

Estadísticas Ambientales

Setiembre 2009

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

El presente informe correspondiente a la situación ambiental del mes de setiembre del 2009, muestra estadísticas sobre la calidad del aire en el Cercado de Lima, producción de agua, calidad del agua del río Rímac, caudal de los ríos y precipitaciones. También se incluye, información significativa

relacionada con la vulnerabilidad de nuestro país ante emergencias y daños producidos, debido a fenómenos naturales como antrópicos. Asimismo, se proporciona estadística de heladas por estaciones de monitoreo.

La información disponible tiene como fuente los registros administrativos de las siguientes Instituciones: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS). Progresivamente, se irá incorporando a otros organismos gubernamentales en la medida de la disponibilidad de datos.

Resultados

1. Calidad del aire en el Centro de Lima¹

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es la encargada de realizar mensualmente el monitoreo de la calidad del aire² en el Centro de Lima, a través de su estación CONACO ubicada en el cruce de la avenida Abancay con el jirón Áncash. Proporciona información adecuada que permite vigilar y controlar la existencia de sustancias contenidas en el aire que impliquen riesgo, daño o molestia a

la población o a los bienes de cualquier naturaleza denominados contaminantes³, ya que alteran la composición normal de la atmósfera.

La DIGESA monitorea contaminantes de material particulado respirable (PM-10 y PM-2,5), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). Por deterioro de equipos en DIGESA, no se está monitoreando plomo.

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

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

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

1.1.1 Partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)

Las partículas de diámetro menor o igual a 2,5 micras (PM 2,5) son 100 veces más delgadas que un cabello humano, agrupan a partículas sólidas o líquidas generalmente ácidas, que contienen hollín y otros derivados de las emisiones de vehículos e industrias, son altamente peligrosas porque son respirables en un 100% y por ello, se alojan en bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. Pueden alterar los mecanismos defensivos del organismo y facilitar el ingreso de microorganismos, como bacterias o virus, produciendo infecciones respiratorias y problemas cardiovasculares. Las partículas finas pueden estar constituidas o transportar metales pesados, u otros elementos nocivos, causando daño a la salud a más largo plazo.

Estas partículas se dividen en ultrafinas o de nucleación y las de acumulación. Las de nucleación, tienen diámetros inferiores a 0,08 micras, debido a que rápidamente coagulan con partículas más grandes o sirven de núcleo a gotas de lluvia y neblina. Al rango de diámetro de partículas finas que comprenden de 0,08 a 2 micras se le conoce con el nombre de acumulación ya que estas partículas son el resultado de la coagulación de pequeñas partículas emitidas por fuentes de combustión, de la condensación de

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

2/ El aire es una mezcla gaseosa compuesta de 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 1% de gases como: Dióxido de carbono, argón, xenón, radón, etc.

3/ Un contaminante es toda sustancia extraña a la composición normal de la atmósfera, también están incluidas todas aquellas sustancias que conforman la atmósfera, pero que se presentan en cantidades superiores a las normales.

Directora Técnica
Rofilia Ramírez

Directora Adjunta
Nancy Hidalgo

Directora Ejecutiva
Cirila Gutiérrez

Investigadora
Eliana Quispe

Para mayor
información ver
Página Web:

www.inei.gob.pe

especies volátiles, de la conversión de gas a partículas y de partículas finas de suelos.

La concentración promedio mensual de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5) en el mes de agosto del 2009, alcanza a 70,0 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), cifra superior en 12,4% respecto al mes de agosto del 2008. Mientras, que es

menor en 5,4% en relación al mes anterior. Además se observa, que dicho registro es aproximadamente 4,7 veces el Estándar de Calidad del Aire establecido por el ECA⁴ - GESTA⁵ fijado como valor referencial (VR) en 15 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Cuadro N° 1

**Concentración de partículas inferiores a 2,5 micras (PM 2,5)
Estación CONACO, 2007-2009**
Microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	65,2	...	c/	...	...
Febrero	89,6	100,3	37,0	-63,1	...	146,7
Marzo	90,4	...	85,0	...	129,7	466,7
Abril	94,5	105,6	59,0	-44,1	-30,6	293,3
Mayo	82,3	95,4	121,0	26,8	105,1	706,7
Junio	135,5	65,4	72,0	10,1	-40,5	380,0
Julio	101,2	96,4	74,0	-23,2	2,8	393,3
Agosto	102,4	62,3	70,0	12,4	-5,4	366,7
Septiembre	89,2	68,7	...	...	...	...
Octubre	99,6	69,0	...	...	...	...
Noviembre	80,3	a/	82,0	...	...	...
Diciembre	72,4	80,6	...	...	...	...

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

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

(...) No disponible.

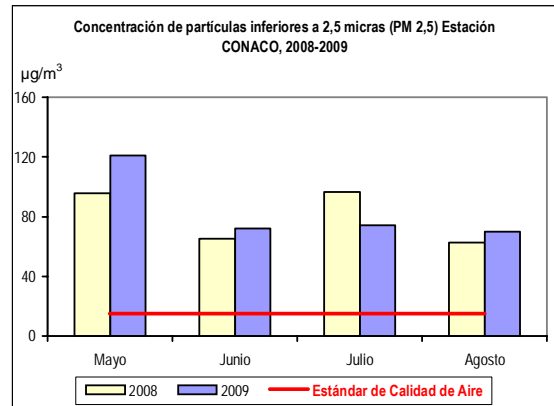
a/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 sólo se obtuvo una muestra para este contaminante.

b/ Debido a falla del equipo muestreador de PM 2,5 no se obtuvieron datos para este contaminante.

c/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 1



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

1.1.2 Material particulado respirable con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)

Son partículas en suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 10 μm (micras), son 20 veces más pequeñas que un cabello, por su tamaño el PM-10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano; las partículas PM-10 son transportadas por el aire y pueden permanecer suspendidas en el aire por minutos u horas. El material particulado generado por la combustión incompleta, el tráfico, chimeneas de viviendas, incineración, minería y la quema de carbón en centrales térmicas tiene un tiempo de permanencia de 5 a 10 días. El PM-10 se produce principalmente por la desintegración de partículas, a través de procesos mecánicos, el polvo, el polen, las esporas, el moho, el hollín, partículas metálicas, cemento, los fragmentos de plantas e insectos, polvo tóxico de las fábricas y agricultura y de materiales de construcción. El PM-10 también se genera por el alto contenido de azufre de los combustibles diesel agravándose por la antigüedad y mal estado del parque automotor especialmente

de los vehículos que transportan pasajeros.

Mediante Decreto Supremo 074-2001-PCM se establece los estándares nacionales de calidad del aire entre los cuales se considera un estándar de media aritmética anual para el PM-10 de 50 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Asimismo, se determina que para 24 horas este contaminante no debe sobrepasar 150 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sin excederse a más de 3 veces al año.

En el mes de agosto del 2009 la Dirección General de Salud Ambiental reporta que la concentración de material particulado PM-10 asciende a 102,0 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), cifra inferior en 24,0% en relación a igual mes del 2008. Asimismo, es inferior en 1,0%, con respecto a julio del 2009. No obstante, es mayor en 104,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), establecido por D.S. 074-2001-PCM.

Cuadro N° 2

**Concentración de PM-10
Estación CONACO, 2007-2009**
Microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	98,3	...	...	...	...
Febrero	...	54,3	100,0	84,3	...	100,0
Marzo	...	129,9	102,0	-21,5	2,0	104,0
Abril	...	141,2	125,0	-11,5	22,5	150,0
Mayo	...	169,5	144,0	-15,0	15,2	188,0
Junio	...	126,9	134,0	5,6	-6,9	168,0
Julio	...	134,3	103,0	-23,3	-23,1	106,0
Agosto	177,9	134,2	102,0	-24,0	-1,0	104,0
Septiembre	139,0	129,8	...	...	...	...
Octubre	121,5	136,0	...	...	...	...
Noviembre	106,6	107,0	...	...	...	...
Diciembre	93,5	100,0	...	...	...	...

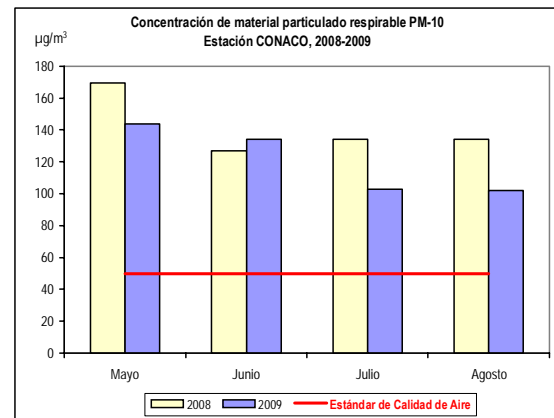
Nota: - El estándar de calidad de aire anual (ECA) establecido es de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

(...) No disponible.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Gráfico N° 2



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

4/ ECA es el Estándar de Calidad de Aire, se define como la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en el aire, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente.

5/ GESTA de Aire es el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de "Estándares de Calidad de Aire", mediante Decreto Supremo N° 074 - 2001 - PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

1.2 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

El dióxido de nitrógeno (NO₂) es un gas de color rojo oscuro que se produce en las combustiones por oxidación del nitrógeno en la atmósfera. Las principales fuentes de emisión de dióxidos de nitrógeno son los vehículos a motor y las industrias tales como las centrales térmicas y las combustiones realizadas a altas temperaturas, las emisiones naturales en los suelos y en los océanos. Es muy tóxico y considerado como uno de los gases generadores de la lluvia ácida. Es un componente significativo de la niebla fotoquímica y la deposición de ácido, contribuye al efecto invernadero. El NO₂ absorbe la luz visible a una concentración de 470 microgramos por metro cúbico (µg/m³), pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad. Los efectos en la salud, debido a exposiciones de NO₂ en períodos cortos de tiempo, incrementan las enfermedades respiratorias y la disminución

de la visibilidad.

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

La concentración promedio de dióxido de nitrógeno reportado por DIGESA en el mes de agosto del 2009 es de 32,0 microgramos por metro cúbico (µg/m³), cifra inferior en 63,0% respecto a igual mes del 2008. En tanto, dicho registro es mayor en 77,8% comparado con el mes anterior (julio del 2009), pero disminuyen en 68,0% en relación al estándar establecido (100 µg/m³).

Cuadro N° 3

**Concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂)
Estación CONACO, 2007-2009**

Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	72,1	...	...	4,7	-27,9
Febrero	54,5	81,7	23,0	-71,8	...	-77,0
Marzo	61,2	85,8	41,0	-52,2	78,3	-59,0
Abril	69,5	90,1	36,0	-60,0	-12,2	-64,0
Mayo	74,9	73,5	67,0	-9,0	86,1	-33,0
Junio	84,3	77,8	42,0	-46,0	-37,3	-58,0
Julio	100,8	67,2	18,0	-73,2	-57,1	-82,0
Agosto	82,8	86,6	32,0	-63,0	77,8	-68,0
Septiembre	80,2	70,7	...	...	...	...
Octubre	65,3	88,0	...	...	...	...
Noviembre	57,5	60,0	...	...	...	...
Diciembre	68,8	15,3	...	...	...	...

Nota: - El estándar de calidad de aire (ECA) anual establecido es de 100 µg/m³.

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

(...) No disponible.

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

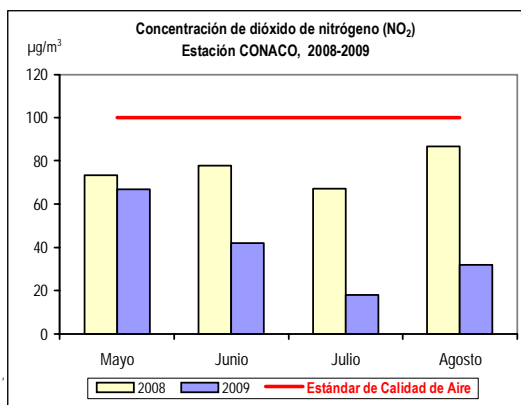
b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

1.3 Dióxido de Azufre (SO₂)

El dióxido de azufre (SO₂) es un gas incoloro y reactivo que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la llamada "lluvia ácida", la cual corroe los metales, deteriora los contactos eléctricos, el papel, los textiles, las pinturas, los materiales de construcción y los monumentos históricos. En la vegetación, provoca lesiones en las hojas y reducción del proceso de fotosíntesis. Los efectos en la salud humana son: Irritación en los ojos y el tracto respiratorio, reducción de las funciones pulmonares, agravando las enfermedades respiratorias como el asma y la bronquitis crónica. Si la concentración y el tiempo de exposición aumentan, se producen afecciones respiratorias severas. Las

Gráfico N° 3



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Cuadro N° 4

**Concentración de dióxido de azufre (SO₂)
Estación CONACO, 2007-2009**

Microgramo por metro cúbico (µg/m³)

Mes	2007	2008	2009	Variación %		
				2009/2008	Respecto al mes anterior	Respecto al ECA-VR
Enero	...	52,5	...	...	...	...
Febrero	50,4	53,4	...	...	...	...
Marzo	45,4	57,9	34,0	-41,2	...	-57,5
Abril	63,7	47,9	34,0	-29,0	0,0	-57,5
Mayo	64,0	47,1	27,0	-42,6	-20,6	-66,3
Junio	72,6	37,2	24,0	-35,5	-11,1	-70,0
Julio	70,6	29,4	11,0	-62,6	-54,2	-86,3
Agosto	105,8	20,5	20,0	-2,4	81,8	-75,0
Septiembre	117,4	29,3	...	...	...	...
Octubre	93,2	33,0	...	...	...	...
Noviembre	81,4	40,0	...	...	...	...
Diciembre	62,7	24,0	...	...	...	...

Nota: - El estándar de calidad del aire (ECA) anual (D.S. 074-2001-PCM) establecido es de 80 µg/m³.

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

(...) No disponible.

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

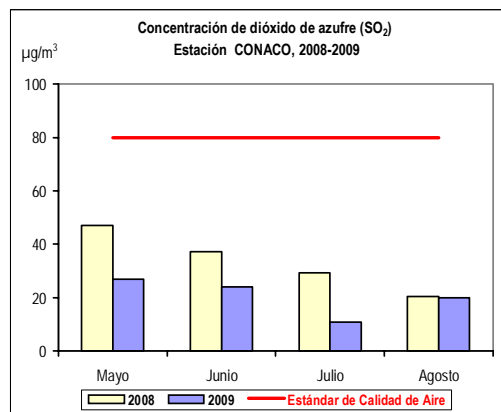
b/ Debido a mantenimiento y calibración de los equipos, no se efectuó monitoreo.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

fuentes principales de emisión, son los vehículos motorizados (por la combustión de carbón, diesel y gasolina que contienen azufre), las centrales térmicas, las industrias siderúrgicas, petroquímicas y productoras de ácido sulfúrico.

