultivo destruidas (73 202,16 Ha.), Cajamarca fue el departamento más afectado, al presentar 22 919 hectáreas de cultivo destruidas, cifra que representa el 31,3% del total nacional. Sigue en este orden, Junín (13 529), Piura (8 242) y Puno (7 777).

Tabla N° 34

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

Departamento	Emergencias	Damnificados	Viviendas afectadas	Viviendas destruidas	Has cultivo destruidas
Total	1 398	17 188	11 061	3 232	73 202,16
Amazonas	154	2 018	1 358	244	1 185
Áncash	7	0	15	0	50
Apurímac	51	384	36	110	0
Arequipa	35	86	1 021	20	0
Ayacucho	29	245	82	49	36
Cajamarca	121	734	283	72	22 919
Callao	26	68	22	15	0
Cusco	75	564	124	136	0
Huancavelica	64	595	293	90	34,1
Huánuco	42	272	280	48	5 413
Ica	9	24	16	5	0
Junín	35	270	405	83	13 529
La Libertad	10	18	26	6	3 887
Lambayeque	23	12	9	2	1 383
Lima	131	392	54	83	0
Loreto	95	694	3 988	111	3546
Madre de Dios	13	53	30	16	0
Moquegua	17	11	225	3	1,06
Pasco	24	22	1	3	4 037
Piura	89	411	103	94	8 242
Puno	204	8 539	2 163	1 804	7 777
San Martín	68	522	126	107	0
Tacna	18	8	1	1	402
Tumbes	14	12	297	3	360
Ucayali	44	1 234	103	127	401

Fuente: Centro de Operaciones de Emergencia (COE) - Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD) - 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 junio del 2004 las heladas meteorológicas se mostraron con mayor frecuencia e intensidad en la zona sur del país. Así se observó que en las estación Chuapalca en

Tacna, durante todo el mes registró heladas, que alcanzaron una intensidad máxima de -20,8 grados Celsius. De igual modo, se registró durante todo el mes de junio heladas en las estaciones puneñas de Cojata, Crucero Alto, Capazo y Mazo Cruz. Así como en las estaciones arequipeñas de Imata, Caylloma, Pillones y Salinas, mientras que la estación de Laive en Junin registró 22 días de heladas con una intensidad de -11,5 grados Celsius.

Tabla N° 35

Heladas meteorológicas: junio 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	Marcabomacocha	30	-6.6	100.0
Junín	Laive	22	-11.5	73.3
Arequipa	Imata	30	-15.4	100.0
Arequipa	Caylloma	30	-13.4	100.0
Arequipa	Pillones	30	-15.4	100.0
Arequipa	Salinas	30	-12.6	100.0
Tacna	Chuapalca	30	-20.8	100.0
Puno	Capazo	30	-20.0	100.0
Puno	Crucero Alto	30	-12.4	100.0
Puno	Cojata	30	-11.8	100.0
Puno	Mazo Cruz	30	-20.2	100.0

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 en el cruce de la Av. Abancay con el Jr. Ancash (único dato disponible en la DIGESA).

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 monitoreo, generadas en las instituciones públicas, que estén disponibles fácilmente, estén documentadas 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.