En el mes de agosto del 2009, el Observatorio de medición de la calidad del aire, ubicado en el cruce de la avenida Abancay con el jirón Áncash (Estación CONACO), registra 20,0 microgramos por metro cúbico (µg/m³) de dióxido de azufre, reduciéndose en 2,4%, respecto a similar mes del 2008. Mientras que en relación a julio del 2009 aumentó en 81,8%; pero disminuye en 75,0% al compararlo con el estándar establecido que es de 80,0 µg/m³.

Gráfico N° 4



Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

2. Calidad del agua

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

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

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

En el mes de setiembre del 2009, la concentración máxima de hierro (Fe) en el río Rímac es de 1,861 miligramos por litro, lo que representa un incremento de 21,1%, en relación a lo reportado en setiembre del 2008,

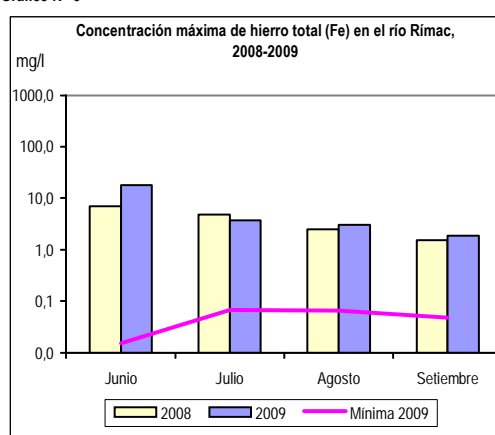
que alcanzó 1,537 miligramos por litro. Mientras que, con respecto al mes anterior (agosto 2009) la presencia de hierro disminuye en 39,3%.

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

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	75,7500	31,3880	91,9300	27,9245	-69,6	160,8
Febrero	262,5000	123,0000	298,3800	151,7390	-49,1	443,4
Marzo	64,4700	99,9000	72,7290	902,0500	1 140,3	494,5
Abril	27,2850	52,7630	10,6820	19,1350	79,1	-97,9
Mayo	2,1450	12,1640	4,1900	4,1235	-1,6	-78,5
Junio	3,6990	3,8640	7,0710	17,9200	153,4	334,6
Julio	5,6130	1,7040	4,9080	3,7510	-23,6	-79,1
Agosto	4,2090	2,5400	2,4840	3,0680	23,5	-18,2
Setiembre	4,6840	8,4680	1,5370	1,8610	21,1	-39,3
Octubre	3,3280	4,1560	0,9870			
Noviembre	3,8800	2,2350	0,9320			
Diciembre	24,8910	4,2670	10,7070			

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

Gráfico N° 5



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

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

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de hierro (Fe) en el río Rímac durante el mes de setiembre del 2009 es de 0,55 miligramos por litro, lo que representa un incremento de 26,4%, respecto al promedio reportado

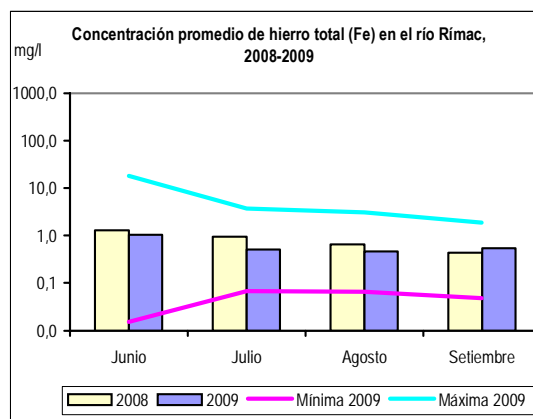
en el mismo mes del 2008. Igualmente, al comparar con la presencia de hierro del mes anterior (agosto 2009) aumenta en 17,5%.

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

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	6,4770	8,0600	12,1600	3,8450	-68,4	183,8
Febrero	24,1650	16,2010	36,3767	27,3070	-24,9	610,2
Marzo	16,8400	16,9098	15,2988	51,9550	239,6	90,3
Abril	6,6550	7,7940	1,3530	4,2560	214,6	-91,8
Mayo	0,6590	1,2550	0,5989	0,5248	-12,4	-87,7
Junio	0,9090	1,0070	1,2866	1,0493	-18,4	99,9
Julio	0,9880	0,5467	0,9487	0,5150	-45,7	-50,9
Agosto	1,0860	0,8200	0,6470	0,4680	-27,7	-9,1
Setiembre	0,6200	1,5910	0,4350	0,5500	26,4	17,5
Octubre	0,5763	0,9384	0,3820			
Noviembre	0,8530	0,7400	0,3060			
Diciembre	3,2170	1,1790	1,3550			

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

Gráfico N° 6



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

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

El Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana (SEDAPAL), informa que en el mes de setiembre del 2009 la concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanza 0,039 miligramos por litro, cifra que representa un aumento de 2,6%, respecto al mes de setiembre del 2008. Asimismo, decrece en 4,9% en relación a la presencia de Pb registrada en agosto 2009.

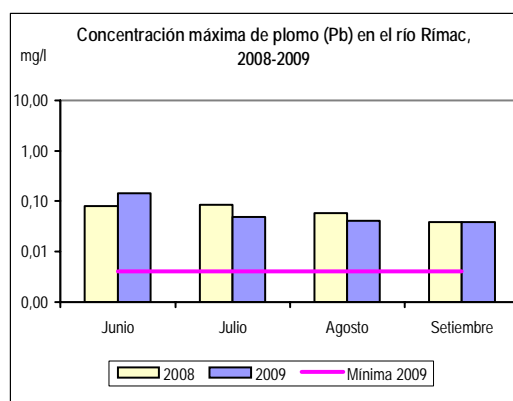
La presencia de plomo en altas concentraciones produce efectos tóxicos en la salud, los niños son más susceptibles que los adultos, habiéndose documentado la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de aprendizaje, trastornos en la conducta, alteraciones del lenguaje y de la capacidad auditiva, anemia, vómito y dolor abdominal recurrente.

Cuadro N° 7
Concentración máxima de plomo (Pb) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	4,4000	1,3320	1,1350	0,2880	-74,6	28,6
Febrero	1,2860	0,6990	3,2060	0,5300	-83,5	84,0
Marzo	0,8600	1,8000	0,6715	2,1530	220,6	306,2
Abril	0,7200	1,7760	0,0560	0,2040	264,3	-90,5
Mayo	0,0810	0,1130	0,0460	0,0520	13,0	-74,5
Junio	0,1000	0,2000	0,0790	0,1420	79,7	173,1
Julio	0,0440	0,0830	0,0830	0,0480	-42,2	-66,2
Agosto	0,0460	0,1260	0,0570	0,0410	-28,1	-14,6
Setiembre	0,0290	0,0650	0,0380	0,0390	2,6	-4,9
Octubre	0,0340	0,0940	0,0520			
Noviembre	0,0590	0,0760	0,0540			
Diciembre	0,5410	0,0990	0,2240			

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

Gráfico N° 7



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

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

SEDAPAL, reporta en el mes de setiembre del 2009 que la concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, alcanza a 0,02 miligramos por litro, cifra superior en 5,3%,

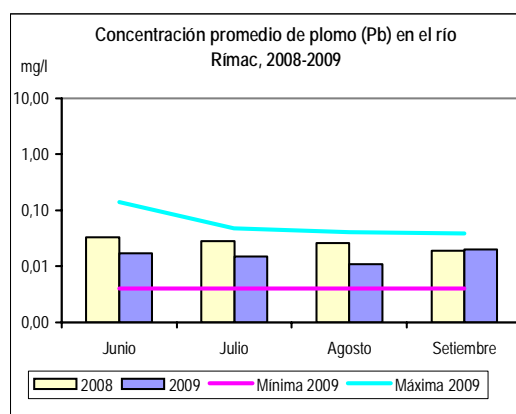
respecto a la presencia de Pb registrada en setiembre del 2008. Asimismo, aumenta en 81,8% en relación a agosto 2009.

Cuadro N° 8
Concentración promedio de plomo (Pb) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,1860	0,1210	0,1850	0,0531	-71,3	13,0
Febrero	0,1390	0,1200	0,3380	0,1830	-45,9	244,6
Marzo	0,1420	0,1792	0,1130	0,2740	142,5	49,7
Abril	0,0660	0,1240	0,0173	0,0390	125,4	-85,8
Mayo	0,0170	0,0220	0,0139	0,0222	59,7	-43,1
Junio	0,0170	0,0260	0,0327	0,0173	-47,1	-22,1
Julio	0,0170	0,0260	0,0280	0,0150	-46,4	-13,3
Agosto	0,0160	0,0250	0,0260	0,0110	-57,7	-26,7
Setiembre	0,0130	0,0230	0,0190	0,0200	5,3	81,8
Octubre	0,0112	0,0270	0,0190			
Noviembre	0,0140	0,0290	0,0280			
Diciembre	0,0560	0,0300	0,0470			

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

Gráfico N° 8



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

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

En setiembre del 2009, la presencia máxima de cadmio (Cd) en el río Rímac fue de 0,0026 miligramos por litro, disminuyendo en 3,7% respecto a la concentración de Cd registrada en el mismo mes del año pasado; asimismo, decrece en 16,1% en relación a agosto 2009.

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

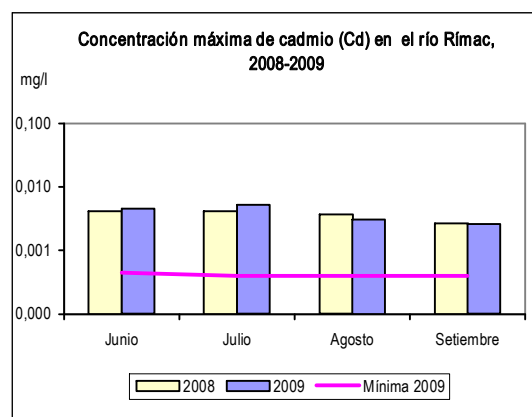
Cuadro N° 9

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

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,0232	0,2240	0,0451	0,0077	-82,9	-52,8
Febrero	1,4000	0,0960	0,0849	0,0238	-72,0	209,1
Marzo	0,0280	0,0120	0,0520	0,0856	64,6	259,7
Abril	0,0300	0,0690	0,0052	0,0257	394,2	-70,0
Mayo	0,0040	0,0039	0,0063	0,0053	-15,9	-79,4
Junio	0,0052	0,0035	0,0042	0,0045	7,1	-15,1
Julio	0,0230	0,0039	0,0042	0,0052	23,8	15,6
Agosto	0,0077	0,0035	0,0037	0,0031	-16,2	-40,4
Setiembre	0,0034	0,0037	0,0027	0,0026	-3,7	-16,1
Octubre	0,0020	0,0036	0,0045			
Noviembre	0,0017	0,0045	0,0074			
Diciembre	0,0450	0,0052	0,0163			

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

Gráfico N° 9



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

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

Las aguas del río Rímac en el mes en estudio registra una concentración promedio de cadmio (Cd) de 0,0013 miligramos por litro, superior en 8,3%, respecto a lo

observado en el mismo mes del 2008. Igualmente, crece en 18,2% en relación al mes anterior (agosto 2009).

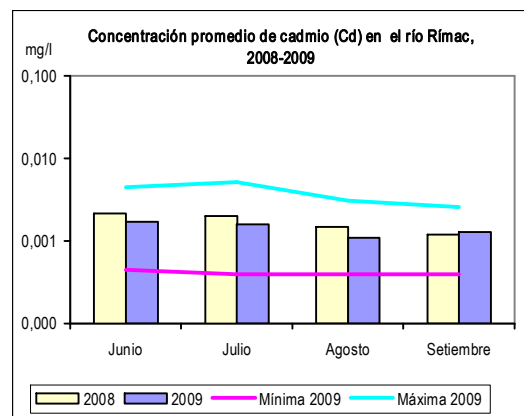
Cuadro N° 10

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

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	0,0029	0,0176	0,0074	0,0024	-67,6	-14,3
Febrero	0,0274	0,0088	0,0078	0,0060	-23,1	150,0
Marzo	0,0061	0,0041	0,0074	0,0109	47,4	81,7
Abril	0,0051	0,0047	0,0019	0,0034	78,9	-68,8
Mayo	0,0022	0,0018	0,0026	0,0019	-26,9	-44,1
Junio	0,0025	0,0018	0,0022	0,0017	-22,7	-10,5
Julio	0,0028	0,0018	0,0020	0,0016	-20,0	-5,9
Agosto	0,0026	0,0016	0,0015	0,0011	-26,7	-31,3
Setiembre	0,0017	0,0014	0,0012	0,0013	8,3	18,2
Octubre	0,0008	0,0012	0,0016			
Noviembre	0,0008	0,0020	0,0019			
Diciembre	0,0049	0,0026	0,0028			

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

Gráfico N° 10



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

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

El aluminio en el río Rímac en setiembre del 2009 registra una concentración máxima de 1,752 miligramos por litro (mg/l) que representa un incremento de 57,6%, respecto a lo reportado en setiembre del 2008. Igualmente; aumenta en 23,6% en relación a agosto 2009.

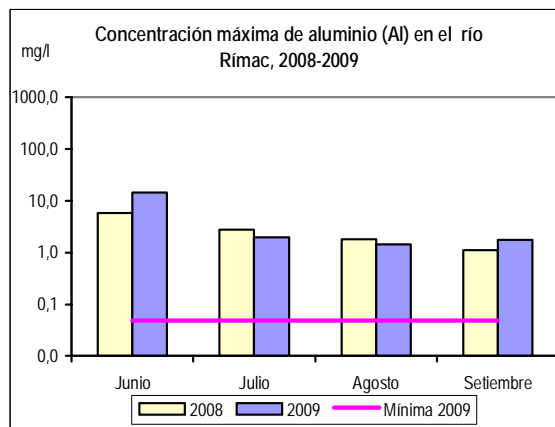
El consumo de concentraciones significativas de aluminio puede causar un efecto serio en la salud como: Daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía y temblores severos.

Cuadro N° 11
Concentración máxima de aluminio (Al) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	64,8000	23,9000	31,2160	9,5520	-69,4	12,1
Febrero	274,0000	72,1230	256,6690	75,2080	-70,7	687,4
Marzo	53,2000	90,4000	23,8140	748,7000	3 043,9	895,5
Abril	19,3830	25,8910	4,2530	25,3090	495,1	-96,6
Mayo	2,6250	6,3400	2,3390	5,8090	148,4	-77,0
Junio	2,5400	2,6180	5,7580	14,4100	150,3	148,1
Julio	3,9300	0,8520	2,7890	1,9470	-30,2	-86,5
Agosto	1,6740	1,3210	1,8060	1,4170	-21,5	-27,2
Setiembre	2,7810	5,4660	1,1120	1,7520	57,6	23,6
Octubre	2,7400	1,5670	0,6600			
Noviembre	2,8200	1,6760	1,6260			
Diciembre	18,5220	2,5490	8,5230			

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

Gráfico N° 11



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

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

Durante el mes de análisis, el río Rímac registró una concentración promedio de aluminio (Al) de 0,505 miligramos por litro (mg/l), representando en términos porcentuales un incremento de 65,6% respecto a lo

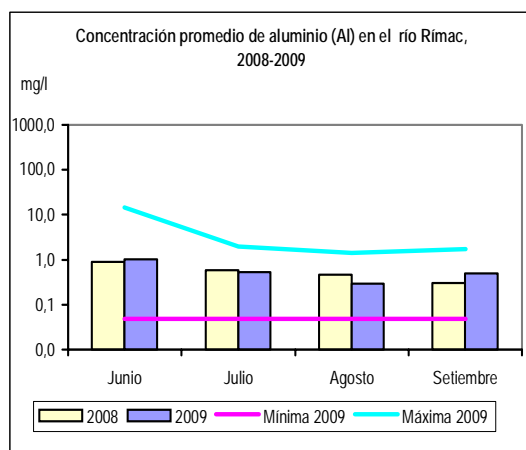
registrado en similar mes del 2008 (0,298 mg/l). Asimismo, en relación a lo reportado en agosto del 2009 crece en 69,5%.

Cuadro N° 12
Concentración promedio de aluminio (Al) en el río Rímac, 2006-2009

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	4,2090	5,9270	4,5160	1,9350	-57,2	109,0
Febrero	17,2950	8,4150	20,8776	15,2150	-27,1	686,3
Marzo	13,0440	12,7986	5,9496	29,2060	390,9	92,0
Abril	4,9470	4,5340	0,7821	3,1780	306,4	-89,1
Mayo	0,4820	0,6160	0,3774	0,4708	24,9	-85,2
Junio	0,5840	0,6480	0,9031	1,0269	13,7	118,0
Julio	0,6980	0,3110	0,5792	0,5320	-8,1	-48,2
Agosto	0,5910	0,4240	0,4710	0,2980	-36,7	-44,0
Setiembre	0,3600	0,7200	0,3050	0,5050	65,6	69,5
Octubre	0,3728	0,4590	0,2530			
Noviembre	0,4450	0,4050	0,2570			
Diciembre	2,3010	0,5680	0,9260			

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

Gráfico N° 12



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

2.9 Presencia máxima de Materia Orgánica en el río Rímac

Durante el mes de setiembre del 2009, la concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac es de 2,26 miligramos por litro (mg/l), cifra superior en 17,1%, respecto al mes de setiembre del 2008. Asimismo, aumenta en 7,1% al comparar la presencia de materia orgánica del mes en estudio con el mes anterior (agosto 2009).

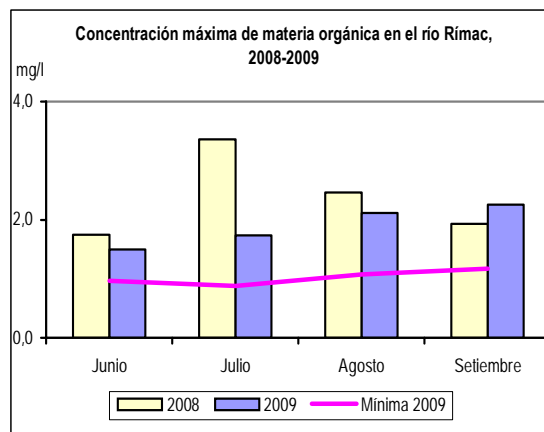
La mayor parte de la materia orgánica que contamina el agua procede de los desechos de alimentos, de las aguas negras domésticas y también de las fábricas. La materia orgánica es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos microorganismos.

Cuadro N° 13
Concentración máxima de materia orgánica en el río Rímac, 2006-2009
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	8,7400	18,7000	5,3800	8,1200	50,9	234,2
Febrero	65,7800	47,5300	3,9000	11,7000	200,0	44,1
Marzo	14,8400	10,5200	8,0000	36,5000	356,3	212,0
Abril	12,3700	18,1700	4,8200	2,3500	-51,2	-93,6
Mayo	6,3400	4,2000	7,5700	1,5300	-79,8	-34,9
Junio	6,1900	10,5200	1,7500	1,5000	-14,3	-2,0
Julio	7,7300	4,1900	3,3700	1,7300	-48,7	15,3
Agosto	11,5200	6,7000	2,4600	2,1100	-14,2	22,0
Setiembre	6,3200	4,3000	1,9300	2,2600	17,1	7,1
Octubre	6,4700	3,1500	1,7700			
Noviembre	6,2900	11,6500	1,8300			
Diciembre	20,5200	4,7600	2,4300			

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

Gráfico N° 13



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

2.10 Presencia promedio de Materia Orgánica en el río Rímac

SEDAPAL reporta que la concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac es de 1,44 miligramos por litro (mg/l), cifra mayor en 27,4%, respecto a lo observado en el

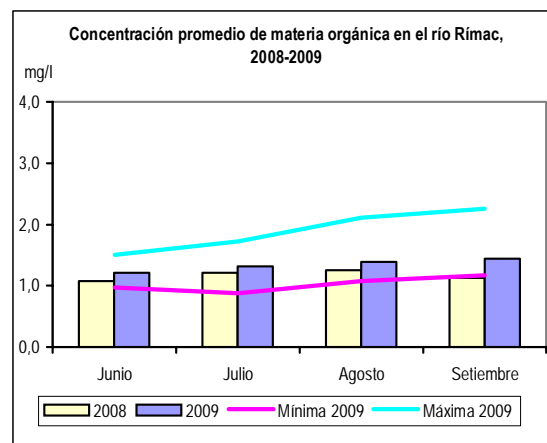
mismo mes del 2008. Igualmente, se incrementa en 3,6% al comparar la presencia de materia orgánica en relación con el mes anterior (agosto 2009).

Cuadro N° 14
Concentración promedio de materia orgánica en el río Rímac, 2006-2009
Miligramos por litro

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	2,8600	5,0000	2,7600	2,0400	-26,1	17,9
Febrero	6,1854	14,2800	1,9000	3,6100	90,0	77,0
Marzo	3,0300	4,4594	1,4987	3,9100	160,9	8,3
Abril	3,4600	3,8100	1,0705	1,4300	33,6	-63,4
Mayo	2,2500	1,9200	1,3603	1,1531	-15,2	-19,4
Junio	3,0300	4,4594	1,0750	1,2117	12,7	5,1
Julio	4,6900	2,1527	1,2132	1,3200	8,8	8,9
Agosto	5,1000	2,2100	1,2500	1,3900	11,2	5,3
Setiembre	4,2200	2,1400	1,1300	1,4400	27,4	3,6
Octubre	4,2119	2,1900	1,0361			
Noviembre	4,6700	2,6313	1,1000			
Diciembre	5,8000	2,9500	1,7300			

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

Gráfico N° 14



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

2.11 Presencia máxima de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

En el mes de setiembre del 2009, la concentración máxima de nitratos (NO₃) en el río Rímac es de 7,111 miligramos por litro, cifra superior en 7,3%, respecto al mes de setiembre del 2008; no obstante, dicha presencia disminuye en 2,2% en relación a lo observado en agosto 2009.

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

microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas a la salud. A partir de grandes concentraciones de nitrato en el agua (más de 100 miligramos por litro) se percibe un sabor desagradable y además puede causar trastornos fisiológicos. Por sus efectos tóxicos, los nitratos pueden ocasionar signos de cianosis (coloración azulada de la piel o de las membranas mucosas a causa de una deficiencia de oxígeno en la sangre).

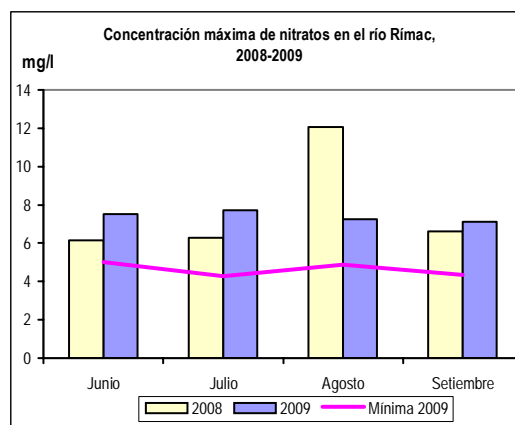
Cuadro N° 15

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

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
	Enero	7,8210	3,4580	6,8920			5,3290	-22,7	-12,8
Febrero	4,9880	3,8930	6,7530	4,2910	-36,5	-19,5
Marzo	3,1110	3,5630	4,7500	5,0230	5,7	17,1
Abril	4,5940	5,0070	5,8800	4,7990	-18,4	-4,5
Mayo	4,8830	5,5790	6,1650	5,7220	-7,2	19,2
Junio	6,3260	5,0220	6,1680	7,5220	22,0	31,5
Julio	5,5610	7,1010	6,2790	7,7160	22,9	2,6
Agosto	5,9090	7,0310	12,0440	7,2720	-39,6	-5,8
Setiembre	5,1100	5,3990	6,6260	7,1110	7,3	-2,2
Octubre	5,3870	5,3470	5,8760			
Noviembre	8,4290	6,1110	5,2330			
Diciembre	6,4130	5,7810	6,1140			

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

Gráfico N° 15



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

2.12 Presencia promedio de Nitratos (NO₃) en el río Rímac

La concentración promedio de nitratos (NO₃) en el río Rímac es de 5,471 miligramos por litro, cifra que aumenta en

3,5%, respecto a igual mes del 2008; mientras que, disminuye en 5,0% en relación al mes de agosto del 2009.

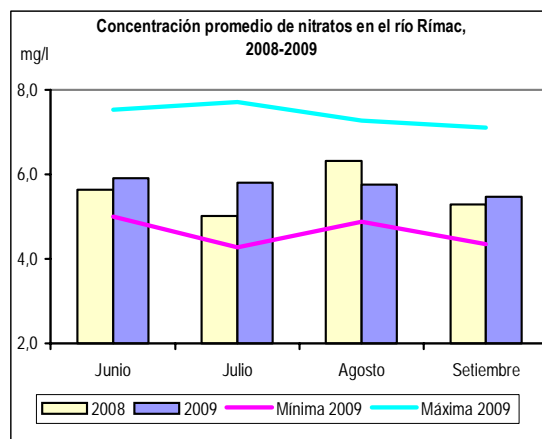
Cuadro N° 16

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

Mes	Miligramos por litro				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
	Enero	5,0560	3,2650	4,9830			4,3638	-12,4	-13,0
Febrero	3,4793	2,9440	4,3465	3,3830	-22,2	-22,5
Marzo	2,6920	2,9610	4,1795	3,5240	-15,7	4,2
Abril	3,5140	3,8040	4,1885	3,6550	-12,7	3,7
Mayo	3,7150	3,5650	5,2284	4,9558	-5,2	35,6
Junio	5,3080	4,2070	5,6296	5,9045	4,9	19,1
Julio	4,4560	5,8483	5,0107	5,8110	16,0	-1,6
Agosto	5,3050	5,5480	6,3150	5,7610	-8,8	-0,9
Setiembre	4,1890	4,8630	5,2840	5,4710	3,5	-5,0
Octubre	4,5735	4,0318	5,2729			
Noviembre	5,9010	4,7589	4,4410			
Diciembre	5,1270	5,2060	5,0130			

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

Gráfico N° 16



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

2.13 Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac

En el mes de setiembre del 2009, el nivel de turbiedad en el río Rímac es 15,2 UNT, cifra superior en 24,6% respecto al

mes de setiembre del 2008; asimismo, dicha presencia creció 7,8% respecto a lo observado en agosto del 2009.

Cuadro N° 17

Nivel promedio de turbiedad en el río Rímac, 2006-2009

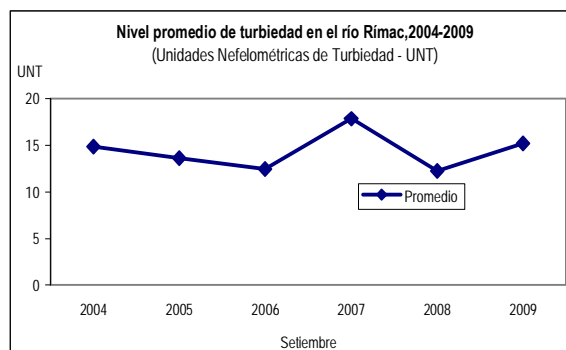
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT				Variación %	
	2006	2007	2008	2009	2009/2008	Respecto al mes anterior
	Enero	96,2	138,2	165,0			98,6	-40,3	103,4
Febrero	636,9	611,5	936,2	380,7	-59,3	286,1
Marzo	413,8	290,2	290,9	879,6	202,4	131,1
Abril	105,5	140,9	78,8	96,1	22,0	-89,1
Mayo	14,4	19,8	12,3	13,0	5,7	-86,4
Junio	14,5	19,1	18,9	27,2	44,4	108,9
Julio	13,6	13,1	17,5	14,1	-19,4	-48,2
Agosto	16,0	19,7	16,7	14,1	-15,6	0,0
Septiembre	12,5	17,9	12,2	15,2	24,6	7,8
Octubre	15,5	18,8	13,5			
Noviembre	28,4	19,8	12,3			
Diciembre	154,3	21,0	48,5			

Nota: Río (Bocatoma).

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

Gráfico N° 17



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

2.14 Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac

El nivel de turbiedad máximo en el mes de setiembre del 2009, es 27,8 UNT, cifra superior en 47,1% respecto al

mes de setiembre del 2008; igualmente, dicha presencia crece en 14,4% en relación a lo observado en agosto del 2009.

Cuadro N° 18

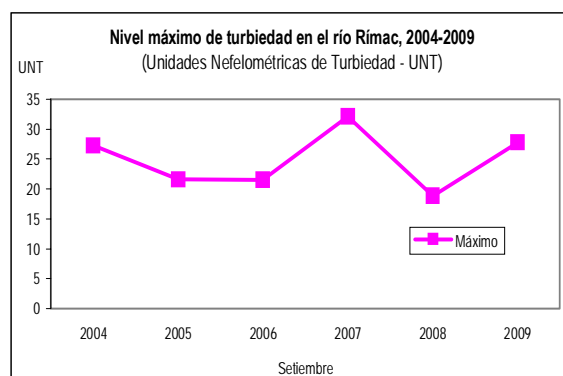
Nivel máximo de turbiedad en el río Rímac, 2006-2009
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	409,3	981,8	1578,5	471,2	-70,1	-15,1
Febrero	5586,2	6343,5	8089,6	1385,0	-82,9	193,9
Marzo	2987,2	1134,3	2616,5	10921,3	317,4	688,5
Abril	448,2	1594,3	1666,6	314,7	-81,1	-97,1
Mayo	35,3	67,3	19,5	57,9	196,5	-81,6
Junio	22,3	39,7	52,9	65,8	24,4	13,5
Julio	27,8	19,3	55,4	33,1	-40,3	-49,7
Agosto	26,9	37,5	26,6	24,3	-8,8	-26,7
Septiembre	21,5	32,2	18,9	27,8	47,1	14,4
Octubre	30,3	105,3	37,8			
Noviembre	107,1	93,0	21,7			
Diciembre	280,5	65,1	555,1			

Nota: Río (Bocatoma).

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

Gráfico N° 18



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

2.15 Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac

En el mes de setiembre el nivel mínimo de turbiedad registra 8,1 UNT, cifra mayor en 6,6% respecto al mes de setiembre

del 2008. No obstante, dicha presencia disminuye en 6,9% en relación a lo observado en agosto del 2009.

Cuadro N° 19

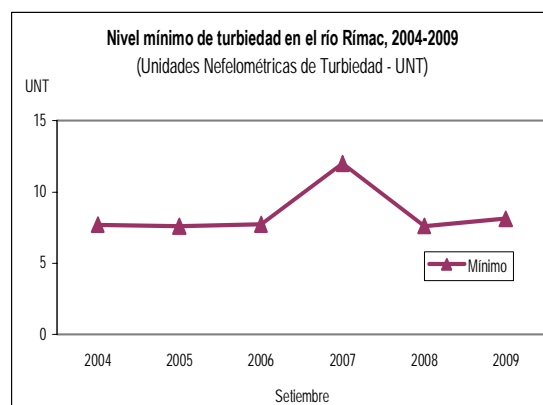
Nivel mínimo de turbiedad en el río Rímac, 2006-2009
(Unidades Nefelométricas de Turbiedad - UNT)

Mes	2006	2007	2008	2009	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	12,6	18,0	11,6	12,8	10,8	45,3
Febrero	19,8	20,8	9,8	36,6	274,1	185,4
Marzo	32,5	18,9	24,1	66,6	176,6	81,9
Abril	13,5	10,0	10,5	10,4	-1,6	-84,4
Mayo	9,3	10,7	8,0	7,0	-13,0	-32,9
Junio	10,3	13,8	9,5	12,1	27,7	73,6
Julio	8,8	8,3	10,2	9,3	-8,8	-23,1
Agosto	9,5	13,9	8,1	8,7	7,4	-6,5
Septiembre	7,8	12,0	7,6	8,1	6,6	-6,9
Octubre	9,0	8,1	8,9			
Noviembre	11,0	9,8	9,4			
Diciembre	30,5	10,3	8,8			

Nota: Río (Bocatoma).

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

Gráfico N° 19



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

3. Producción de agua

3.1 Producción de agua potable a nivel nacional

En el mes de agosto del 2009, el agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento registró 92 millones 837 mil metros cúbicos, representando en términos porcentuales un incremento de 3,1% comparado con el volumen alcanzado en el mismo mes del 2008. Las empresas que principalmente incrementaron el volumen de

la producción de agua potable fueron: EPS Seda Loreto S.A. (37,5%); SEDA Huánuco S.A. (9,2%) y EMAPICA Ica (8,5%). Asimismo, para el periodo enero-agosto la producción acumulada de agua potable totalizó 758 millones 148 mil 800 metros cúbicos, cifra superior en 2,2%, respecto a igual periodo acumulado del 2008.

Cuadro N° 20
Volumen mensual de producción de agua potable, 2006-2009
(Miles de m³)

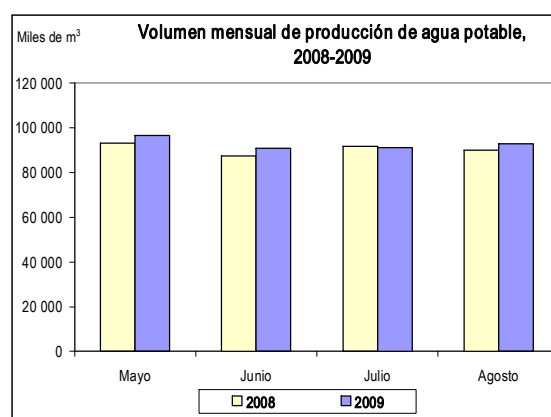
Mes	2006	2007	2008	2009 P/	Variación % 2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	96 355,0	97 479,2	96 427,1	99 635,8	3,3	2,9
Febrero	88 786,8	89 814,4	91 562,2	90 997,3	-0,6	-8,7
Marzo	97 898,6	98 703,8	97 739,6	100 108,1	2,4	10,0
Abril	92 040,2	94 493,0	93 836,2	96 206,2	2,5	-3,9
Mayo	93 531,2	94 719,9	93 120,9	96 452,9	3,6	0,3
Junio	87 229,4	88 770,9	87 460,6	90 719,4	3,7	-5,9
Julio	89 122,0	88 552,8	91 541,1	91 192,1	-0,4	0,5
Agosto	88 958,8	87 015,0	90 076,2	92 837,0	3,1	1,8
Setiembre	86 578,9	85 721,4	89 780,8			
Octubre	91 192,1	90 211,1	93 948,8			
Noviembre	90 302,8	89 107,0	92 666,6			
Diciembre	94 943,8	93 441,2	96 872,8			
Enero-agosto	733 922,0	739 549,0	741 763,9	758 148,8	2,2	

P/ Preliminar

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

Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Gráfico N° 20



Fuente: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

3.2 Producción de agua potable en Lima Metropolitana

La producción de agua potable en Lima Metropolitana en setiembre del 2009, alcanzó 53 millones 173 mil 800 metros cúbicos lo que en términos porcentuales representa un crecimiento de 1,9% en relación al volumen observado en el mismo mes del 2008, que fue de 52 millones 167 mil 200 metros cúbicos, como resultado del mayor volumen de producción registrado en las plantas 1 y 2 de SEDAPAL. No

obstante que, disminuye en 2,1% el volumen de producción con respecto al mes anterior (agosto 2009).

En lo que va del año para el periodo acumulado enero-setiembre del 2009, la producción de agua potable alcanzó los 503 millones 813 mil 100 metros cúbicos que comparado con el acumulado enero-setiembre 2008, se observa un incremento de 2,2% en la producción de agua.

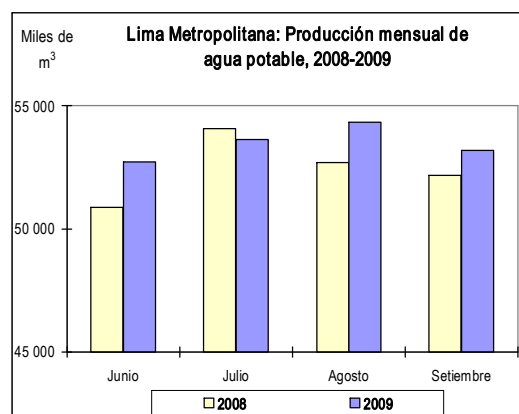
Cuadro N° 21
Lima Metropolitana: Producción mensual de agua potable, 2006-2009
(Miles de m³)

Mes	2006	2007	2008 P/	2009 P/	Variación %	
					2009/2008	Respecto al mes anterior
Enero	60 120,7	59 290,4	57 453,0	59 658,9	3,8	3,6
Febrero	55 841,1	55 464,3	55 212,6	54 884,2	-0,6	-8,0
Marzo	61 385,4	60 932,4	58 962,8	60 348,0	2,3	10,0
Abril	56 327,3	57 574,1	56 744,8	57 691,8	1,7	-4,4
Mayo	56 272,5	56 639,6	54 695,1	57 373,7	4,9	-0,6
Junio	52 552,1	52 020,0	50 875,9	52 710,6	3,6	-8,1
Julio	52 920,4	51 433,5	54 068,9	53 638,7	-0,8	1,8
Agosto	52 760,6	49 886,0	52 698,2	54 333,4	3,1	1,3
Setiembre	51 570,5	49 111,4	52 167,2	53 173,8	1,9	-2,1
Octubre	54 167,8	52 334,0	54 402,3			
Noviembre	53 760,9	51 642,6	53 909,6			
Diciembre	57 125,6	54 433,8	57 558,4			
Enero-setiembre	499 750,6	492 351,7	492 878,5	503 813,1	2,2	

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 21



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

4. Caudal de los ríos

4.1 Caudal de los ríos en Lima Metropolitana

4.1.1 Caudal del río Rímac

El Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI) informa que el caudal promedio del río Rímac en el mes de setiembre alcanza a 20,6 metros cúbicos por segundo (m³/s), cifra que representa una disminución de 6,8%, respecto a setiembre

del 2008. Mientras que, aumenta en 6,7% en relación a agosto del 2009, pero disminuye en 12,3% al compararlo con el promedio histórico de los meses de setiembre.

Cuadro N° 22

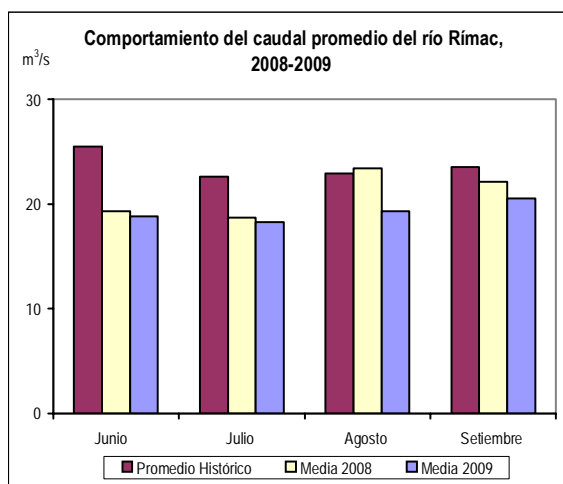
Comportamiento del caudal promedio del río Rímac 2007-2009 (m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2007	Media 2008	Media 2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Media 2009/ Promedio histórico
Enero	44,6	47,3	34,7	38,9	12,2	47,5	-12,6
Febrero	52,9	51,0	46,0	69,0	50,0	77,4	30,4
Marzo	63,3	61,1	45,8	71,4	55,9	3,5	12,8
Abril	49,0	52,7	31,0	46,8	46,5	-34,4	-6,4
Mayo	28,5	27,7	17,0	19,9	17,1	-57,5	-30,9
Junio	25,5	21,3	19,3	18,8	-2,6	-5,5	-26,3
Julio	22,6	16,8	18,7	18,3	-2,1	-2,7	-19,0
Agosto	22,9	19,6	23,4	19,3	-17,5	5,5	-15,7
Setiembre	23,5	19,4	22,1	20,6	P/	-6,8	6,7
Octubre	24,8	19,6	21,9				
Noviembre	26,6	19,7	22,9				
Diciembre	31,3	18,9	26,4				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.

Gráfico N° 22



Fuente: SENAMHI Estación Hidrológica de Chosica R2.

4.1.2 Caudal del río Chillón

En setiembre del 2009 el SENAMHI informa que el caudal promedio del río Chillón alcanza 1,7 metros cúbicos por segundo (m³/s). Se observa un incremento de 13,3%, respecto a lo

observado en setiembre del 2008. Igualmente, aumenta en 6,3%, respecto al mes anterior (agosto 2009); mientras que, disminuye en 19,0%, respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 23

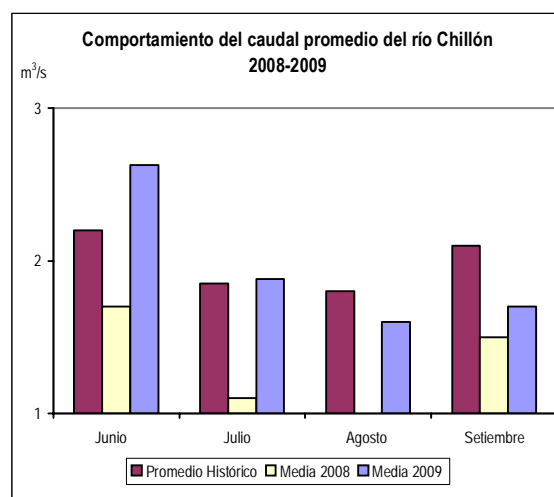
Comportamiento del caudal promedio del río Chillón 2007-2009 (m³/s)

Mes	Promedio histórico	Media 2007	Media 2008	Media 2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	Media 2009/ Promedio histórico
Enero	7,1	10,7	10,3	7,3	-29,3	51,7	3,0
Febrero	10,1	10,0	10,5	17,3	64,8	137,0	71,3
Marzo	11,0	14,2	11,4	16,1	41,2	-6,9	46,4
Abril	6,9	11,8	8,2	13,8	68,3	-14,4	92,8
Mayo	3,2	3,7	2,5	4,0	64,0	-69,2	28,1
Junio	2,2	1,5	1,7	2,6	54,7	-34,3	19,5
Julio	1,9	1,2	1,1	1,9	72,7	-26,9	0,0
Agosto	1,8	1,0	1,0	1,6	60,0	-15,8	-11,1
Setiembre	2,1	2,4	1,5	1,7	P/	13,3	6,3
Octubre	3,0	3,5	2,3				
Noviembre	3,5	3,1	3,7				
Diciembre	4,9	4,0	4,8				

P/ Preliminar.

Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica de Obrajillo.

Gráfico N° 23



Fuente: SENAMHI, Estación Hidrológica de Obrajillo.

4.2 Caudal de los ríos, según vertiente

La información que a continuación detallamos muestra el comportamiento de los caudales promedio de los principales ríos del país que integran las tres vertientes hidrológicas: i) Océano Pacífico, ii) Océano Atlántico y iii) Lago Titicaca.

4.2.1 Caudal de los ríos de la Vertiente del Pacífico

4.2.1.1 Zona Norte

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la zona norte de la Vertiente del Pacífico (Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque) en setiembre del 2009 alcanzó 27,86 m³/s. Los ríos de esta vertiente presentan una disminución de

11,9%, respecto a lo registrado en setiembre del 2008 y en 15,2% al comparar a lo obtenido en agosto del 2009. No obstante, se incrementa en 54,9%, respecto al promedio histórico de los meses de setiembre (17,99 m³/s).

Cuadro N° 24

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s), 2007-2009

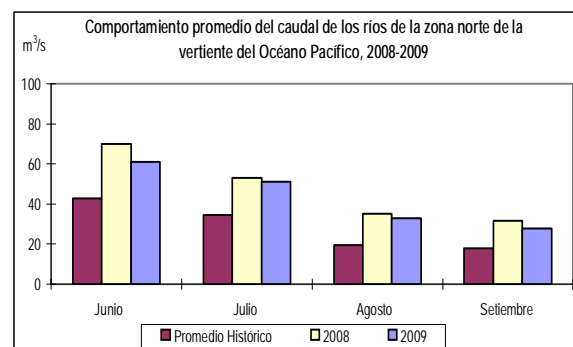
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %			
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico	
Enero	47,66	56,08	56,76	104,76	84,6	223,5	119,8	
Febrero	105,68	56,92	214,64	236,41	10,1	125,7	123,7	
Marzo	169,73	125,22	312,50	278,68	-10,8	17,9	64,2	
Abril	148,07	123,52	324,08	148,65	-54,1	-46,7	0,4	
Mayo	74,68	61,64	137,06	116,50	-15,0	-21,6	56,0	
Junio	43,02	40,32	69,96	61,10	-12,7	-47,6	42,0	
Julio	34,40	24,52	53,14	51,34	-3,4	-16,0	49,2	
Agosto	19,49	19,12	35,12	32,84	-6,5	-36,0	68,5	
Setiembre	17,99	15,48	31,62	27,86	P/	-11,9	-15,2	54,9
Octubre	17,36	16,12	36,30					
Noviembre	20,92	28,70	45,54					
Diciembre	31,58	21,46	32,38					

P/ Preliminar.

Comprende los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay y Jequetepeque. En setiembre del 2009 no se incluye Jequetepeque.

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

Gráfico N° 24



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

4.2.1.2 Zona Centro

El comportamiento hidrológico promedio en la zona centro de la Vertiente del Pacífico (ríos Rimac y Chillón) durante el mes de setiembre del 2009, alcanza 11,13 m³/s, cifra inferior

en 5,7% respecto a lo reportado en setiembre del 2008. En tanto, que dicho caudal aumenta en 6,6%, respecto a agosto 2009; no obstante, disminuye en 13,2%, respecto al promedio histórico.

Cuadro N° 25

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona centro de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s), 2007-2009

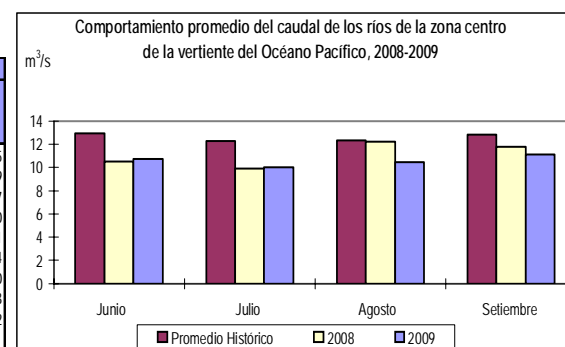
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %			
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico	
Enero	25,85	29,00	22,50	22,10	-1,8	41,7	-14,5	
Febrero	31,50	30,50	28,25	43,13	52,7	95,2	36,9	
Marzo	37,17	37,65	28,60	43,75	53,0	1,4	17,7	
Abril	27,72	32,25	19,60	29,38	49,9	-32,8	6,0	
Mayo	15,40	15,70	9,75	12,30	22,9	-58,1	-20,1	
Junio	12,95	11,40	10,50	10,70	1,9	-13,0	-17,4	
Julio	12,25	9,00	9,90	10,05	1,5	-6,1	-18,0	
Agosto	12,33	10,30	12,20	10,44	-14,4	3,9	-15,3	
Setiembre	12,81	10,90	11,80	11,13	P/	-5,7	6,6	-13,2
Octubre	13,90	11,40	12,10					
Noviembre	15,05	11,40	13,30					
Diciembre	18,10	11,45	15,60					

P/ Preliminar.

Comprende los ríos: Chillón y Rimac.

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

Gráfico N° 25



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

4.2.1.3 Zona Sur

El caudal promedio de los principales ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico (Camaná y Chili) en setiembre del 2009 registra 14,15 m³/s, cifra que representa una disminución de 12,4% respecto a setiembre del 2008.

Cuadro N° 26

Comportamiento promedio del caudal de los ríos de la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (m³/s), 2007-2009

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	62,95	56,90	66,35	19,90	-70,0	25,6	-68,4
Febrero	117,67	60,85	51,80	44,34	-14,4	122,8	-62,3
Marzo	114,52	114,70	56,55	81,61	44,3	84,1	-28,7
Abril	60,91	64,75	28,80	29,60	2,8	-63,7	-51,4
Mayo	31,40	38,25	22,50	18,30	-18,7	-38,2	-41,7
Junio	26,00	28,25	18,15	16,65	-8,3	-9,0	-36,0
Julio	24,35	22,85	16,50	15,55	-5,8	-6,6	-36,1
Agosto	22,14	20,20	16,30	15,10	-7,4	-2,9	-31,8
Setiembre	22,31	17,90	16,15	14,15 P/	-12,4	-6,3	-36,6
Octubre	19,45	17,10	15,85				
Noviembre	17,90	19,00	15,55				
Diciembre	20,20	19,10	15,85				

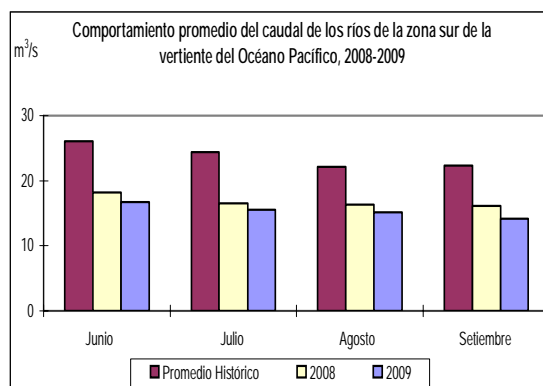
P/ Preliminar.

Comprende los ríos : Camaná y Chili.

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

Igualmente, dicho caudal es inferior en 6,3% respecto a agosto del 2009 y en 36,6% respecto a su promedio histórico (22,31 m³/s).

Gráfico N° 26



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

4.2.2 Nivel de los ríos de la vertiente del Atlántico

4.2.2.1 Selva Norte

El nivel promedio de los ríos de la selva norte (Amazonas y Nanay) en setiembre del 2009, alcanza 109,41 (m.s.n.m.) metros sobre el nivel del mar, cifra que no presenta variación

respecto a igual mes del 2008. No obstante, disminuye en 1,3% al compararlo con agosto 2009, y en 0,4%, respecto a su promedio histórico (109,84 m.s.n.m.).

Cuadro N° 27

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

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	113,86	115,58	114,42	113,15	-1,1	0,9	-0,6
Febrero	114,37	114,94	114,62	115,68	0,9	2,2	1,1
Marzo	115,47	114,04	116,54	116,40	-0,1	0,6	0,8
Abril	116,37	115,98	116,25	116,84	0,5	0,4	0,4
Mayo	116,40	115,84	115,52	117,40	1,6	0,5	0,9
Junio	114,67	113,43	113,18	116,20	2,7	-1,0	1,3
Julio	112,86	110,81	111,99	113,93	1,7	-2,0	0,9
Agosto	109,84	108,69	109,35	110,86	1,4	-2,7	0,9
Setiembre	109,84	108,27	109,45	109,41 P/	0,0	-1,3	-0,4
Octubre	110,76	108,98	109,67				
Noviembre	112,40	112,51	111,80				
Diciembre	113,41	113,16	112,15				

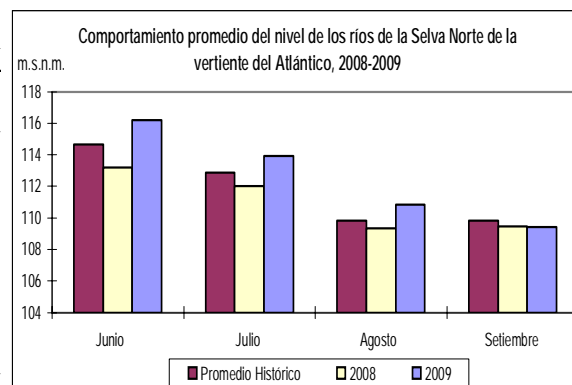
P/ Preliminar.

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

Comprende los ríos : Amazonas y Nanay.

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

Gráfico N° 27



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

4.2.2.2 Selva Central

En el mes de análisis el nivel promedio de los ríos de la selva central (Huallaga, Ucayali, Tocache y Aguaytía) es de 6,323 metros, cifra superior en 26,8%, respecto a lo obtenido

en setiembre del 2008. No obstante, disminuye en 5,8% en relación a agosto del 2009; igualmente, disminuye en 7,1%, respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 28

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

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	6,885	8,005	7,598	7,143	-6,0	-3,0	3,7
Febrero	7,940	7,743	7,948	7,616	-4,1	6,7	-4,0
Marzo	8,251	7,895	8,305	7,839	-5,6	2,9	-5,0
Abril	8,198	8,018	7,905	7,910	0,1	0,9	-3,5
Mayo	7,478	7,470	6,950	7,508	8,0	-5,1	0,4
Junio	6,660	6,188	6,318	6,628	4,9	-11,7	-0,5
Julio	8,210	5,458	5,395	7,500	39,0	13,2	-8,6
Agosto	6,820	5,090	5,000	6,713	34,3	-10,5	-1,6
Setiembre	6,807	4,980	4,988	6,323 P/	26,8	-5,8	-7,1
Octubre	6,015	5,473	5,488				
Noviembre	6,023	6,808	6,243				
Diciembre	6,023	7,130	7,360				

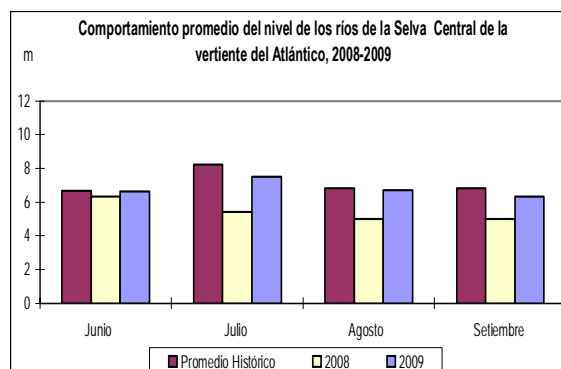
P/ Preliminar.

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

Comprende los ríos: Huallaga, Ucayali, Tocache, Aguaytía y Mantaro. A partir de junio del 2009 no se incluye los caudales del río Mantaro.

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

Gráfico N° 28



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

4.2.3 Caudal de los ríos de la Vertiente del Lago Titicaca

El caudal promedio de los principales ríos que conforman la Vertiente del Lago Titicaca (Ramis, Huancané, Coata e Ilave) en setiembre del 2009 alcanza 5,10 m³/seg, cifra superior

en 12,1% respecto a setiembre del 2008. Mientras, que decrece en 11,9% en relación a lo registrado en agosto del 2009 y en 11,0% comparado a su promedio histórico.

Cuadro N° 29

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

Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	104,23	76,55	80,08	44,88	-44,0	104,4	-56,9
Febrero	117,89	49,98	78,28	52,12	-33,4	16,1	-55,8
Marzo	106,35	141,63	88,60	90,11	1,7	72,9	-15,3
Abril	60,95	80,13	33,43	41,40	23,9	-54,1	-32,1
Mayo	21,43	29,58	10,15	21,20	108,9	-48,8	-1,1
Junio	10,43	12,98	5,65	11,30	100,0	-46,7	8,3
Julio	8,63	7,55	6,13	7,76	26,6	-31,3	-10,1
Agosto	6,65	6,38	5,78	5,79	0,2	-25,4	-12,9
Setiembre	5,73	6,13	4,55	5,10 P/	12,1	-11,9	-11,0
Octubre	8,20	5,68	4,55				
Noviembre	12,48	8,80	4,20				
Diciembre	24,15	15,50	21,95				

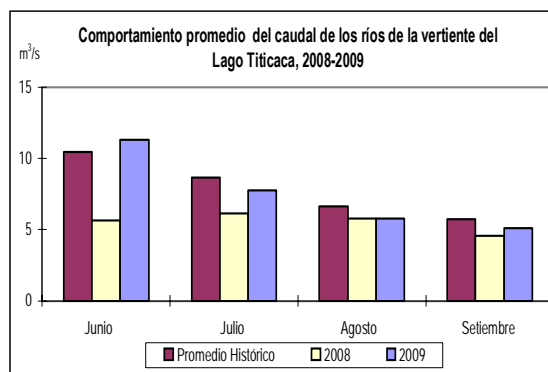
P/ Preliminar.

Nota: La información de julio del 2009 no incluye Coata.

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

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

Gráfico N° 29



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

5. Precipitaciones pluviales

Registra el comportamiento pluviométrico promedio de las principales cuencas del país que integran las tres vertientes

hidrológicas: i) Vertiente del Océano Pacífico, ii) Vertiente del Océano Atlántico y iii) Vertiente del Lago Titicaca.

5.1.1 Zona Norte

Durante el mes de setiembre del 2009 esta zona de la vertiente del Pacífico presenta un promedio de precipitaciones de 13,68 milímetros (mm), representando una disminución de 68,1% respecto a igual mes del 2008.

Mientras que, aumenta en 308,2% con respecto a agosto del 2009 (3,35 milímetros), en tanto decrece en 57,1% en relación al promedio histórico de los meses de setiembre.

Cuadro N° 30
Precipitación promedio en la zona norte de la vertiente del Océano Pacífico (mm), 2007-2009

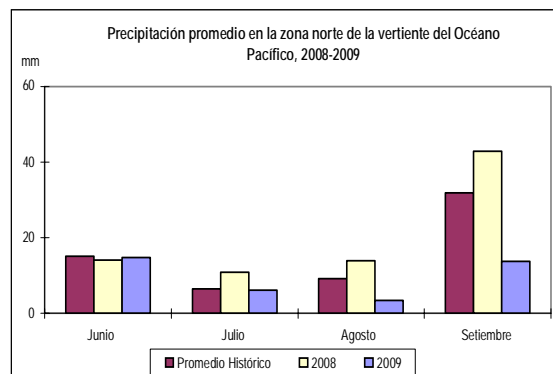
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	88,38	107,45	93,40	200,75	114,9	2013,2	127,2
Febrero	141,95	35,03	282,03	156,95	-44,3	-21,8	10,6
Marzo	187,13	239,65	298,58	245,26	-17,9	56,3	31,1
Abril	120,39	126,63	172,43	72,20	-58,1	-70,6	-40,0
Mayo	38,00	40,13	32,55	60,70	86,5	-15,9	49,9
Junio	15,18	2,38	14,15	14,80	4,6	-75,6	50,9
Julio	6,52	6,70	10,88	6,17	-43,3	-58,3	-5,4
Agosto	9,13	6,78	13,85	3,35	-75,8	-45,7	-63,3
Setiembre	31,92	11,10	42,83	13,68 P/	-68,1	308,2	-57,1
Octubre	45,75	51,80	55,03				
Noviembre	47,05	63,80	43,73				
Diciembre	88,38	37,25	9,50				

P/ Preliminar.

Comprende las cuencas de los ríos: Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque. La información de junio y julio no incluye Jequetepeque.

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

Gráfico N° 30



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

5.1.2 Zona Sur

En esta zona de la vertiente, en setiembre del 2009 la precipitación pluvial fue 2,0 milímetros; cifra inferior en 72,6% respecto a su promedio histórico.

respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 31
Precipitación promedio en la zona sur de la vertiente del Océano Pacífico (mm), 2007-2009

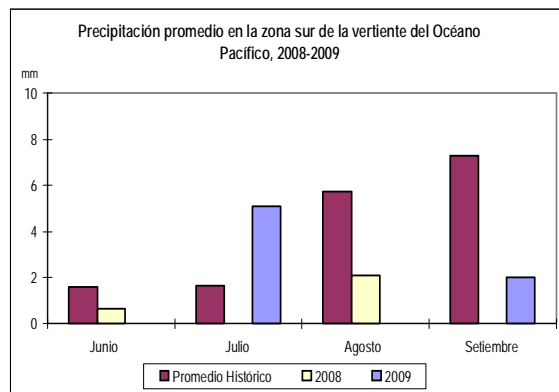
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/Promedio histórico
Enero	101,50	107,50	168,85	65,90	-61,0	69,2	-35,1
Febrero	110,54	107,60	61,60	146,53	137,8	122,3	32,5
Marzo	91,13	106,60	28,40	66,40	133,8	-54,7	-27,1
Abril	20,49	25,95	1,65	48,30	2 827,3	-27,3	135,7
Mayo	3,59	1,90	0,10	0,40	300,0	-99,2	-88,9
Junio	1,60	0,15	0,65	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Julio	1,65	0,00	0,00	5,10	-	-	209,1
Agosto	5,75	0,00	2,10	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Setiembre	7,30	0,20	0,00	2,00 P/	-	-	-72,6
Octubre	9,65	0,85	2,30				
Noviembre	16,35	13,95	0,10				
Diciembre	45,35	32,15	38,95				

P/ Preliminar.

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

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

Gráfico N° 31



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

5.2 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Atlántico

5.2.1 Zona Norte

El comportamiento pluviométrico promedio sobre la cuenca del río Amazonas en setiembre del 2009 es de 76,0 milímetros (mm), inferior en 72,6% respecto a similar mes

de setiembre del año anterior; igualmente, decrece en 57,1% en relación al mes anterior (agosto 2009) y en 56,8% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 32

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

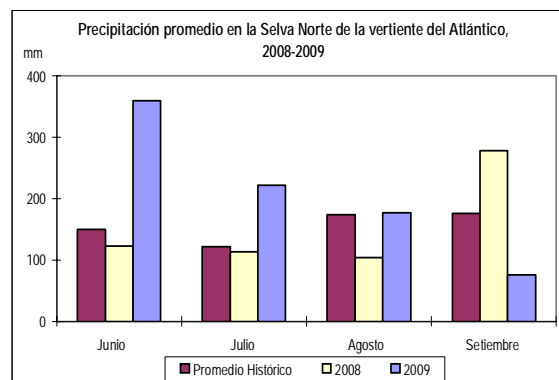
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	236,60	316,60	231,00	317,80	37,6	88,4	-2,4
Febrero	225,05	113,10	214,90	270,30	25,8	-14,9	20,1
Marzo	256,06	305,40	233,90	205,13	-12,3	-24,1	-19,9
Abril	299,41	252,10	200,10	499,10	149,4	143,3	66,7
Mayo	214,70	176,40	231,40	387,70	67,5	-22,3	80,6
Junio	149,50	124,90	123,00	359,10	192,0	-7,4	140,2
Julio	121,80	103,20	113,00	221,50	96,0	-38,3	81,9
Agosto	174,00	84,10	104,20	177,00	69,9	-20,1	1,7
Setiembre	176,00	126,60	277,80	76,00	P/	-72,6	-57,1
Octubre	219,40	186,90	150,20				
Noviembre	230,60	267,20	201,30				
Diciembre	260,60	251,90	168,70				

P/ Preliminar.

Comprende la cuenca del Amazonas.

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

Gráfico N° 32



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

5.2.2 Selva Central

En setiembre del 2009 en esta zona de la vertiente, la precipitación pluvial es de 180,50 milímetros (mm), registrando un incremento de 144,9%, al compararlo con

setiembre del 2008. Asimismo, en relación al mes anterior (agosto 2009) creció en 29,4% y en 6,2% respecto a su promedio histórico.

Cuadro N° 33

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

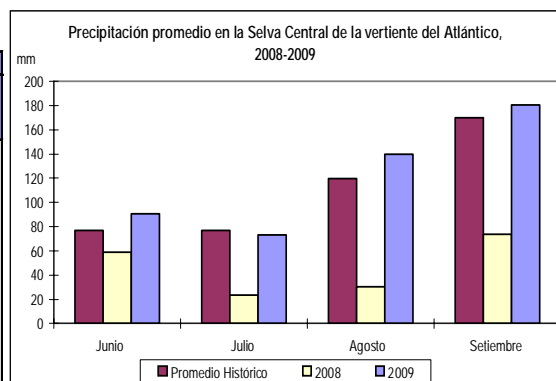
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	214,67	166,37	237,23	90,03	-62,0	-59,0	-58,1
Febrero	216,30	201,30	211,73	170,91	-19,3	89,8	-21,0
Marzo	217,67	213,03	236,27	219,67	-7,0	28,5	0,9
Abril	107,56	144,00	147,03	226,80	54,3	3,2	110,9
Mayo	181,16	129,17	79,17	163,77	106,9	-27,8	-9,6
Junio	76,60	47,50	58,50	90,55	54,8	-44,7	18,2
Julio	76,65	113,17	23,50	73,00	210,6	-19,4	-4,8
Agosto	119,55	27,60	30,17	139,50	362,4	91,1	16,7
Setiembre	170,00	78,97	73,70	180,50	P/	144,9	29,4
Octubre	148,87	153,47	112,70				
Noviembre	183,77	210,90	108,03				
Diciembre	219,90	221,10	219,67				

P/ Preliminar.

Comprende las cuencas de los ríos: Huallaga, Ucayali y Mantaro. La información de junio y julio no incluye Ucayali.

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

Gráfico N° 33



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

5.3 Precipitaciones pluviales en la vertiente del Lago Titicaca

En setiembre del 2009 se registró una precipitación promedio de 13,57 milímetros (mm) en la vertiente del Lago Titicaca, cifra superior en 212,0% respecto a agosto del 2008. No

obstante, disminuye en 23,5% en relación a su promedio histórico.

Cuadro N° 34

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

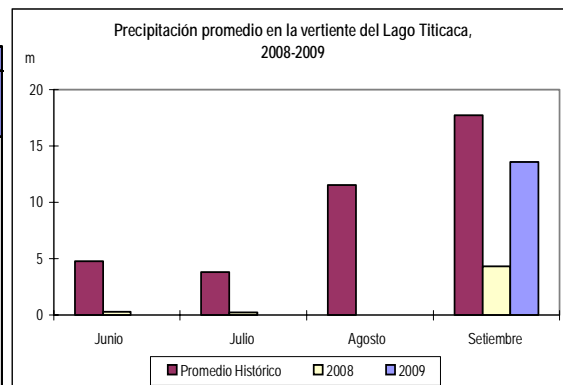
Mes	Promedio histórico	2007	2008	2009	Variación %		
					2009/2008	Respecto al mes anterior	2009/ Promedio histórico
Enero	155,75	92,35	145,35	82,23	-43,4	-52,0	-47,2
Febrero	123,33	87,10	57,68	97,40	68,9	18,4	-21,0
Marzo	108,88	176,68	58,33	90,05	54,4	-7,5	-17,3
Abril	46,65	71,90	5,43	36,70	575,9	-59,2	-12,2
Mayo	8,99	5,00	4,95	1,43	-71,2	-96,1	-84,2
Junio	4,80	0,45	0,30	0,00	-100,0	-100,0	-100,0
Julio	3,83	3,58	0,25	0,00	-100,0	-	-100,0
Agosto	11,57	2,13	0,00	0,00	-	-	-100,0
Setiembre	17,73	47,23	4,35	13,57	P/	212,0	-23,5
Octubre	41,75	22,83	33,28				
Noviembre	59,43	69,95	27,10				
Diciembre	98,53	89,20	171,45				

P/ Preliminar.

Comprende los ríos: Ramis, Huancané, Coata e Ilave. La información de junio y julio no incluye Coata.

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

Gráfico N° 34



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

6. Emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reporta que las emergencias ocurridas en el mes de setiembre del 2009 en el territorio nacional totalizan 266, las mismas que

provocaron 1 mil 47 damnificados, 2 mil 614 viviendas afectadas y 225 viviendas destruidas.

Cuadro N° 35

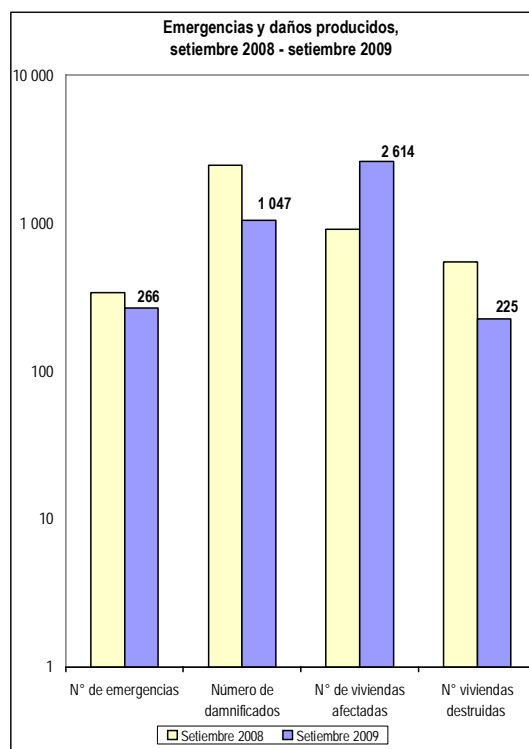
Emergencias y daños producidos a nivel nacional; setiembre 2008-2009

Periodo	N° de emergencias	N° de damnificados	N° de viviendas afectadas	N° de viviendas destruidas	Hectáreas de cultivo destruidas
2008 P/					
Enero	548	12 843	71 288	1 123	429
Febrero	583	31 509	51 647	8 362	5 365
Marzo	516	8 443	11 645	1 933	1 360
Abril	403	6 869	9 142	1 124	1 757
Mayo	290	2 559	663	343	5 106
Junio	284	1 620	1 883	290	598
Julio	369	5 185	228	301	3 325
Agosto	312	6 036	292	371	126
Setiembre	339	2 470	906	547	-
Octubre	336	2 363	977	528	-
Noviembre	358	3 317	2 495	386	-
Diciembre	208	1 196	629	235	-
2009 P/					
Enero	494	2 996	4 930	868	-
Febrero	475	2 678	3 656	505	-
Marzo	571	16 412	13 574	2 395	-
Abril	416	5 992	24 545	1 288	-
Mayo	203	970	208	188	-
Junio	226	495	2 146	100	-
Julio	236	528	373	105	-
Agosto	204	793	176	151	-
Setiembre	266	1 047	2 614	225	-
Variación porcentual					
Respecto al mes anterior	30,4	32,0	1 385,2	49,0	-
Respecto a similar mes del año anterior	-21,5	-57,6	188,5	-58,9	-

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 35

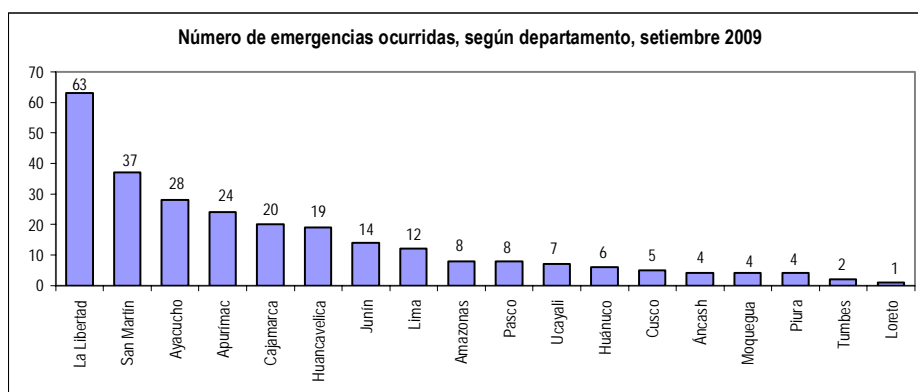


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las mayores emergencias se reportaron en los departamentos de La Libertad (63 emergencias), San Martín (37), Ayacucho (28), Apurímac (24), Cajamarca (20) y Huancavelica (19). Asimismo, se reportaron emergencias en los departamentos de Junín (14), Lima (12), Amazonas

(8), Pasco (8) y Ucayali (7). En menor proporción se reportaron emergencias en los departamentos de Huánuco (6), Cusco (5), Áncash (4), Moquegua (4), Piura (4), Tumbes (2) y Loreto (1).

Gráfico N° 36



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

En el mes de setiembre el INDECI registra 5 fallecidos en los departamentos de: Huancavelica (2) a causa de deslizamiento, Lima (2) por derrumbe y Pasco (1) por incendio urbano. El número de personas heridas fue 24,

en los departamentos de: Ayacucho (9), Cajamarca (8) y San Martín (7).

El número de personas afectadas asciende a 13 mil 961 siendo el departamento de San Martín en la provincia de El Dorado con mayor número de afectados (11 mil 985 afectados) a causa

de precipitaciones. Los departamentos que superaron más de 100 personas afectadas fueron: Huancavelica (747), Cusco (352), Ayacucho (235), Junín (168) y Apurímac (149)

ocasionados por heladas, vientos fuertes, incendio forestal, deslizamiento, e incendio urbano.

Cuadro N° 36

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

Departamento	Total de emergencias P/	N° de fallecidos P/	N° de desaparecidos P/	N° de heridos P/	N° de damnificados P/	N° de afectados P/	N° de viviendas afectadas P/	N° de viviendas destruidas P/	Hectáreas de cultivo destruidas P/
Total	266	5	-	24	1 047	13 961	2 614	225	-
Amazonas	8	-	-	-	21	19	4	4	-
Áncash	4	-	-	-	-	21	4	-	-
Apurímac	24	-	-	-	50	149	31	9	-
Ayacucho	28	-	-	9	88	235	50	23	-
Cajamarca	20	-	-	8	82	36	9	15	-
Cusco	5	-	-	-	-	352	31	30	-
Huancavelica	19	2	-	-	6	747	13	1	-
Huánuco	6	-	-	-	12	40	1	1	-
Junín	14	-	-	-	181	168	22	40	-
La Libertad	63	-	-	-	76	65	-	1	-
Lima	12	2	-	-	54	13	4	11	-
Loreto	1	-	-	-	33	28	6	5	-
Moquegua	4	-	-	-	-	9	3	-	-
Pasco	8	1	-	-	42	22	16	3	-
Piura	4	-	-	-	-	72	12	-	-
San Martín	37	-	-	7	372	11 985	2 406	79	-
Tumbes	2	-	-	-	-	-	2	-	-
Ucayali	7	-	-	-	30	-	-	3	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

El Instituto Nacional de Defensa Civil informa que las principales emergencias sucedidas en el mes de setiembre, son a causa de incendio urbano (96 emergencias), vientos fuertes (80 emergencias), helada (63 emergencias), lluvia (7 emergencias), deslizamiento e incendio forestal (6

emergencias por cada fenómeno, respectivamente). Asimismo, se reportan emergencias a causa de colapso de vivienda (4 emergencias); de igual manera se registran 4 emergencias más a causa de derrumbe, inundación, otro fenómeno meteorológico o hidrológico e incendio industrial.

Cuadro N° 37

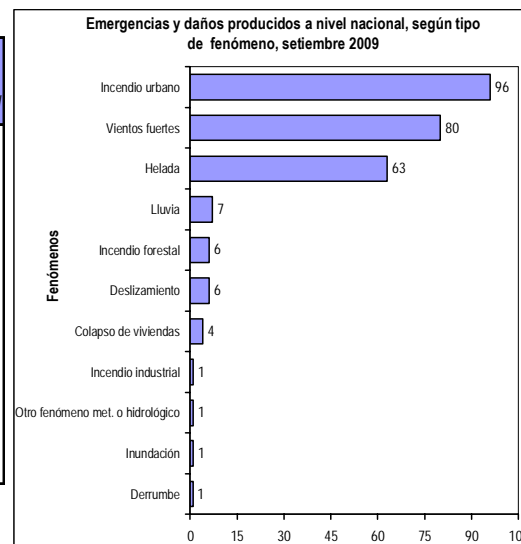
Emergencias y daños producidos a nivel nacional, según tipo de fenómeno, setiembre 2009

Fenómeno	Total Emergencias P/	%	Fallecidos P/	Desaparecidos P/	Heridos P/	Has. de Cultivo Destruídas P/
Total	266	100,0	5	-	24	-
Incendio urbano	96	36,1	1	-	17	-
Vientos fuertes	80	30,1	-	-	7	-
Helada	63	23,7	-	-	-	-
Lluvia	7	2,6	-	-	-	-
Deslizamiento	6	2,2	2	-	-	-
Incendio forestal	6	2,2	-	-	-	-
Colapso de viviendas	4	1,5	-	-	-	-
Derrumbe	1	0,4	2	-	-	-
Inundación	1	0,4	-	-	-	-
Otro fenómeno met. o hidrológico	1	0,4	-	-	-	-
Incendio industrial	1	0,4	-	-	-	-

P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 37



P/ Preliminar.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Los damnificados a nivel nacional alcanzan 1 mil 47 personas, siendo el departamento de San Martín el que registra el mayor número de damnificados (372 personas), lo que representa el 35,5% del total nacional; seguido por el departamento de Junín (181 personas) que representa el 17,3%, Ayacucho (88 personas) registra el 8,4% de

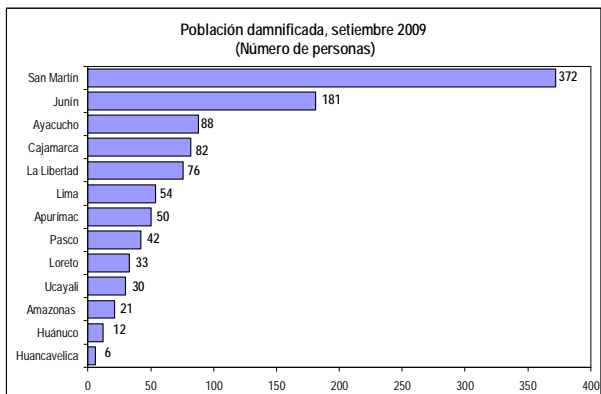
damnificados, Cajamarca (82 personas) que equivale al 7,8% y La Libertad (76 personas) con el 7,3%. Igualmente, los departamentos de Lima (54 personas), Apurímac (50 personas), Pasco (42 personas), Loreto (33 personas), Ucayali (30 personas) y Amazonas (21 personas), representando el 5,2%, 4,8%, 4,0%, 3,2%, 2,9% y 2,0% de damnificados, respectivamente.

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

el estado de sus bienes y patrimonio.

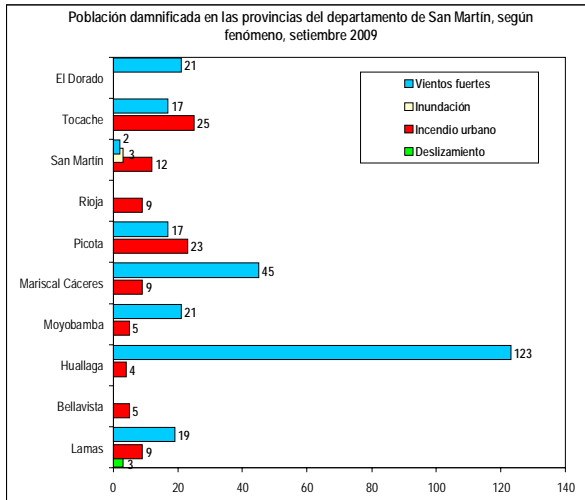
Las personas damnificadas en el departamento de San Martín (372 damnificados) se registran en las Provincias de: Huallaga (127), Mariscal Cáceres (54), Tocache (42), Picota (40), Lamas (31), Moyobamba (26), El Dorado (21), San Martín (17), Rioja (9) y Bellavista (5), ocasionados principalmente por vientos fuertes e incendio urbano.

Gráfico N° 38



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

Gráfico N° 39

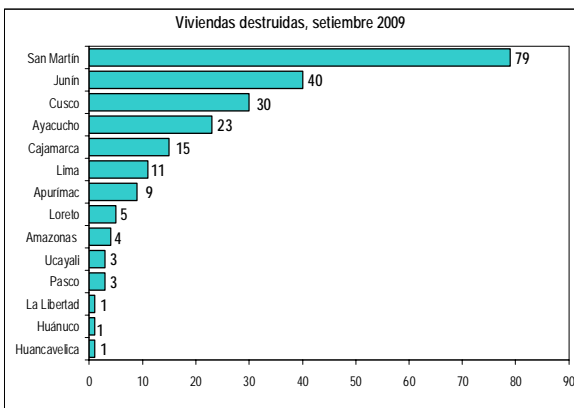


Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

Para el mes de setiembre del 2009 el INDECI, reporta 225 viviendas destruidas a nivel nacional, observándose que los departamentos con mayor número de viviendas destruidas son: San Martín (79), Junín (40), Cusco (30) y Ayacucho (23) seguidos por los departamentos de Cajamarca (15), Lima (11) y Apurímac (9). Asimismo, se registraron 5 viviendas destruidas en el departamento de Loreto y 4 en Amazonas. En menor medida reportaron: Huancavelica, Huánuco y La Libertad totalizando 3 viviendas destruidas.

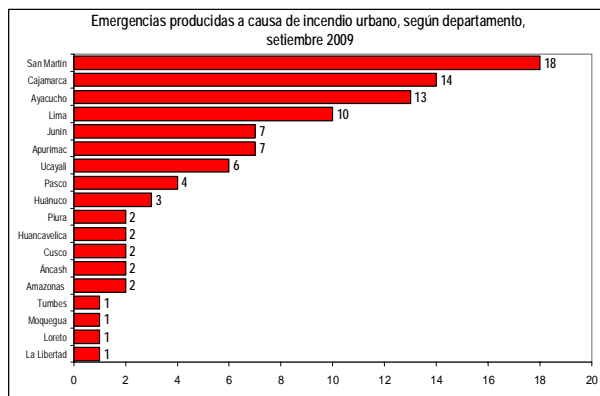
A causa de incendio urbano se produjeron 96 emergencias que representa el 36,1% de las emergencias a nivel nacional. San Martín (18) reporta mayor número de emergencias a causa de este fenómeno. Los departamentos de Cajamarca (14), Ayacucho (13), Lima (10), Apurímac (7) y Junín (7). Igualmente, se registran emergencias en el departamento de Ucayali (6), Pasco (4), Huánuco (3). También reportaron 10 emergencias los departamentos de Amazonas, Áncash, Cusco, Huancavelica y Piura (2 emergencias en cada uno de ellos, respectivamente). Seguidos de La Libertad, Loreto, Moquegua y Tumbes (1 emergencia en cada departamento, respectivamente).

Gráfico N° 40



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

Gráfico N° 41



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC).

Asimismo, vientos fuertes generaron 80 emergencias equivalentes al 30,1%, siendo los departamentos de Apurímac (14), Ayacucho (14), San Martín (14), Huancavelica (13) y Junín (6) los que registran mayor número de emergencias a causa de este evento.

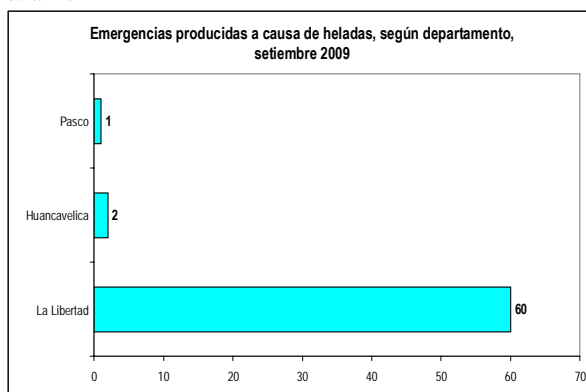
Igualmente, las heladas representan el 23,7% de las emergencias; mientras, que lluvia, deslizamiento, incendio forestal y colapso de vivienda, representan el 8,5%, en tanto, que derrumbe, inundación, otro fenómeno meteorológico o hidrológico e incendio industrial suman el (1,6 %).

Gráfico N° 42



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Gráfico N° 43



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

7. Fenómenos meteorológicos

7.1 Heladas

El territorio peruano tiene una configuración geográfica especial, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes, que posee una influencia significativa en las variaciones de la temperatura del aire, dando lugar a una variedad de climas.

Entre estas variaciones de la temperatura, encontramos las que se registran en ciertos lugares del país con temperaturas bajo cero grados centígrados, comúnmente llamadas heladas y que se encuentran con mayor frecuencia en ciertos lugares de la sierra con alturas generalmente sobre los 3 mil metros del nivel del mar, coincidente con la hora de la temperatura mínima del día, normalmente en la madrugada. Los impactos que tienen las heladas en las actividades económicas, especialmente en el agro, así como sus repercusiones en el área social y ambiental, son significativos.

Según información de 17 estaciones de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los mayores días de heladas meteorológicas se presentan en las

estaciones de Imata en el departamento de Arequipa; en la estación de Chuapalca en Tacna, así como las estaciones de Capazo, Cojata y Crucero Alto en Puno, se registraron 30 días de heladas en cada una de ellas, respectivamente.

Los departamentos donde se registran las temperaturas más bajas son: Tacna en la estación de Chuapalca con $-19,5^{\circ}\text{C}$, seguido del departamento de Puno en la estación de Mazo Cruz donde las temperaturas descendieron a $-18,2^{\circ}\text{C}$ de temperatura. Igualmente, en el departamento de Arequipa las estaciones de Imata y Pillones registraron $-15,6^{\circ}\text{C}$ (Cada estación, respectivamente).

Por su parte en el departamento de Puno las estaciones de Capazo y Cojata reportaron $-15,5^{\circ}\text{C}$ y $-15,2^{\circ}\text{C}$ de temperatura, en cada una de ellas, asimismo Lagunillas ($-12,2^{\circ}\text{C}$) y Crucero Alto ($-11,4^{\circ}\text{C}$). Caylloma ($-11,0^{\circ}\text{C}$) y Salinas ($-9,8^{\circ}\text{C}$) en Arequipa también enfrentaron este fenómeno. Menor intensidad de heladas reportó la estación de La Oroya ($-1,6^{\circ}\text{C}$) en el departamento de Junín.

Cuadro N° 38

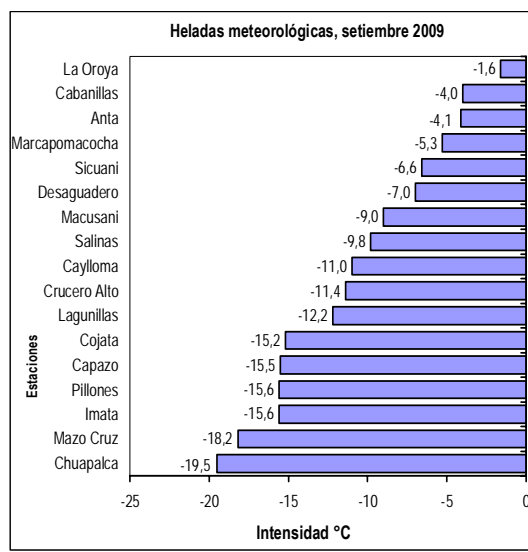
Heladas meteorológicas, setiembre 2009

Región	Estación	Número de días de heladas P/	Mayor intensidad de la helada en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) P/	Frecuencia(%) días de heladas/Total días del mes
Arequipa	Imata	30	-15,6	100,0
Tacna	Chuapalca	30	-19,5	100,0
Puno	Capazo	30	-15,5	100,0
Puno	Cojata	30	-15,2	100,0
Puno	Crucero Alto	30	-11,4	100,0
Arequipa	Pillones	29	-15,6	96,7
Arequipa	Caylloma	27	-11,0	90,0
Puno	Lagunillas	27	-12,2	90,0
Puno	Mazo Cruz	27	-18,2	90,0
Junín	Marcapomacocha	26	-5,3	86,7
Arequipa	Salinas	24	-9,8	80,0
Puno	Macusani	24	-9,0	80,0
Cusco	Anta	20	-4,1	66,7
Puno	Desaguadero	19	-7,0	63,3
Junín	La Oroya	10	-1,6	33,3
Cusco	Sicuani	6	-6,6	20,0
Puno	Cabanillas	6	-4,0	20,0

P/ Preliminar.

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

Gráfico N° 44

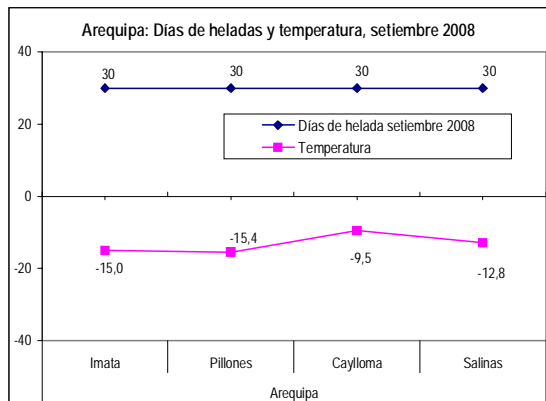


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Al comparar la duración de las heladas en el mes de setiembre del 2009 respecto a similar mes del 2008, en el departamento de Arequipa, se observa que los días de heladas descendieron en las estaciones Pillones (1 día),

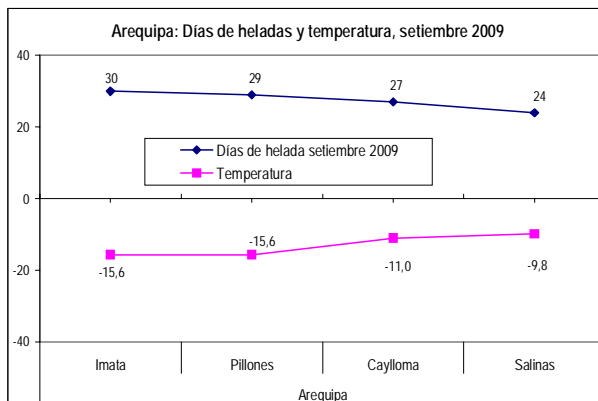
Caylloma (3 días) y Salinas (6 días). La más baja temperatura se reportó en setiembre del 2009 en la estación de Pillones, donde alcanzó una temperatura de $-15,6^{\circ}\text{C}$.

Gráfico N° 45



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

Gráfico N° 46

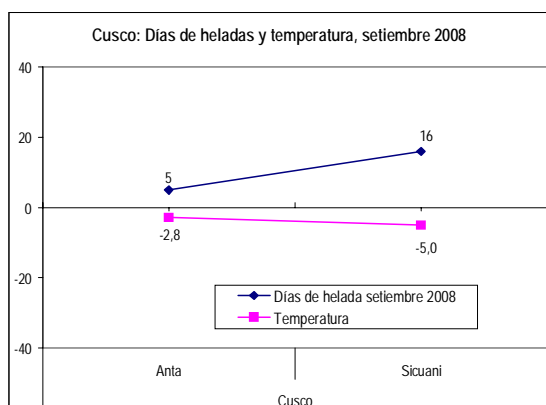


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

El registro de heladas en el mes de setiembre del 2009, respecto a igual mes del 2008, en el departamento del Cusco aumentó en 15 días en la estación de Anta; mientras que disminuyó en 10 días en la estación de Sicuani. La

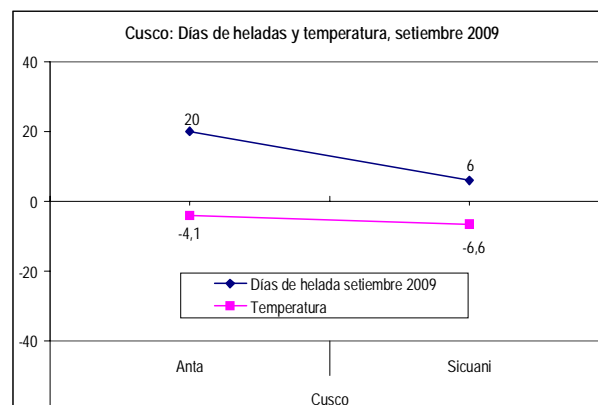
temperatura más baja se reportó en setiembre del 2009 en la estación de Sicuani donde alcanzó una temperatura de $-6,6^{\circ}\text{C}$.

Gráfico N° 47



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

Gráfico N° 48

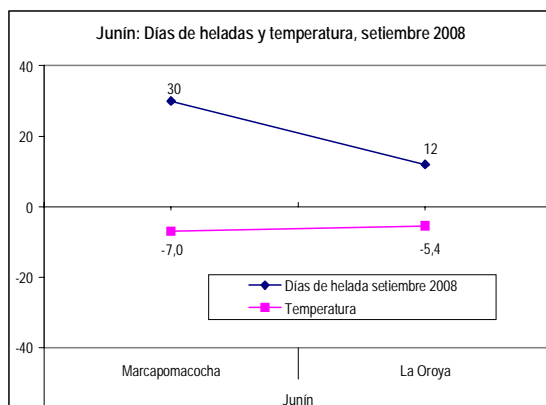


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

En el departamento de Junín la frecuencia de días de heladas en setiembre del 2009 comparado a setiembre del 2008, reporta que la estación de Marcapomacocha disminuye en

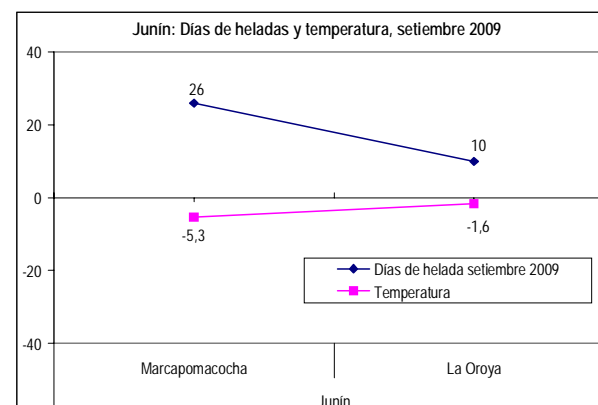
4 días y La Oroya en 2 días. Además, se observa que la temperatura más baja se registró en setiembre del 2008 en la estación de Marcapomacocha ($-7,0^{\circ}\text{C}$).

Gráfico N° 49



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

Gráfico N° 50

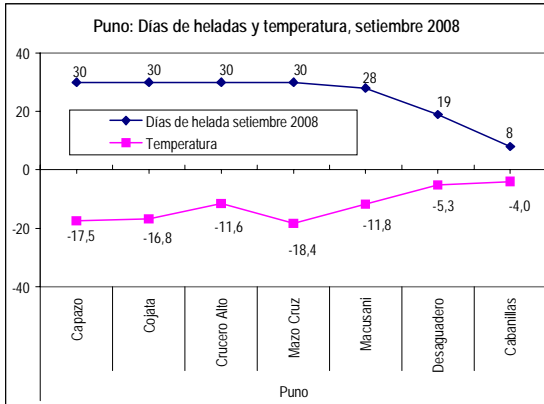


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Para las estaciones reportadas del departamento de Puno el registro de heladas del mes en estudio 2009, respecto al 2008, reporta que las estaciones de Capazo, Cojata y Crucero Alto en ambos periodos tuvieron igual días de heladas (30 días), mientras, que disminuye en las estaciones

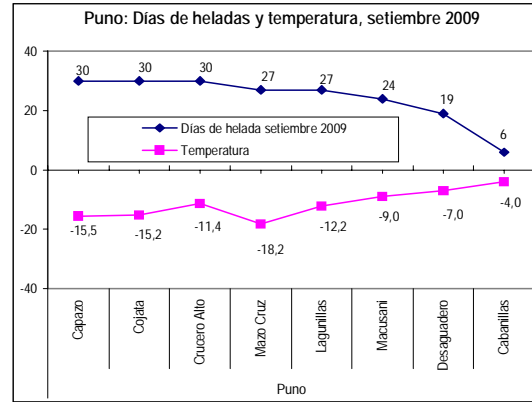
de Mazo Cruz (3 días), Macusani (4 días) y Cabanillas (2 días). En tanto, que en la estación de Desaguadero no hubo variación. La estación de Mazo Cruz (-18,4 °C) reportó la más baja temperatura en setiembre del 2008.

Gráfico N° 51



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

Gráfico N° 52

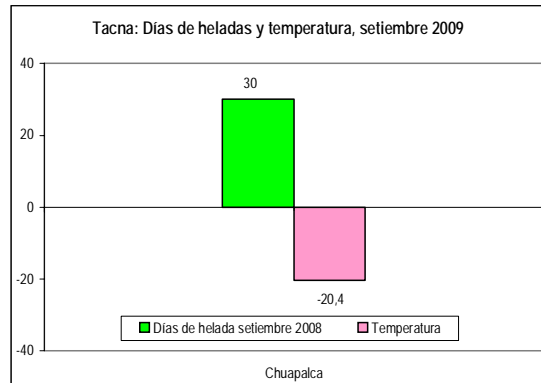


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

En la estación de Chuapalca del departamento de Tacna los días de heladas en setiembre del 2009 comparado a igual mes del 2008 no mostró variación alguna, alcanzando

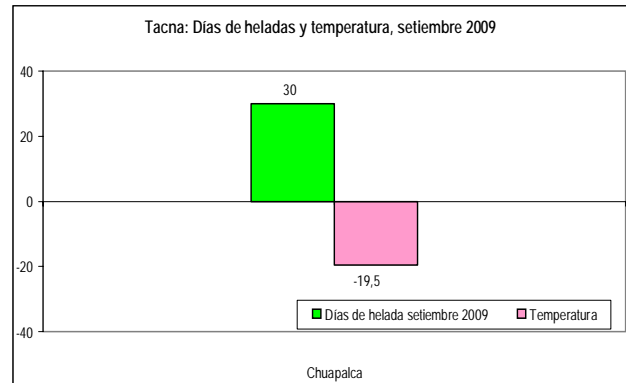
30 días de heladas. Asimismo, la temperatura más baja se dio en setiembre del 2008 (-20,4 °C).

Gráfico N° 53



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

Gráfico N° 54



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

Ficha Técnica

1. Objetivo del Informe Técnico

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

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

3. **Periodicidad:** Mensual

4. Fuente

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

5. Entidades Informantes

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL S.A.) y para el resto del país, las empresas prestadoras de servicio de saneamiento, información recopilada por las Oficinas Departamentales del INEI:

EMUSAP S.R.L. Amazonas (Amazonas), SEDA Chimbote S.A. (Áncash), EMUSAP S.A. Abancay (Apurímac), EPS SEDAPAR S.A. (Arequipa), EPS Ayacucho S.A. (Ayacucho), EPS SEDACAJ S.A. Cajamarca (Cajamarca), SEDA Cusco S.A.A. (Cusco), EMAPA Huancavelica (Huancavelica), SEDA-Huánuco (Huánuco), EMAPICA Ica (Ica), SEDAM Huancayo S.A. (Junín), SEDALIB S.A. -

Trujillo (La Libertad), EPSEL S.A. (Lambayeque), EPS SEDALORETO S.A. (Loreto), EMAPA Tambopata (Madre de Dios), EPS Moquegua S.A. (Moquegua), EPS GRAU (Piura), EMSA (Puno), SEDA Juliaca (Puno), EMAPA Yunguyo (Puno), EPS Moyobamba (San Martín), EMAPA S.A. (San Martín), EMFAPA Tumbes (Tumbes) y EMAPACOP S.A. (Ucayali).

6. Variables de Seguimiento

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

Las variables de seguimiento para el nivel nacional están constituidas por: Volumen de producción de agua potable, caudal promedio de los ríos de las vertientes del Océano Pacífico, Atlántico y Lago Titicaca, precipitaciones pluviales promedio en las cuencas de las vertientes del Océano Pacífico, Atlántico y Lago Titicaca. Finalmente, se incluye información referida a emergencias y daños producidos por fenómenos naturales y antrópicos.

7. Tratamiento de la Información

Se identifica la información estadística proveniente de registros administrativos o estaciones de monitoreo, generados en las instituciones públicas, que estén disponibles fácilmente, documentados y sean actualizados regularmente.

Esta información es requerida oficialmente a las diversas instituciones y luego de un proceso de análisis y consistencia es presentada en cuadros, acompañados de gráficos y breves comentarios que ayuden a una mejor interpretación de las cifras.

Créditos

Área de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica – APCCA
Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA

Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPSs

Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos
Dirección de Climatología.
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

Oficina de Estadística y Telemática
Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI