

METEOROLOGÍA—HIDROLOGÍA—AGROMETEOROLOGÍA—AMBIENTE

AÑO IV, Nº 09 SETIEMBRE, 2004

BOLETÍN METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DEL PERÚ

**PUBLICACIÓN TÉCNICA MENSUAL DE DISTRIBUCIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL
DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI**



*Organismo Rector de las Actividades
Meteorológicas e Hidrológicas en el Perú*

DEPOSITO LEGAL 2001-4447

SENAMHI

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI es un organismo público descentralizado del Sector Defensa, con personería jurídica de derecho público interno y autonomía técnica, administrativa y económica, dentro de los límites del ordenamiento legal del Sector Público.

El SENAMHI tiene la finalidad de planificar, organizar, coordinar, normar, dirigir y supervisar las actividades meteorológicas, hidrológicas, ambientales y conexas, mediante la investigación científica, la realización de estudios y proyectos y la prestación de servicios en materia de su competencia.

Mayor General FAP
MIGUEL ANGEL GOMEZ VIZCARRA
Jefe del SENAMHI

Coronel FAP
RAFAEL CAMPOS CRUZADO
Director Técnico del SENAMHI

Comandante FAP
LUIS SOTOMAYOR GOMEZ
Secretario General

May.FAP JUAN CORONADO LARA
Director General de Meteorología

Ing. JORGE YERREN SUAREZ
Director General de Hidrología y Recursos Hídricos

Ing. CONSTANTINO ALARCON VELAZCO
Director General de Agrometeorología

MSc. IRENE TREBEJO VARILLAS
Directora General de Investigación y Asuntos Ambientales

EDITOR
ING. DAVID FELIPE ESCOBAR BACCARO

DISEÑO Y DIAGRAMACION
JUAN G. ULLOA NINAHUAMAN

PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL DEL PRESENTE BOLETÍN

Dirección General de Meteorología

Ing.Met.Ena Jaimes Espinoza
Ing. Met. Jorge Chira La Rosa
Ing.Met.Wilmer Pulache Vilchez
Bach.Met.Nelson Quispe Gutierrez
Ing. Miguel Vara Quispe
Ing.Pesq.Juan Bazo Zambrano
Lic.Alberto Milla Loli
Bach Amb.Lourdes Menis Alvarez
Bach. Amb. Carmen Reyes Bravo

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos

Ing.Fernando Vegas Galdos
Sra. Rebeca Tuesta Parra

Dirección General de Agrometeorología

Ing.Janet Sanabria Quispe
Ing.Wilfredo Yzarra Tito
Bach.Amb.Karim Quevedo Caiña
Srta.Lucinda Montañés Alba

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

Ing. José Silva Cotrina
Ing. Orlando Ccora Tuya
Bach. Zarela Montoya Cabrera
Sr. José Luis Espíritu
Sr. César Valverde P.
Tco3.Juan Quenaya
Tco. Roberto Reyes M.

EDITORIAL

El Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú en su novena edición del volumen IV, correspondiente al mes de septiembre de 2004, presenta el análisis de las condiciones ambientales en el Perú y Sudamérica; así como su perspectiva para el mes de octubre, e incorpora en esta ocasión el análisis de la radiación ultravioleta para Lima y Arequipa.

La Dirección General de Meteorología destaca para el mes de septiembre las anomalías positivas de la temperatura superficial y subsuperficial, así como la componente oeste del viento en el pacífico tropical, y la anomalía positiva del Anticiclón del Pacífico Sur; en cuanto a las precipitaciones en el Perú, menciona que se presentaron dentro de sus valores normales en lo correspondiente al mes analizado.

La Dirección General de Hidrología encontró que los ríos de la vertiente del pacífico presentaron valores deficitarios, así como El nivel del lago Titicaca durante el mes de Septiembre ha disminuido en 10 centímetros y al 30 de Septiembre ha alcanzando la cota 3810,29 m.s.n.m.; para los ríos de la vertiente del atlántico, en las zonas norte y sur, presentaron valores sobre su normal, y comportamiento variable para los ríos en la zona central.

La Dirección General de Agrometeorología, encuentra que en la costa norte, las condiciones térmicas normales favorecieron las fases de macollaje y elongación de tallos en el cultivo de arroz, floración en el algarrobo, fructificación del mango y cosecha del limón; asimismo, el nivel de almacenamiento en los reservorios en la costa norte continuaron siendo deficientes; en la costa sur, las condiciones termopluviométricas favorecieron la aparición de racimos florales en el olivo, fructificación y maduración en la vid y el pato. En la mayor parte de la región de la sierra las condiciones térmicas nocturnas y diurnas variaron en el rango de su normal, para la región de la selva las condiciones térmicas nocturnas fueron normales y las condiciones diurnas menos cálidas de lo normal, las lluvias fueron variables presentándose en la selva norte entre normal e inferior y en la selva sur inferiores a su normal.

La Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales, destaca para el mes de septiembre en la zona metropolitana de Lima y Callao la persistencia de tres centros de altos niveles de concentración de sólidos sedimentables, así como introduce el monitoreo del comportamiento temporal de la radiación ultravioleta-B en las ciudades de Lima y Arequipa y pronostica los índices IUV, promoviendo así, una adecuada exposición al sol con el fin de minimizar sus efectos dañinos al público.

EL EDITOR

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
- SENAMHI -

BOLETÍN
METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO
DEL PERÚ

ÍNDICE

I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFÉRICAS: SETIEMBRE 2004	05
1. Condiciones a macro escala	05
2. Análisis sinóptico	07
3. Condiciones climáticas a nivel nacional	13
4. Perspectivas climáticas	18
II. EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	
DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ: SETIEMBRE 2004	19
1. Vertiente del océano Pacífico	20
2. Vertiente del lago Titicaca	23
3. Vertiente del Amazonas o Atlántico	25
4. Conclusiones	28
5. Tendencia hidrológica	28
III. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS: SETIEMBRE 2004	29
1. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva	29
2. Tendencias agrometeorológicas	39
IV. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: SETIEMBRE 2004	41
1. Cuenca atmosférica Lima y Callao	43
2. Metodología	45
3. Resultados del monitoreo ambiental	45
4. Conclusiones	53
5. Evaluación y Pronóstico de la Radiación Ultravioleta-B en Lima y Arequipa	54
6. Resultados del monitoreo de la Radiación UV-B	55
7. Pronóstico de Radiación UV-B para Lima y Arequipa	57

I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCÉANO - ATMOSFÉRICAS: SETIEMBRE 2004

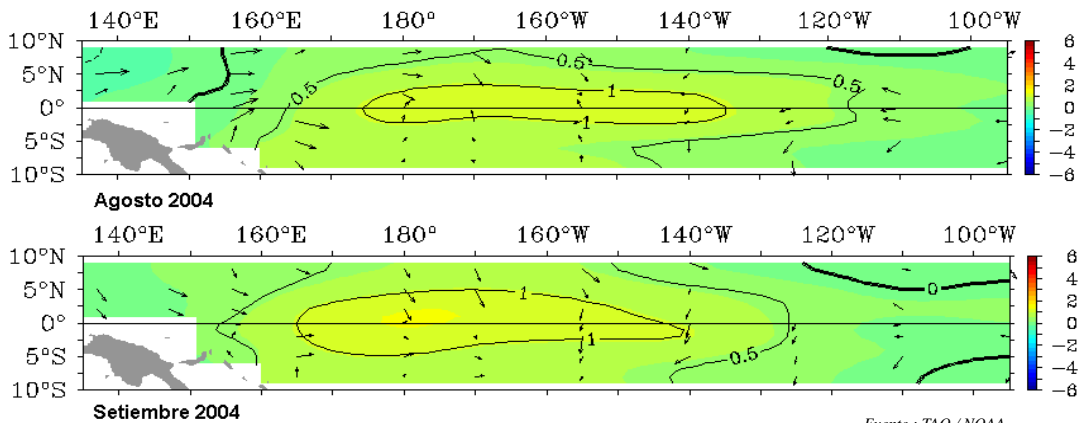
1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

1.1 Temperatura de agua de mar : Superficial y a Profundidad

La Temperatura Superficial del Mar (TSM), durante el mes en el Pacífico Ecuatorial occidental y central continuó mostrando aguas con temperaturas superiores a su patrón, presentando anomalías positivas hasta de 1,0°C, asimismo éstas anomalías cubrieron mayor área, en tanto que en el Pacífico oriental, frente a las costas del Ecuador y norte de Perú se observaron aguas con temperaturas dentro de su variabilidad climatológica. **Figura 1.**

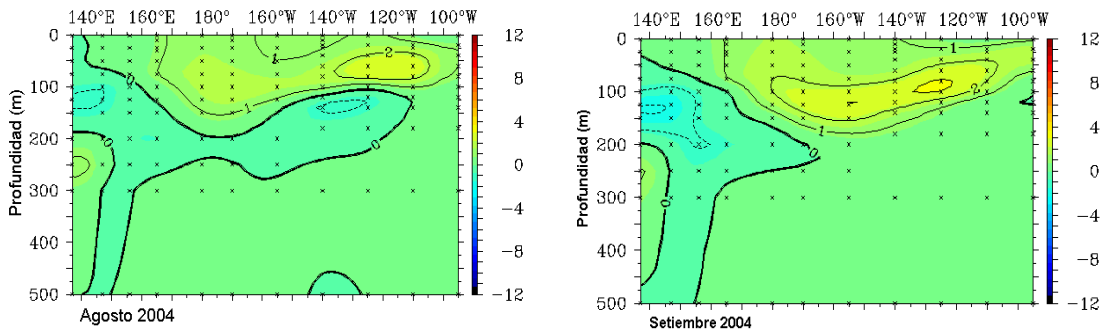
La Temperatura Subsuperficial del Agua de Mar (TSSM) en el Pacífico ecuatorial presentó, un incremento respecto al mes anterior, observándose núcleos hasta de +3,0°C, por otro lado, debido al debilitamiento de los vientos de componente Este, en los meses anteriores, se generaron ondas que transmitieron aguas cálidas hacia la costa sudamericana. Las aguas cálidas, se encuentran localizadas entre los 180° a 110°W y a una profundidad de 20 a 100 metros, localizándose el núcleo de mayor anomalía positiva (3,0°C) alrededor de los 120°W a una profundidad de 100 metros. **Figura 2.**

Figura 1. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) 10°N - 10°S



Fuente : TAO / NOAA

Figura 2. Anomalía de la temperatura subsuperficial de agua de mar (°C) 2°N - 2°S



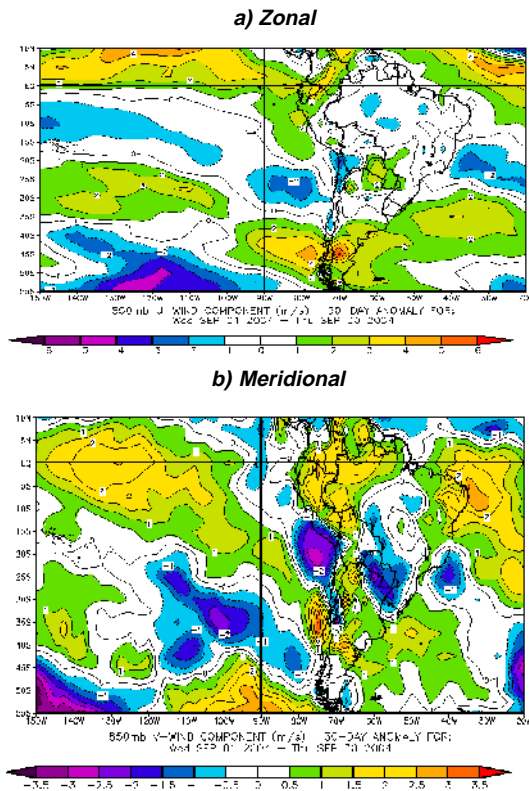
Fuente : TAO / NOAA

1.2 Vientos Ecuatoriales en el Pacífico Ecuatorial

anomalías del Oeste (debilitamiento de la componente Este), con mayor intensidad en el Pacífico Oriental. Situación que también se manifestó frente a la costa peruana. **Figura 3a.**

En cuanto a la componente meridional (Norte o Sur) se observó vientos de intensidad moderada de componente Sur en el Pacífico occidental y central; en tanto, en el Pacífico oriental los vientos tuvieron un comportamiento normal; es decir vientos de componente Sur. Frente a la costa norte y central los vientos presentaron un comportamiento dentro de su variabilidad normal, mientras la costa sur mostró presencia de vientos débiles del Sur causando presencia de vientos con anomalías del Norte. **Figura 3b.**

Figura 3. Anomalía de los vientos a 850 hPa



El Índice Oscilación Sur (IOS) presentó valores negativos (fase cálida de la Oscilación del Sur) en los primeros diez días, mientras, en el resto del mes, mostró valores positivos que se acentuaron desde mediados del mes, en respuesta al incremento de la presión atmosférica en el Pacífico oriental. **Figura 4.**

En referencia a la actividad convectiva, evaluada en el Océano Pacífico ecuatorial mediante la Radiación de Onda Larga (ROL); se observó una mayor actividad convectiva, alrededor de los 120° longitud Oeste, y la presencia de ésta a los 80° longitud Oeste (cerca de la costa sudamericana); en respuesta a la presencia de aguas con temperaturas superiores a su promedio climatológico. **Figura 5.**

Figura 4. Índice de Oscilación del Sur

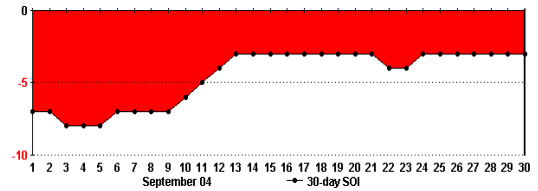
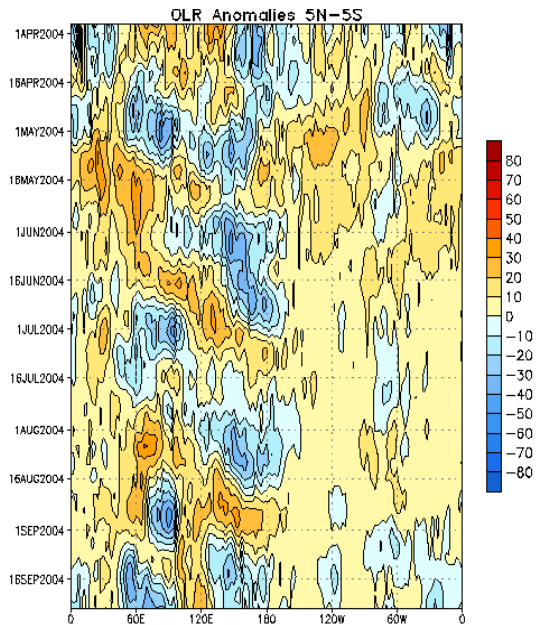


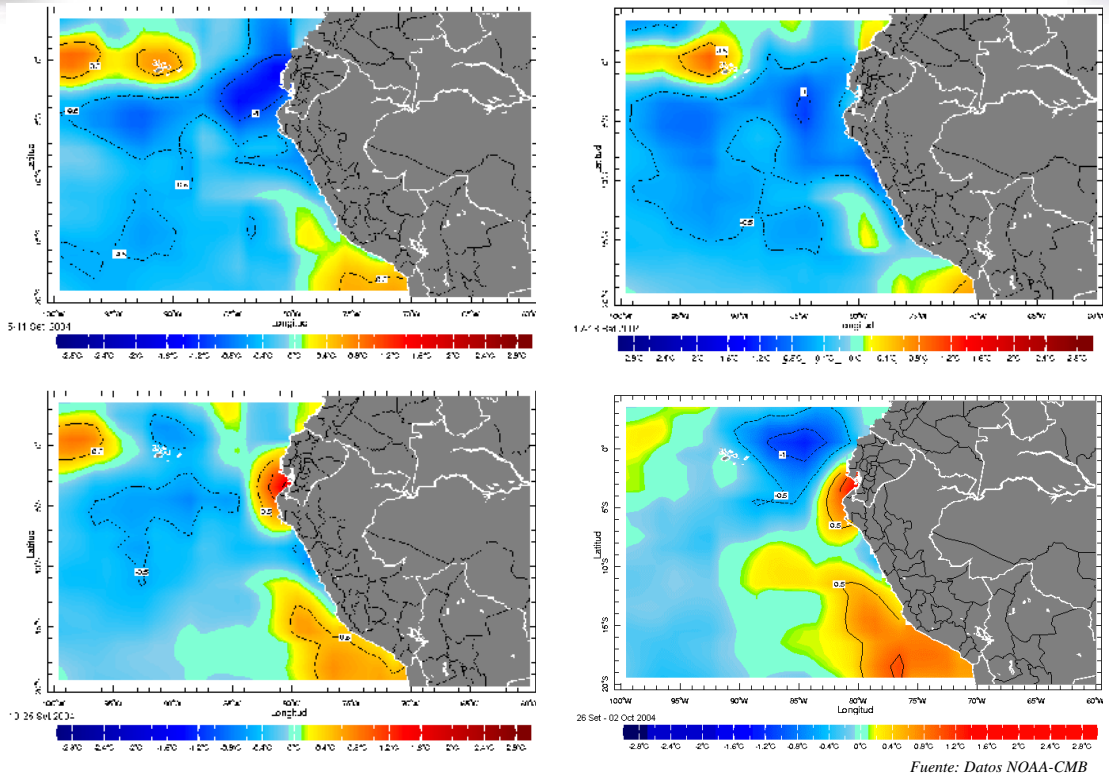
Figura 5. Anomalía de la Radiación de Onda Larga (5°N-5°S)



1.3 Condiciones Locales en la Costa Peruana

La temperatura del agua de mar, frente al litoral peruano, continuó mostrando condiciones frías en las dos primeras semanas en la costa norte y central, mientras que en el extremo sur se observaron aguas ligeramente cálidas. En la tercera semana, en el extremo norte se observó aguas con anomalías positivas de 0,5° a 1,0°C, en tanto, que en la cuarta semana, en gran parte de la costa central y sur se presentaron anomalías positivas de 0,5° a 1,0°C. **Figura 6.**

Figura 6. Anomalía de la Temperatura del agua de mar en el litoral peruano



2. ANALISIS SINOPTICO

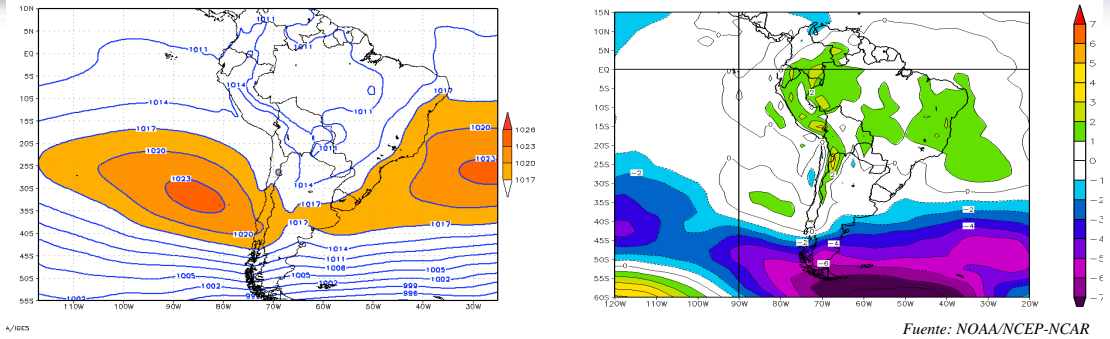
2.1 Análisis de Baja Atmósfera

Análisis de Presión Atmosférica

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó un núcleo promedio de 1023 hPa, valor comprendido dentro de su variabilidad normal **Figura 7**, sin embargo, en el borde inferior del APS se presentó la anomalía positiva de +3,0 hPa; respecto a su posición el APS se ubicó entre los 35°S y 90°W, posición ligeramente al sur de su lugar normal. A fines de la primera década, el núcleo del APSO (cerca de la costa sudamericana) mostró una anomalía de +4 hPa, la que provocó una mayor intensificación de los vientos y advección de aire frío a lo largo de la costa occidental del Perú, causando vientos sostenidos hasta de 45 Km/h que provocaron levantamiento de polvo y arena, en la zona costera del departamento de Ica-Perú. A inicio de la tercera década, un núcleo de anomalía +5 hPa del APSO en el Pacífico central oriental, provocó condiciones estables; es decir, lloviznas al amanecer y cielo mayormente nublado en la costa peruana. También durante la tercera década se registraron dos altas migratorias. La primera a inicios de esta década con un núcleo de 1023 hPa pasando por el centro Argentino, y la segunda, posicionándose en el centro-este Argentino con un núcleo hasta de 1026 hPa.

El Anticiclón del Atlántico Sur (AAS) presentó un núcleo de 1023 hPa, y se ubicó en los 28° S y 30° W, (ubicación ligeramente al norte de su normal), con una anomalía hasta de +3 hPa.

Figura 7. Presión promedio a nivel medio del mar y anomalía durante setiembre de 2004



Baja Térmica (BT)

La Baja Térmica amazónica, presentó un valor promedio de 1012 hPa, presentando una anomalía positiva de +2 hPa. La mayor ocurrencia de lluvias que cayeron sobre la amazonía fue como producto de los procesos de convección térmica, esto debido a la mayor radiación solar y a los procesos de evaporación y evapotranspiración en la amazonía, muy pocos se debieron a la convergencia de humedad atmosférica (cuyo principal sumidero fue el Atlántico al verse incentivados por los flujos, posición y fortalecimiento del Anticiclón del Atlántico sur, asimismo a la configuración de los sistemas atmosféricos en media y alta atmósfera que la apoyaron) en bajos niveles, debido a la profundizaciones periódicas de la BT.

Baja del Chaco (BCH)

La Baja del Chaco (BCH), presentó un núcleo promedio de 1014 hPa, anomalía hasta de +2 hPa. La configuración de sistemas de baja presión estuvo limitada a la incursión de Altas migratorias. A mediados de la primera década, una baja profunda de 1008 hPa apoyó la incursión de masas de aire cálidas y húmedas a regiones del centro del continente elevando las temperaturas del aire.

Análisis de Superficie y Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

Durante la primera década del mes, la configuración de un "callejón" de bajas presiones (**Figura 8a**), que cruzaron el centro y se extendieron al sur del continente sudamericano, favorecieron el desplazamiento de las masas de aire cálido y húmedo de la Amazonía Brasileña hacia Perú, Bolivia, Paraguay y el norte de Argentina. Estas bajas presiones incentivaron la convergencia de humedad y los procesos de convección que dieron paso a la ocurrencia de lluvias aisladas sobre estas regiones.

En el Perú, la mayor actividad convectiva se concentró en la amazonía peruana y en la cordillera de los Andes (principalmente al norte de la región); tal es así que en el transcurso de la primera década en la costa norte y gran parte del territorio se presentaron lluvias, que totalizaron cantidades superiores para la década; éstas cantidades fueron superiores en la selva norte.

A inicios de la segunda década el posicionamiento de una alta migratoria de 1038 hPa en el sureste de Argentina concentró la humedad al norte del continente, mientras que en Paraguay y al norte de Argentina ocasionó el descenso de la temperatura del aire; también se presentaron lluvias sobre la sierra y selva del Perú, pero de menor intensidad, respecto a al primera década.

A mediados de la última década otra alta migratoria influenció para la ocurrencia de lluvias en la costa norte, sierra y selva del Perú.

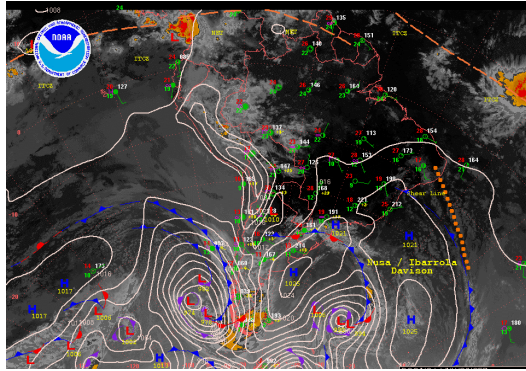
Con respecto al paso de los sistemas frontales, estos frentes se desplazaron entre los 45°S - 55° en el Pacífico oriental, ingresando a Chile y Argentina al ser bloqueados por las Altas en el Pacífico oriental sur y las Altas migratorias en el continente. Estos frentes se alojaron en el Atlántico sur y tendieron líneas de inestabilidad hacia el centro y norte del continente al "engranarse" con los sistemas migratorios de Alta presión.

La ZCIT en el Pacífico tropical central se ubicó en los 10° N en promedio, posición ligeramente al sur de su normal. Mientras que la ZCIT en el Pacífico tropical oriental, tuvo una ubicación dentro de su variabilidad normal con actividad convectiva de moderada a fuerte intensidad de manera aislada principalmente a inicios de la primera y mediados de la última década.

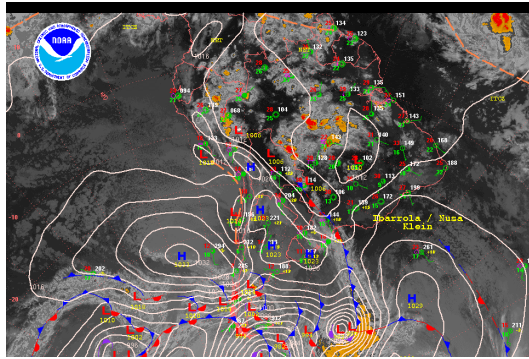
En el continente, la Zona de Convergencia Intertropical presentó su mayor actividad a inicios de la segunda década. Esto se reflejó en una frecuente ocurrencia de lluvias en Venezuela y en las islas del Caribe por el paso del Huracán "Ivan".

La ZCIT en el Atlántico tropical ecuatorial central se ubicó en los 10° N en promedio.

**Figura 8. Imágenes satelitales y análisis sinóptico
03 setiembre**

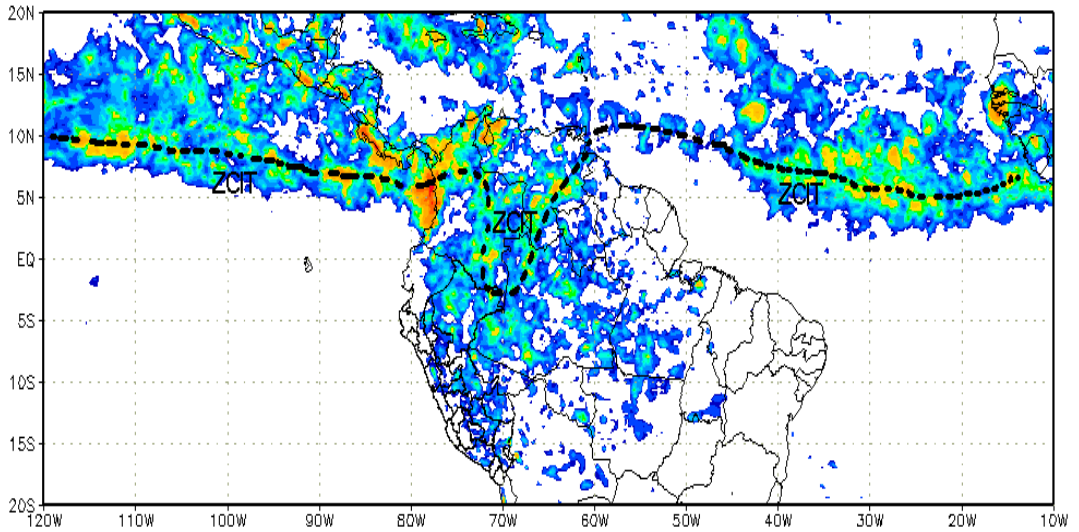


23 setiembre



Fuente: SOUTHAMERICAN DESK/ HPC/NOAA

**Figura 9. Posición de la ZCIT en el Atlántico tropical
durante setiembre 2004**



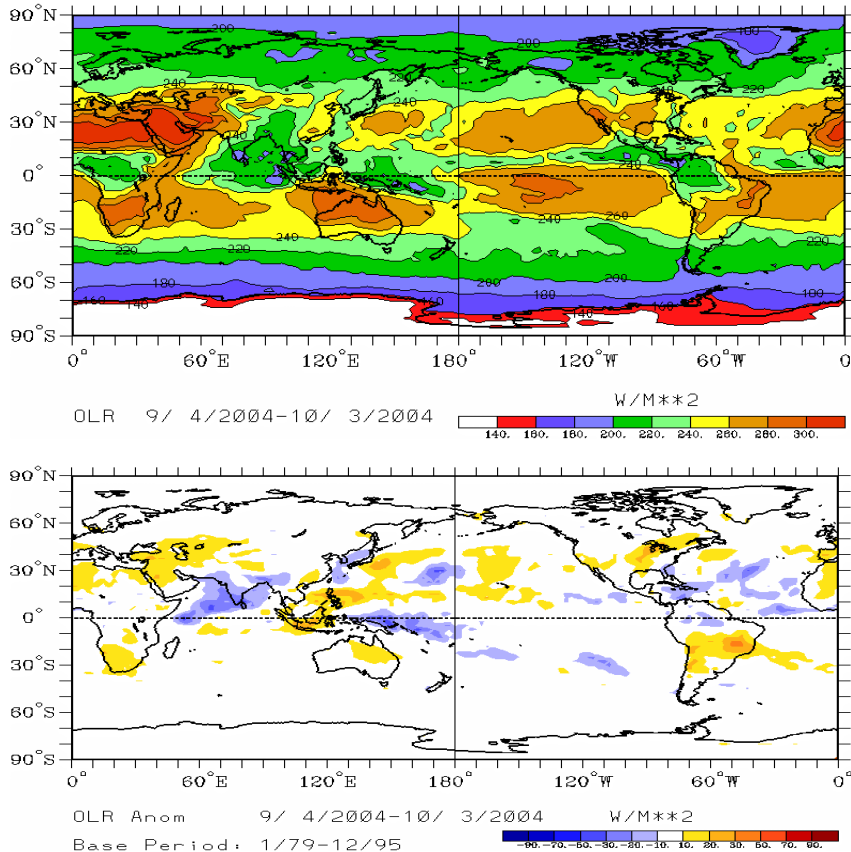
Fuente : NASA/TRMM

Análisis de Radiación Onda Larga (ROL)

En la **Figura 10**, se muestra la mayor Radiación en onda larga concentrada en el norte del continente sudamericano, esto asociado a las lluvias que ocurrieron durante el mes en Venezuela y sobre la amazonía de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil.

Las mayores anomalías positivas de Radiación en onda larga (ausencia de nubosidad, asociado a la ausencia de lluvias) se registraron al este de Bolivia, Paraguay, el surdeste de Brasil y el nordeste de Argentina. Estas regiones fueron abarcadas por la configuración de los sistemas de alta presión que restringieron la humedad a la región de la amazona peruano-brasilera y el norte del continente.

Figura 10. Radiación en onda larga promedio y anomalía durante setiembre 2004



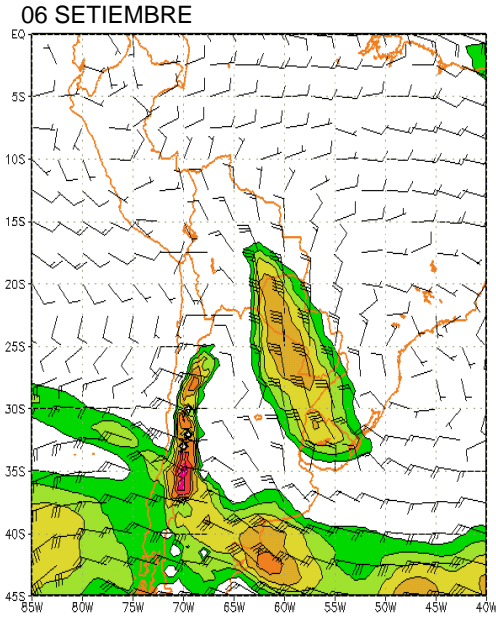
Fuente : CPC/NCEP

Corriente en Chorro en Bajos Niveles (LLJ/SJ)

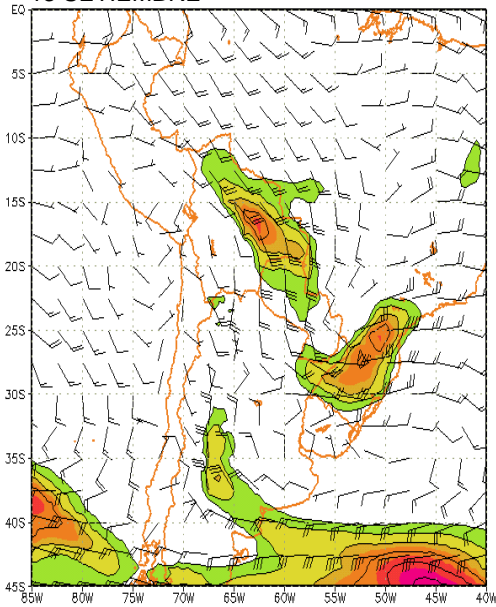
La profundización de la Baja térmica y la baja del Chaco a inicios del mes fue apoyada por la presencia de la Corriente en chorro en bajos niveles (LLJ: siglas en inglés). La circulación de los vientos de norte a sur fue fortalecida por la configuración de una dorsal que ingreso por el surdeste de Brasil al intensificarse el Anticiclón del Atlántico Sur, apoyando así a la advección de aire cálido y húmedo desde regiones tropicales hacia latitudes subtropicales. Resultado de esta circulación en niveles bajos (**Figura 10 a**) y de una circulación zonal de la corriente en chorro subtropical en niveles altos (**Figura 12 a**) la convergencia de humedad que se presentó en Uruguay y el nordeste de Argentina favoreció la formación de Complejos convectivos a mesoescala.

Los máximos vientos observados a inicios de la segunda década del mes en la selva de Bolivia (**Figura 10b**), fueron apoyados por una moderada advección de aire frío al posicionarse una alta migratoria con núcleo de 1038 hPa en el surdeste de Argentina la cual estuvo apoyada por una vaguada en niveles medios y altos (**Figura 11**).

Figura 10. Isotacas e isógonas (Kts), en el nivel de 850 hPa, con áreas sombreadas mayores a los 24 Kts (LLJ/SJ)



13 SETIEMBRE



Fuente : SENAMHI/DMS

2.2 Análisis de Alta Atmósfera

En setiembre, se presentaron ondas cortas en niveles medios que se trasladaron desde el Pacífico sur central y oriental y, del nordeste de Brasil al altiplano y la cordillera de los Andes de Chile y el Perú. Estas ondas acopladas a los sistemas de mayor amplitud (Alta de Bolivia y sistemas frontales), condujeron a la ocurrencia de frecuentes lluvias.

Con respecto a niveles altos (200 hPa), en la primera década del mes, la Corriente en Chorro subtropical presentó una configuración casi zonal por los 35° S y con un núcleo máximo de 216 Km/h. La circulación de "Alta" que se configuró en niveles altos se ubicó en la amazonía peruano-brasilera apoyando con divergencia en altura a la convergencia de humedad que se presentó sobre esta región.

En la segunda década, la corriente en chorro subtropical presentó una rama en los 25° S, próximo a la costa norte de Chile con intensidad hasta de 126 Km/h., e incidiendo con vientos de 40 Km/h., a la sierra sur y el altiplano peruano-boliviano. Este flujo con orientación suroeste - noreste apoyó la advección de aire frío y seco sobre estas regiones.

La configuración y posición de la Alta de Bolivia durante la tercera década (Figura 12 c) en el centro de Bolivia, fueron favorables para que en gran parte del territorio peruano se generen lluvias. Los flujos del noreste hacia el suroeste en niveles altos que reforzaron a los flujos de similar componente en niveles medios en el norte del Perú, permitiendo el flujo de humedad hacia la costa ocasionando lluvias localizadas en Piura, Lambayeque y La Libertad.

Figura 11. Vorticidad Relativa en área sombreada ($1/s \cdot 10^{-5}$) e Isohipsas en el nivel de 500 hPa, el 13 de setiembre de 2004

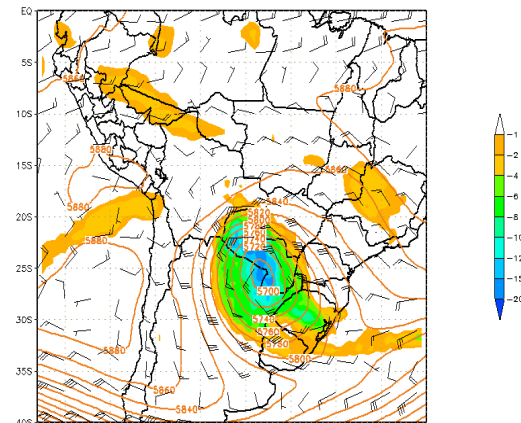
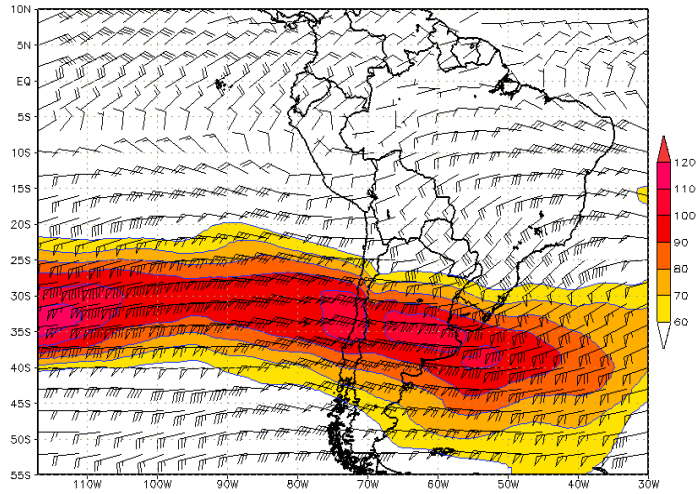
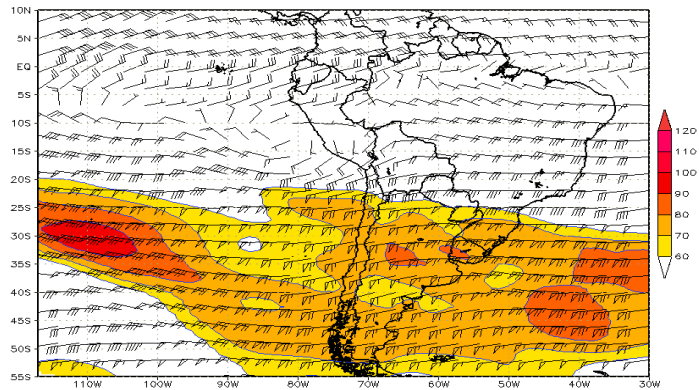


Figura 12. Isotacas en vectores y magnitud del viento mayores a 60 Kt en área sombreada en promedios decadales en el mes de setiembre del 2004 en el nivel de 200 hPa

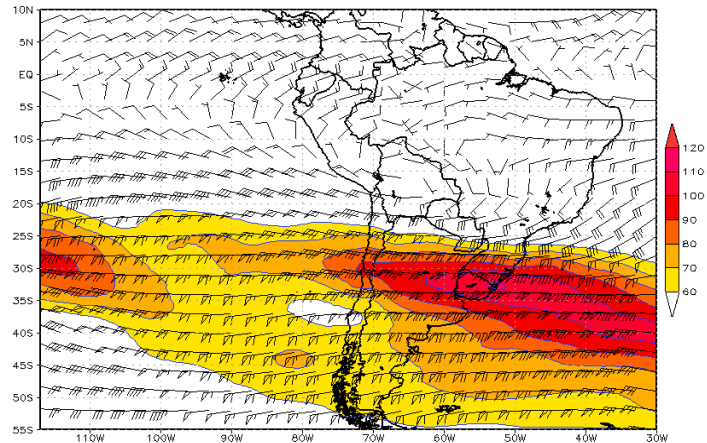
1º DECADE



2º DECADE



3º DECADE



3. CONDICIONES CLIMATICAS A NIVEL NACIONAL

3.1 Análisis de las Temperaturas Extremas a Nivel Nacional

Temperatura Máxima

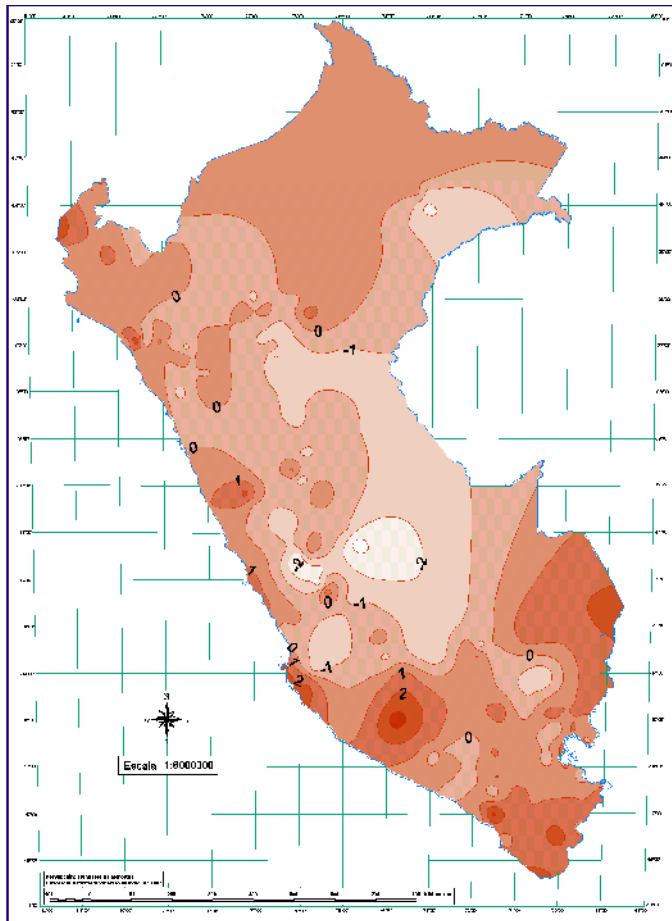
A lo largo de todo el mes, la temperatura máxima presentó un comportamiento variable en el centro y sur del país.

En la costa peruana la temperatura registró valores comprendidos entre normal a ligeramente superiores a su patrón, observándose en las localidades, como: Talara (Piura), Cayalti (La Libertad), Ocucaje (Ica) y Punta Coles anomalías positivas que superaron el valor de 2°C. La sierra norte, la temperatura máxima presentó valores alcanzados dentro de su variabilidad normal con excepción de Chiquian (Ancash) que mostró la anomalía positiva de +2,3°C; en la sierra central, los valores observados de la temperatura máxima mostraron valores comprendidos entre el patrón normal a ligeramente menor a ello, observándose un núcleo de anomalías negativas en

las localidades de La Oroya y Jauja las cuales reportaron valores de -3,6° y -2,3°C, respectivamente.

A lo largo de la sierra sur, la máxima presentó valores ligeramente superiores su normal, las que representaron anomalías ligeramente positivas, observándose un núcleo de anomalía positivas de hasta 3,6°C en Cora Cora (Ayacucho), y 2,7°C en Tarata (Tacna); mientras en el departamento del Cusco, en las localidades de Pisac y Quillabamba, la temperatura registró valores menores a su patrón, las que representaron anomalías negativas hasta de 2,0°C.

En la selva norte y central la temperatura registró valores ligeramente menores a su patrón, observándose en la selva norte un núcleo de -2,3°C en Tamishiyacu (Loreto) y de -3,5 en Satipo (Junín). En la selva sur la temperatura presentó en todo su ámbito valores superiores a su promedio mensual, las que alcanzaron anomalías positivas hasta de 2,2°C. **Mapa 1.**



Mapa 1. Anomalía de la Temperatura Máxima(° C) setiembre 2004

Temperatura Mínima

En gran parte de la costa peruana, la temperatura mínima registró valores comprendidos entre su patrón normal a ligeramente superior a su normal, excepto en Tinajones (Lambayeque) y Ocucaje (Ica) que presentaron valores menores a su normal, presentando anomalías negativas de -1.8°C y -1.2°C , respectivamente.

En la sierra norte, la temperatura mostró un comportamiento comprendidos dentro su variabilidad normal, excepto en Salpo (La Libertad) y Chiquian (Ancash), donde la temperatura mínima presentó anomalías negativas de valores 1.8° y 1.4°C , respectivamente.

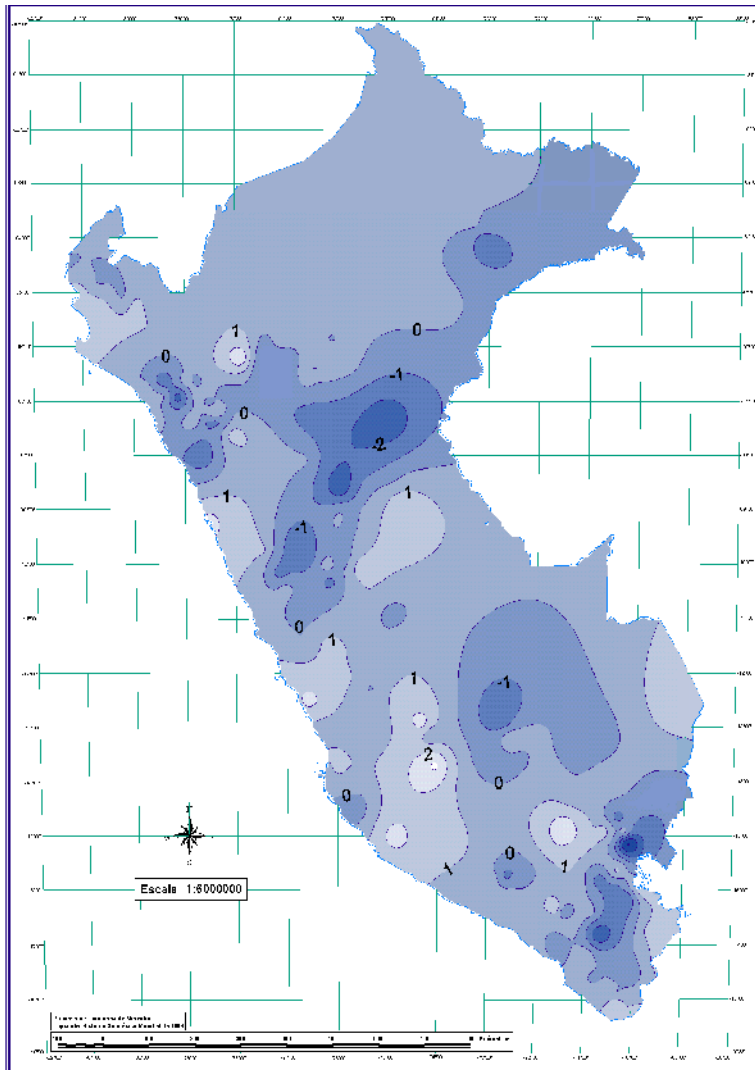
En la sierra central la temperatura registró valores cercanos a su patrón normal.

En la sierra Sur, la mínima mostró un comportamiento variado, se observó núcleos de anomalías positivas y

negativas. En las localidades de Copara (Ica), Huancapi (Apurímac) y zona alta del departamento de Arequipa (La Angostura), se presentaron anomalías positivas de 2.4° , 3.4° y 1.8°C , respectivamente; mientras en Carumas (Moquegua) y Taraco (Puno), se observaron los núcleos de anomalías negativas de mayor valor, es decir anomalías de 3.2° y 5.2°C , respectivamente; Gran parte de las anomalías negativas se concentraron en la zona oriental de la sierra sur.

En gran parte de la región de la selva, la temperatura mínima registró valores cercanos a sus promedios climatológicos, excepto en sectores de los departamentos de San Martín, Ucayali (Pucallpa) y Huanuco (Monzón) donde se registraron valores menores a lo normal; observándose anomalías negativas hasta de 2.0°C .

Ver. **Mapa 2.**



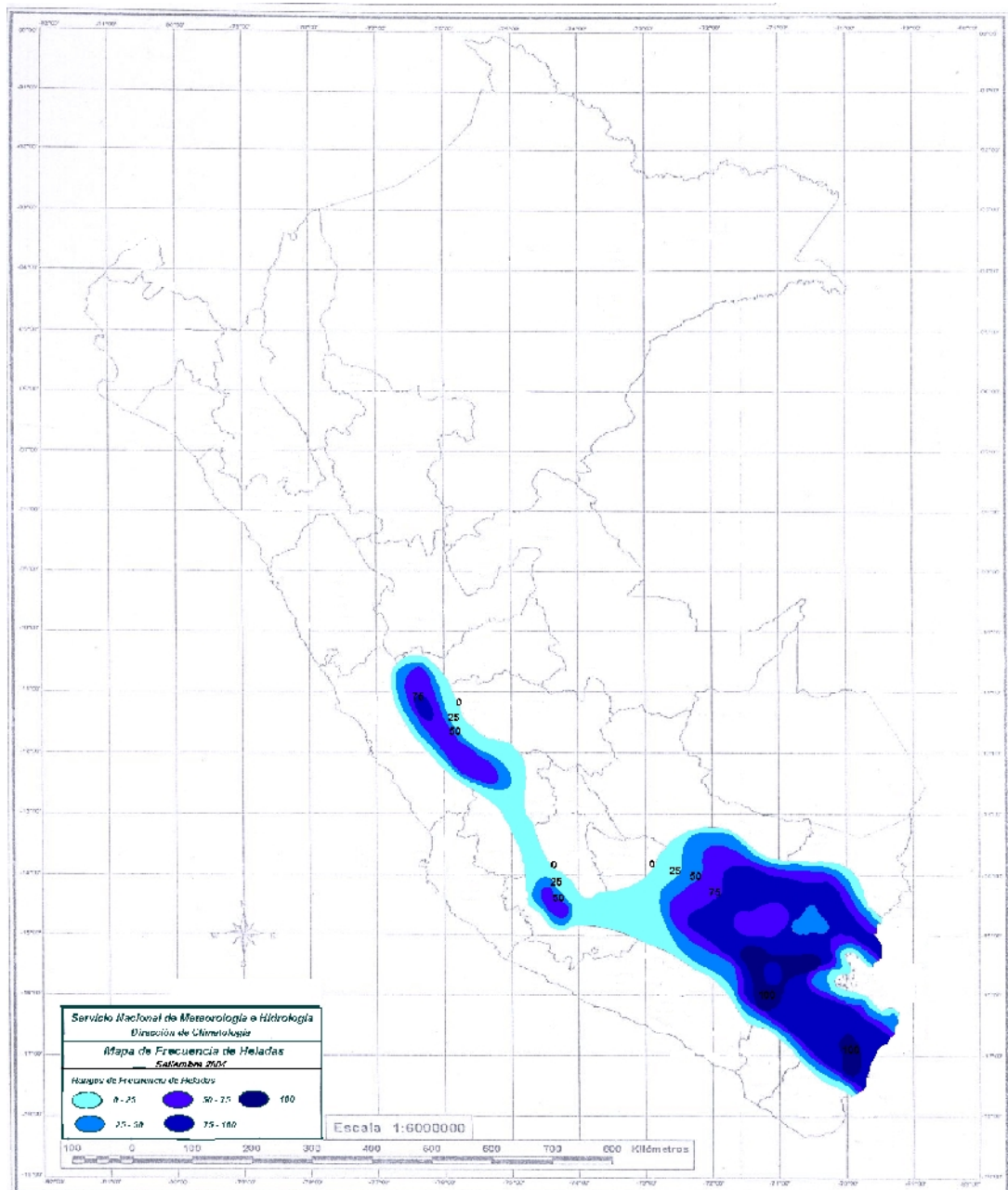
Mapa 2. Anomalía de la Temperatura Mínima ($^{\circ}\text{C}$) setiembre 2004

Heladas Meteorológicas

Las heladas meteorológicas, con respecto al mes anterior mantuvieron casi la misma distribución espacial, a excepción Cajamarca y Ancash donde no se presentaron heladas .

Con respecto a los días con presencia de heladas, se observó un ligero incremento en toda la sierra sur, excepto en el departamento de Puno, sin embargo, las intensidades disminuyeron a lo largo de la sierra central y sur .Ver **Mapa 3**.

Mapa 3. Frecuencia de Heladas Meteorológicas

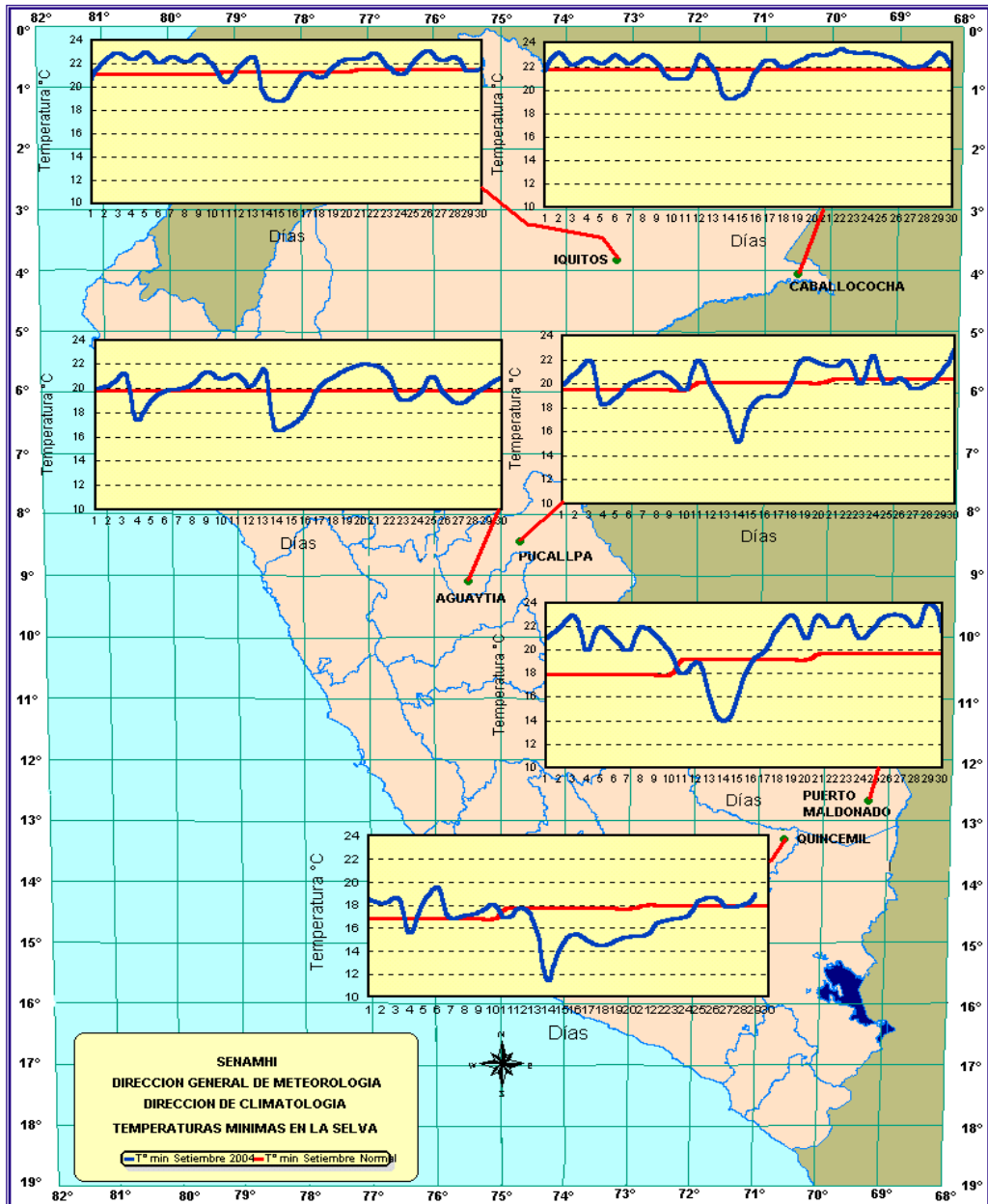


Friajes

Durante setiembre, debido al ingreso de un sistema frontal por el sur del Perú, el día 14, se observó un descenso de la temperatura mínima en gran parte de la selva, la disminución de la temperatura se reflejó con mayor intensidad en el sur y centro del país, registrándose valores de hasta 7,0° y 5,0°C, en Quincemil (Cusco) y Puerto Maldonado (Madre de Dios), respectivamente.

El **Mapa 4** se muestra el comportamiento de la temperatura mínima diaria en las estaciones de monitoreo.

Mapa 4. Comportamiento de la temperatura mínima en la selva



3.2 Comportamiento de la Precipitación a nivel Nacional

Comportamiento mensual de la precipitación

En setiembre, normalmente en gran parte de la sierra del Perú, suelen presentarse lluvias, las mismas que se van incrementando paulatinamente, presentando sus mayores cantidades en los meses de verano. Dándose así el inicio del periodo lluvioso setiembre 2004-abril 2005. Durante setiembre del 2004, las lluvias han presentado un comportamiento esperado, observándose inclusive en zonas localizadas de la sierra norte y sur valores superiores a lo esperado para el mes; sin embargo éstas no son cantidades significativas.

Gran parte de la costa no se presentaron lluvias, como es usual, a excepción de la localidad de Reque (Lambayeque), que debido al paso de humedad de la vertiente oriental de la sierra norte, ocasionó lluvias en la zona, la que representó una anomalía positiva de hasta 400%, debido a su bajo valor de su patrón. **Tabla 1**

Respecto a la sierra, las lluvias en la zona norte, totalizaron cantidades ligeramente superiores a lo esperado, observándose el núcleo de anomalía de mayor valor (+115%) en la localidad de Recuay (Ancash); en la zona central las lluvias tuvieron un comportamiento comprendido dentro de su variabilidad normal.

En la sierra sur, vertiente occidental las lluvias estuvieron casi ausente en las zonas altas de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, observándose anomalías de -97% en la localidad de El Frayle (Arequipa) y -72% en Candarave (Moquegua); mientras en la vertiente oriental se observó un comportamiento normal a excepción de la zona sur del departamento del Cusco y la zona norte del departamento de Puno, donde las lluvias se concentraron, presentando el núcleo de anomalías positivas de mayor valor, 457%, en Pisac (Cusco).

En selva, en general las lluvias totalizaron cantidades muy cercanas a sus patrones climatológicas. **Mapa 5.**

Tabla 1. Anomalía de la Precipitación - set 2004

Departamento	Estación	Precipitación Setiembre 2004	Precipitación Normal Setiembre	Anomalía %
Lambayeque	Lambayeque	1,3	0,2	550
	Reque	7,0	0,1	400
Puno	Ayaviri	50,9	17,1	198
Cusco	Pisac	32,0	5,7	457

Mapa 5. Anomalía de la precipitación (%) setiembre 2004

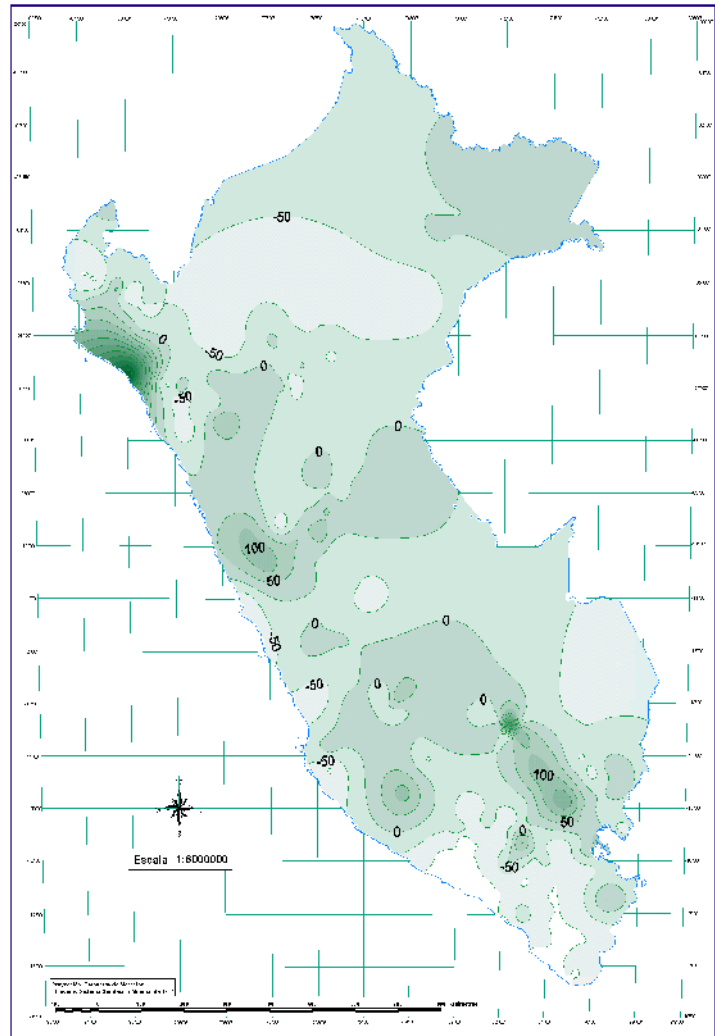


Tabla 1 Anomalía de la Precipitación - Setiembre 2004

4. PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS

Debido a que:

- El comportamiento de los sistemas atmosféricos, en lo que va de la estación de primavera muestra una alta variabilidad, propio de la estación, con presencia, en algunos días, de sistemas atmosféricos de la estación de invierno, pero en menor intensidad y frecuencia que los meses anteriores.

Se espera, para los próximos meses que:

1. Las temperaturas extremas del aire, en gran parte de la costa peruana, continúen incrementándose, con presencia esporádica de neblinas y/o lloviznas, y presencia de vientos con intensidades superiores a su promedio en el mes de octubre. Entre noviembre y diciembre se espera el incremento paulatino de la sensación térmica; con presencia de lluvias, por el paso de humedad de la vertiente oriental (trasvase).
2. Que la costa norte, se vea afectada por presencia de aguas cálidas (anomalías superiores a los 2,0°C, por algunos días), debido al arribo de unas ondas oceánicas Kelvin, en la primera quincena de noviembre.
3. Se presenten lluvias en gran parte del territorio peruano, a excepción de la costa, los totales de lluvias serán superiores a sus normales en la sierra norte y sur, sin llegar a ser significativas.
4. Por otro lado, teniendo en cuenta que existe una alta correlación de la TSM del océano Pacífico occidental-central con las precipitaciones en la sierra sur, y por otro lado, la presencia de anomalías positivas de la TSM en el Pacífico central, es altamente probable que la sierra sur, sea afectada por algunos días con presencia de lluvias significativas.

II. EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ : SETIEMBRE 2004

La distribución de los recursos hídricos en el territorio nacional es muy irregular, así tenemos que el recurso es abundante en la vertiente amazónica y es escaso en la vertiente del Pacífico en donde se encuentra la mayor población y por lo tanto la creciente demanda hídrica, razón por la cual el monitoreo y evaluación es de gran importancia para la población.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) a través de la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos realiza el monitoreo de las cuencas hidrográficas más representativas a nivel nacional, divididas en sus tres vertientes: Pacífico, Titicaca y Atlántico, efectuando el análisis técnico de la información hidrometeorológica para su publicación en un formato que los usuarios puedan disponer con facilidad obteniendo como resultado el presente documento.

El presente boletín, es un informe hidrológico, que consta del análisis de la precipitación, caudales y niveles de agua presentados en el mes de Setiembre-2004. Los gráficos ilustran la evolución y situación de los recursos hídricos en las tres vertientes. Para facilitar la interpretación se ha comparado esta situación hidrológica de Setiembre-2004, con la del mes anterior y con su promedio histórico, es decir con su comportamiento normal el cual se obtiene de los registros de una extensa serie de años.

Además se han incluido gráficos sobre el comportamiento de los caudales y niveles de algunas cuencas representativas, comparando los valores registrados el año hidrológico 2004-2005, con el año hidrológico 2003-2004 y el año normal.

Así mismo se presenta la disponibilidad de agua en los principales embalses del territorio nacional cuyas reservas están destinadas al riego, abastecimiento de agua potable, energía hidroeléctrica, etc.

Finalmente se presenta una tendencia hidrológica para el mes de Octubre del 2004.

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Para el análisis hidrológico se han seleccionado 31 estaciones hidrométricas y 36 pluviométricas de cuencas representativas en sus tres vertientes: Océano Pacífico, lago Titicaca y Atlántico. En el análisis de precipitación se toman valores promedios mensuales por cuenca de recepción, mientras que en el análisis de caudales se obtienen valores promedios diarios y mensuales, por estación hidrométrica.

Tabla 1. Ambito del Monitoreo Hidrológico

VERTIENTE DEL PACÍFICO			
	CUENCA	ESTACION HIDROLÓGICA	ESTACION METEOROLÓGICA
Zona Norte	Tumbes	H-El Tigre	El Tigre Cabo Inga
	Chira	H-Ciruelo	Pte. Internacional Ayabaca El Ciruelo
	Macará	H - Pte. Internacional	
	Piura	H - Pte. Nácara	Huamaca Chalaco
	Chancay- Lambayeque	H - Racanumi	Chancay-Baños Santa Cruz
	Crisnejas	H - Jesús Túnel	
	Jequetepeque	H - Pampalarga	Porcón Llapa Magdalena
Zona Centro	Rímac	H - Chosica R-2	
	Chillón	H - Obrajillo	
	Huaura	H - Sayan	
Zona Sur	Pisco	H - Letrayoc	
	Ica	H - Huamani	
	Camaná-Majes	H-Huatiapa	Imata Huanta Pulhuay
	Chili	H- Charcani	El Frayle Cabanaconde Chivay
	Sama	H - La Tranca	

VERTIENTE DEL ATLANTICO			
	CUENCA	ESTACION HIDROLÓGICA	ESTACION METEOROLÓGICA
Zona Norte	Amazonas	H - Enapu Perú	Tamishiyacu Pto. Almendras San Roque
	Nanay	H - Seda Loreto	
	Napo	H - Bellavista	
	Corrientes	H - Trompeteros	
Zona Centro	Ucayali	H - Requena	Pto. Inca Aguaytia
	Huallaga	H - Picota	Picota Campanilla
	Aguaytia	H - Aguaytia	
	Tocache	H - Pte. Tocache	
	Mantaro	H - Pte Breña	Cerro de Pasco Jauja La Oroya
	Cunas	H - Cunas	
	Mayo	H - Shanao	
Biavo	H - Biavo		
Zona Sur	Vilcanota	H - Pisac	Paucartambo Sicuaní
VERTIENTE DEL ATLANTICO			
	CUENCA	ESTACION HIDROLÓGICA	ESTACION METEOROLÓGICA
Ríos	Ilave	H - Pte. Carretera Ilave	Mazocruz
	Ramis	H - Pte. Carretera Ramis	Chuquibambilla Azangaro
	Huancané	H - Pte. Carretera Huancané	Moho
	Coata	H - Pte. Unocolla	Lampa Cabanillas
	Lago Titicaca	Titicaca	H - Muelle ENAFER

1. VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

1.1 Zona Norte

Cuencas de los ríos Tumbes, Chira, Piura, Chancay - Lambayeque, Jequetepeque y Crisnejas

Análisis de precipitaciones

Para el mes de Setiembre-2004, las precipitaciones presentan un déficit con respecto a sus valores normales, como podemos observar en el **Gráfico 1**.

En base a las estaciones evaluadas, tal como se muestra en el **Tabla 1**, se puede observar que las precipitaciones en estas cuencas han presentado una anomalía de -100%, 29%, -27%, -59%, -32% en las cuencas de los ríos Tumbes, Chira, Piura, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque respectivamente.

Gráfico 1. Histograma de precipitación mensual regional de la vertiente del Pacífico de la zona Norte

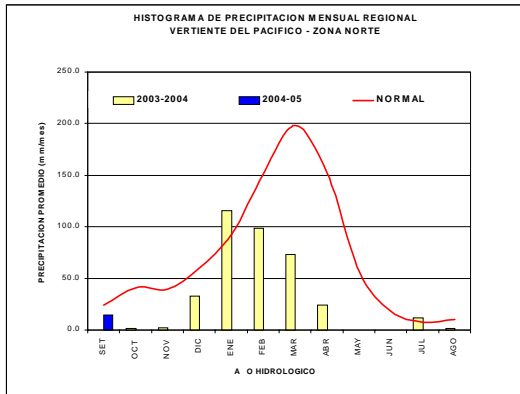


Tabla 1. precipitación mensual por cuencas en la zona norte de la vertiente del Pacífico (m³/s)

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Ago-04	Sep-04	Normal	Anomalia
TUMBES	0,0	0,0	1,2	-100%
CHIRA	0,0	11,3	8,8	-29%
PIURA	0,0	5,9	8,0	-27%
CHANCAY-LAMBAYEQUE	0,0	24,0	59,1	-59%
JEQUETEPEQUE	7,7	28,1	41,0	-32%

Análisis de Caudales

Para el mes de Setiembre-2004, los caudales de los ríos de esta zona se presentaron deficitarios, como podemos observar en el **Tabla 2 y Gráfico 3**. Las anomalías son de -10%, -24%, -33%, -48%, -68%, -13% para las cuencas de los ríos Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Cajamarca respectivamente.

Para el mes de Setiembre-2004, los caudales de los ríos de esta zona se presentaron deficitarios, como podemos observar en el **Tabla 2 y Gráfico 3**. Las anomalías son de -10%, -24%, -33%, -48%, -68%, -13% para las cuencas de los ríos Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Cajamarca respectivamente.

Tabla 2. comportamiento de los caudales de los ríos de la zona norte de la vertiente del océano Pacífico (m³/s)

RIO	Ago-2004	Sep-2004			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed.	Qmax.	Qmin.	Septiembre	
TUMBES	17,6	16,4	33,1	12,6	18,4	-10%
CHIRA	26,0	23,1	65,7	9,6	30,3	-24%
MACARA	11,2	11,2	27,1	2,8	16,7	-33%
CHANCAY - LAMB	4,8	4,7	7,3	2,9	9,2	-49%
JEQUETEPEQUE	0,5	0,9	1,5	0,6	2,8	-68%
CAJAMARCA	0,46	0,48	0,53	0,46	0,61	-13%

Gráfico 2. Precipitación mensual de la zona norte de la vertiente del Pacífico por cuencas

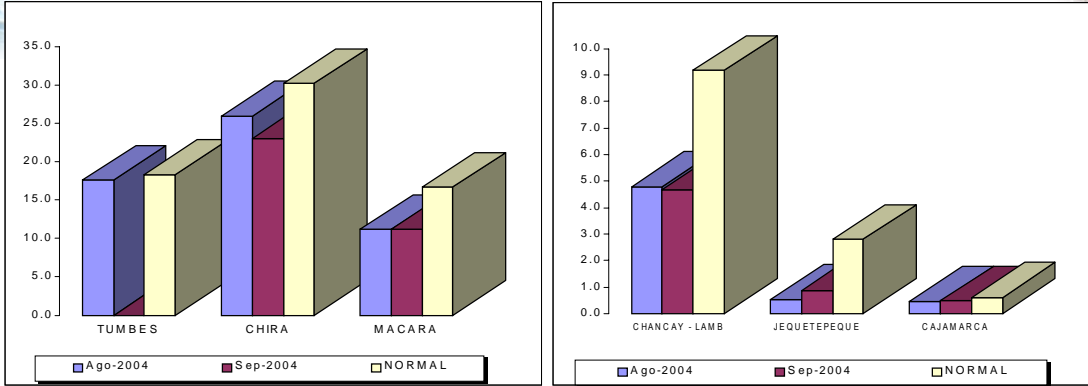


Gráfico 3. Caudal medio mensual del año hidrológico 2003-2004, año promedio o normal y año seco promedio del río Chancay-Lambayeque

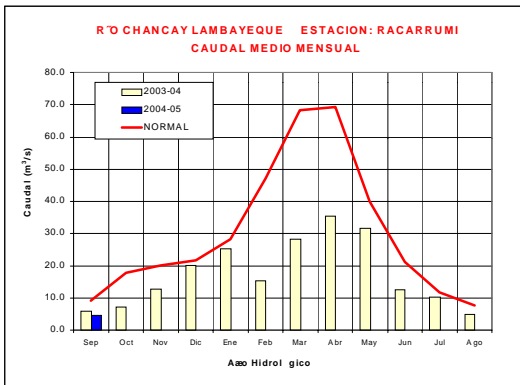
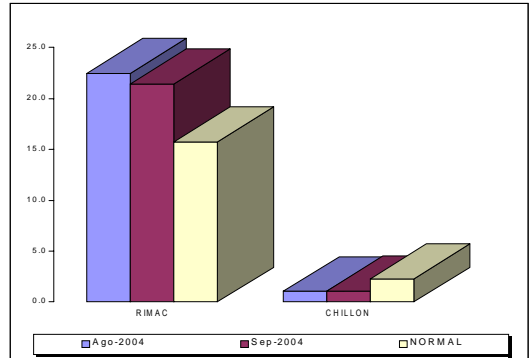


Tabla 3. Comportamiento de los caudales de los ríos de la zona central de la vertiente del océano Pacífico (m³/s)

RIO	Ago-2004	Sep-2004		NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin. Septiembre	
RIMAC	22,5	21,4	23,5	19,9	36%
CHILLON	1,04	1,30	1,74	0,8	-45%

Gráfico 4. Caudales medios mensuales de la Vertiente del Pacífico zona Centro por cuencas



1.2 Zona Centro

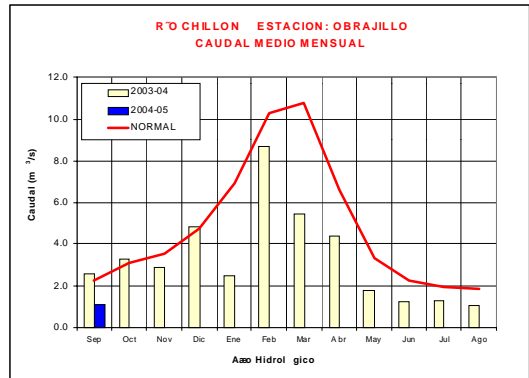
Cuenca de los ríos Rímac, Chillón y Huaura

Análisis de caudales

El régimen de caudales del río Chillón, se presentan deficitarios con respecto a su normal. El caudal del río Rímac presenta un superávit, esta situación se debe al sistema de regulación que posee la cuenca, como podemos observar en el **Tabla 3** y **Gráfico 4**, los ríos Rímac y Chillón presenta anomalías de 36% y -45%.

Así mismo, como podemos observar en el **Gráfico 5** los caudales del río Chillón durante el mes de Setiembre ha mantenido su caudal con respecto al mes anterior y continúa presentando caudales deficitarios. Así mismo el año hidrológico 2003 - 04 ha presentado un comportamiento de año seco.

Gráfico 5. Caudal medio mensual del año hidrológico 2003-2004, año promedio o normal y año seco promedio del río Chillón



1.3 Zona Sur

Cuencas de los ríos Pisco, Ica, Chili, Camaná-Majes

Análisis de precipitación

Para el mes de Setiembre-2004 se han presentado algunas precipitaciones en la parte alta de la cuenca del río Camaná-Majes. Ver el **Gráfico 6**.

En base a las estaciones evaluadas, tal como se muestra en el **Tabla 4**, las anomalías de precipitación son de -66% y 19% para las cuencas Camaná-Majes y Chili, respectivamente.

Gráfico 6. Histograma de precipitación mensual regional de la vertiente del Pacífico de la zona Sur

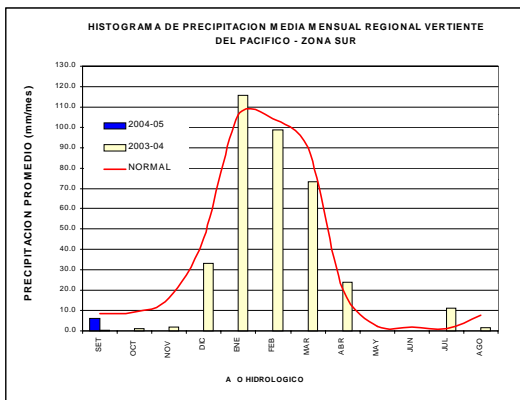


Tabla 4. Precipitación Mensual de la Zona Sur de la Vertiente del Pacífico zona por cuencas

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Ago-04	Sep-04	Normal	Anomal a
CAMANA MAJES	1,8	3,2	9,4	-66%
CHILI	1,4	8,8	7,4	19%

Análisis de Caudales

El caudal medio del río Camaná-Majes del mes de Setiembre 2004 fue menor con respecto al mes anterior, registrándose una anomalía de 21% con respecto a su normal. En cuanto al río Chili, este presentó una anomalía de 36% y su caudal se mantuvo estable con respecto al mes anterior, producto del manejo del sistema regulado.

En el **Tabla 5** y **Gráfico 7** se presenta el resumen del comportamiento de los caudales medios mensuales del mes anterior, el mes actual y su promedio histórico, en las estaciones hidrológicas Huatiapa y Charcani correspondientes a los ríos Camaná - Majes y Chili.

Como podemos observar en el **Gráfico 8**, durante el mes de Setiembre-2004 el río Camaná-Majes ha mantenido su caudal similar al mes anterior, y superior a su normal..

Tabla 5. Comportamiento de los caudales de los ríos de la zona sur de la vertiente del océano Pacífico (m³/s)

RIO	Ago-2004	Sep-2004			NORMAL Septiembre	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
CHILI	12,9	13,4	-	-	9,9	36%
CAMANA	38,58	35,84	37,11	34,35	29,55	21%

Gráfico 7. Caudales Medios Mensuales de la Vertiente del Pacífico Zona Sur por cuencas

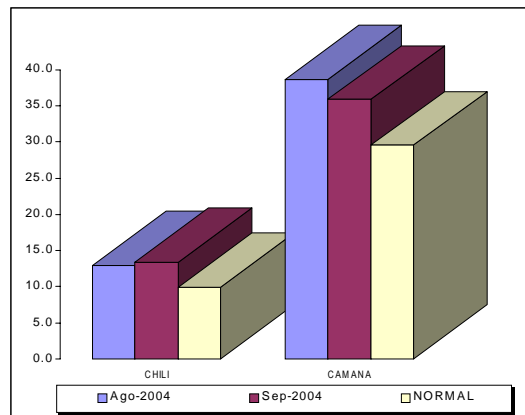
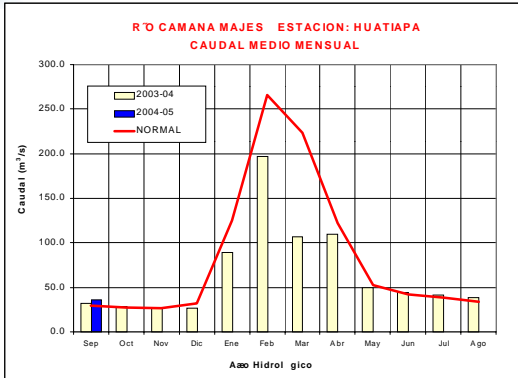


Gráfico 8. Caudal medio mensual del año hidrológico 2003-2004, año promedio o Normal y año seco promedio del río Camaná - Majes



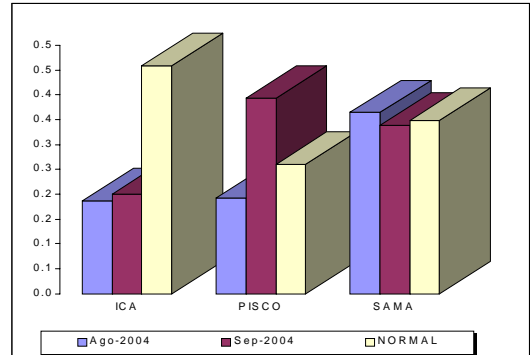
Análisis de Niveles

Los ríos Ica, Pisco y Sama han presentado niveles dentro de sus valores normales. Ver **Tabla 6 y Gráfico 9**.

Tabla 6. Comportamiento de los niveles de los ríos de la zona Sur de la vertiente del océano Pacífico(m)

RIO	Ago-2004	Sep-2004			NORMAL	ANOMALIA metros
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Septiembre	
ICA	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	-0,3
PISCO	0,2	0,4	0,5	0,2	0,3	0,1
SAMA	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,0

Gráfico 9. Niveles Medios Mensuales de la Vertiente del Pacífico Zona Sur por Cuencas



2. VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

2.1 Cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata, Huancané

Análisis de precipitación

En la vertiente del lago Titicaca, para el mes de Setiembre-2004 las precipitaciones se presentan deficitarias para el presente mes, tal como se muestra en el **Gráfico 10**.

Como podemos apreciar en el **Tabla 7**, la precipitación en las cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata y Huancané presentaron una anomalía de 59%, 202%, -64% y -75% respectivamente.

Tabla 7. Precipitación mensual de la vertiente del lago Titicaca por cuencas

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Ago-04	Sep-04	Normal	Anomalia
RAMIS	20,7	33,4	20,9	59%
ILAVE	11,6	9,9	3,3	202%
COATA	1,1	10,6	29,4	-64%
HUANCANE	52,5	5,1	20,6	-75%

Análisis de caudales

El comportamiento hidrológico del mes de Setiembre-2004, de los principales tributarios del lago Titicaca presentaron un superávit con respecto a su normal del mes de Setiembre, como se muestra en el **Tabla 8 y Gráfico 11**, siendo sus anomalías 68%, 40%, 4%, 10% respectivamente de los ríos Ilave, Ramis, Huancane y Coata, con respecto a su normal.

Como podemos apreciar en el **Gráfico 12**, el comportamiento del río Ilave durante el mes de Setiembre ha incrementado su caudal, producto de la presencia de precipitaciones en esta cuenca.

Análisis de Niveles del lago Titicaca

Durante el mes de Setiembre 2004 el nivel del lago Titicaca ha disminuido en 0,10m, alcanzando al 30 de Setiembre la cota de 3810,29 m.s.n.m.

En el **Tabla 9 y Gráfico 13** se resumen las fluctuaciones medias del nivel del lago durante el mes de Setiembre 2004.

Gráfico 10. Histograma de precipitación mensual regional de la vertiente del Lago Titicaca

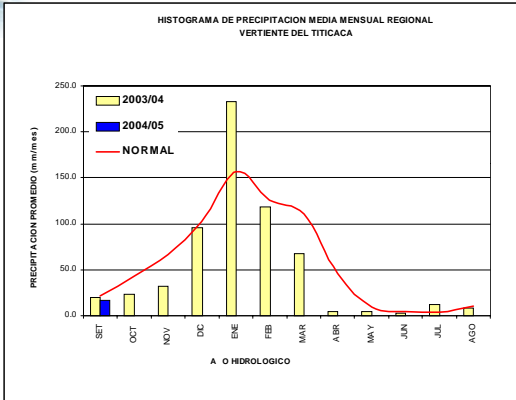


Gráfico 12. Caudales medios mensuales del año hidrológico 2004-2005, 2003-2004 y año promedio seco y normal del río Ilave

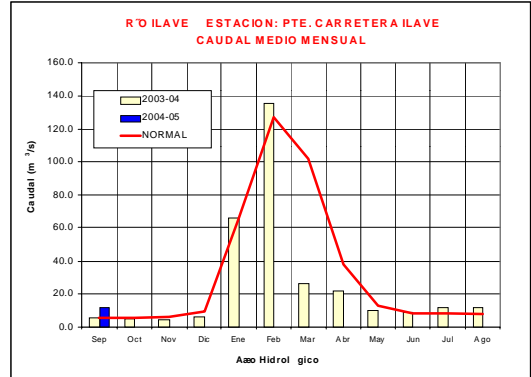


Gráfico 11. Caudales medios mensuales de la Vertiente del Lago Titicaca

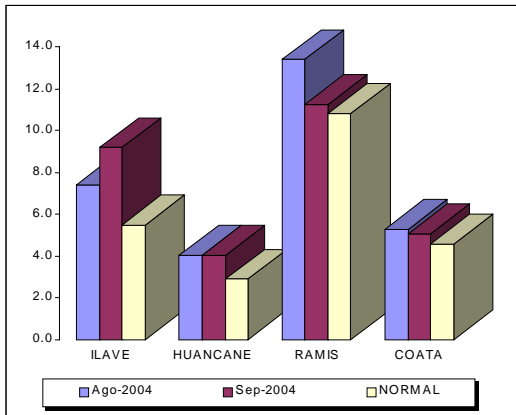


Gráfico 13. Niveles medios diarios del Lago Titicaca

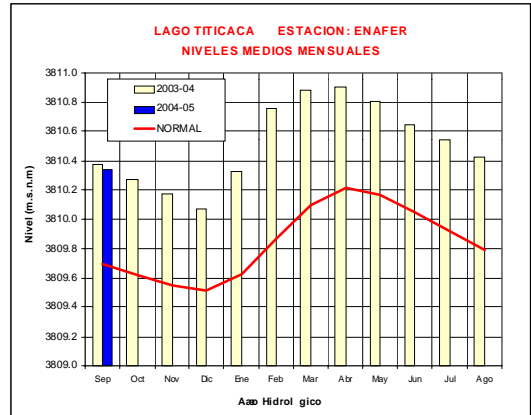


Tabla 8. Comportamiento de los caudales de los ríos de la vertiente del lago Titicaca

RIO	Ago-2004	Sep-2004			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Septiembre	
ILAVE	11,4	9,2	11,4	6,4	5,5	68%
HUANCANE	4,0	4,0	4,8	3,5	2,9	40%
RAMIS	13,4	11,2	12,2	10,1	10,8	4%
COATA	5,3	5,0	5,8	3,0	4,6	10%

Tabla 9. Comportamiento de Niveles del lago Titicaca

LAGO	Ago-2004	Sep-2004			NORMAL	ANOMALIA metros
	Nmed.	Nmed	Nmax.	Nmin.	Septiembre	
LAGO TITICACA	3810,42	3810,34	3810,38	3810,29	3809,70	0,65

3. VERTIENTE DEL ATLANTICO

3.1 Selva Norte

Sub Cuenca Amazonas

Análisis de precipitación

Las precipitaciones durante el mes de Setiembre-2004, han presentado un comportamiento deficitario, tal como se puede apreciar en el **Gráfico 14**.

El comportamiento de la precipitación en la subcuenca Amazonas (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con el Brasil) presentó valores normales, con una anomalía de -42%, con respecto a su valor normal.. Ver **Tabla 10**

Análisis de niveles de agua

El comportamiento del nivel de agua de los ríos Amazonas, Nanay, Napo y Corrientes, se muestra en el **Tabla 11 Gráfico 15** donde podemos observar que en el mes de Setiembre-2004 han presentado anomalías de 0,19m, -0,20m, 1,35m y -0,15m respectivamente.

Como podemos apreciar en el **Gráfico 16**, el nivel del río Amazonas durante el mes de Setiembre-2004 ha presentado un nivel medio mensual superior a su normal.

Gráfico 14. Histograma de precipitación mensual regional de la vertiente del Atlántico - Zona Norte

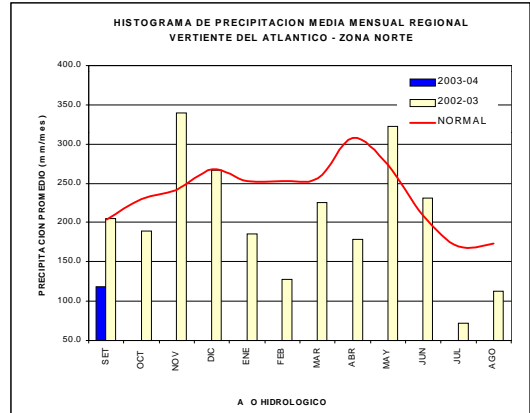


Tabla 10. Precipitación mensual de la zona norte de la vertiente del Atlántico

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Ago-04	Sep-04	Normal	Anomalia
Amazonas	191,8	118,4	204,2	-42,0%

Tabla 11. Comportamiento de los Niveles de rios de la selva norte

RIO	Agosto	Septiembre-2004			NORMAL	ANOMALIA
	Nmed.	Nmed.	Nmax.	Nmin.		
AMAZONAS*	110,32	110,33	110,82	109,40	110,13	0,19
NANAY*	110,33	110,28	110,66	109,25	109,98	0,31
NAPO**	6,24	5,65	5,88	5,47	3,84	1,82
CORRIENTES**	2,58	2,37	3,71	1,52	2,61	-0,24

* niveles expresados en m.s.n.m

** niveles expresados en m.

Gráfico 15. Niveles medios mensuales de la zona norte de la vertiente del Atlántico

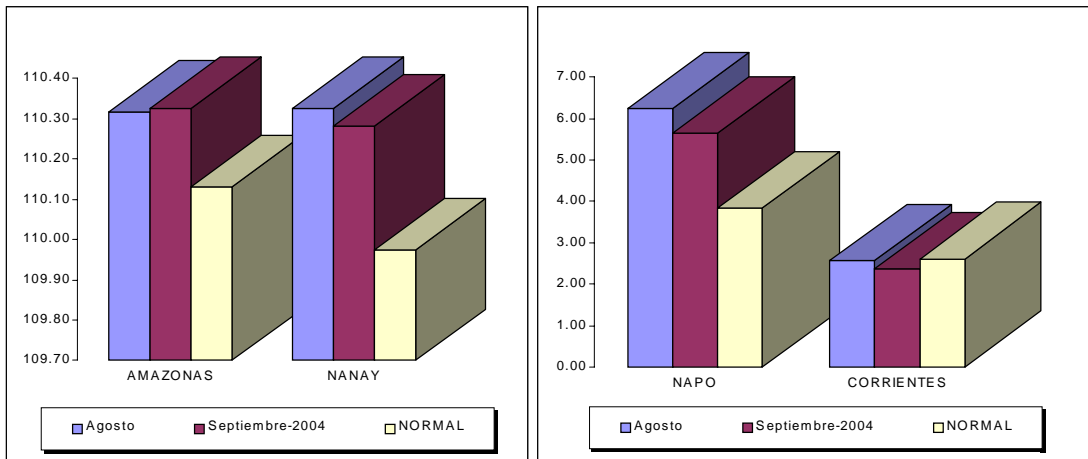


Gráfico 16. Niveles medios mensuales del año hidrológico 2004-2005, 2003-2004, año seco promedio y normal del río Amazonas

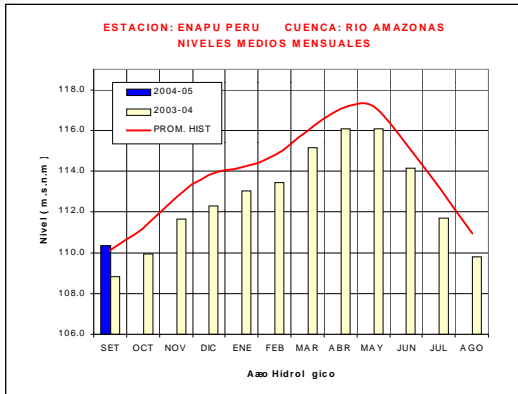
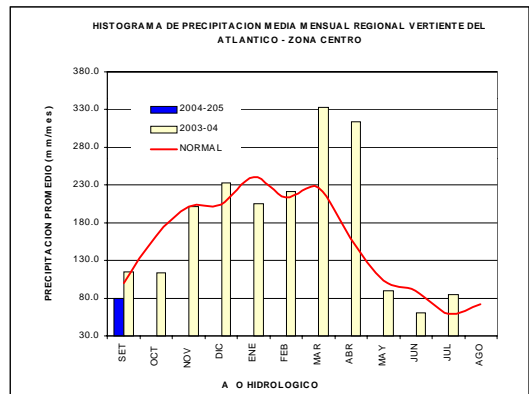


Gráfico 17. Histograma de precipitación mensual regional de la vertiente del Atlántico - zona centro



3.2 Selva Central

Cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro

Análisis de precipitación

En el **Gráfico 17** se aprecia, que las precipitaciones durante el mes de Setiembre del 2004 ha presentado valores deficitarios.

Durante el mes de Setiembre-2004 las precipitaciones registradas sobre las cuencas de los ríos Mantaro, Ucayali y Huallaga presentaron anomalías de -75%, -13% y 2% respectivamente, como se puede observar en la **Tabla 12**.

Análisis de niveles de agua

Los niveles de los ríos en esta región para el mes de Setiembre-2004 han presentado valores variables. Los niveles del río Ucayali, Huallaga, Aguaytía, Tocache, Mantaro y Cunas presentaron anomalías con respecto a su normal de -0,60m, 0,42m, -1,21m, 0,31m, -0,98m y 0,01m respectivamente. Ver **Tabla 13** y **Gráfico 18**

Análisis de caudales

Los caudales de los ríos Mayo y Biavo durante el mes de Setiembre-2004 se han incrementado con respecto al mes anterior, así mismo han presentado una anomalía de 3,6% y -6,8% respectivamente.

En la **Tabla 14** y **Gráfico 19** se presenta el comportamiento de los caudales en el mes de Setiembre-2004.

El río Biavo el año hidrológico anterior (2003-2004) ha tenido un comportamiento variable, como podemos observar en el **Gráfico 20**. así mismo podemos apreciar que al inicio de año hidrológico 2004-2005 (Setiembre 2004) ha presentado caudales menores a su normal.

Tabla 12. Precipitación mensual por cuencas, en la zona centro de la vertiente del atlántico

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Ago-04	Sep-04	Normal	Anomalia %
MANTARO	0,0	20,5	82,7	-75%
UCAYALI	37,7	119,6	137,5	-13%
HUALLAGA	0,0	89,3	87,6	2%

Tabla 13. Comportamiento de los niveles de los ríos de la selva central

	Ago-2004	Septiembre-2004			NORMAL	ANOMALIA metros
	Nmed.	Nmed	Nmax.	Nmin.		
UCAYALI	3,76	3,77	4,44	3,20	4,37	-0,60
HUALLAGA	15,09	15,41	16,44	14,79	15,00	0,42
AGUAYTIA	0,91	0,84	1,17	0,56	2,05	-1,21
TOCACHE	1,18	1,15	2,18	0,79	0,84	0,31
MANTARO	1,11	1,02	1,09	0,94	2,00	-0,98
CUNAS	0,22	0,59	0,65	0,52	0,58	0,01

Gráfico 18. Niveles medios mensuales de la zona centro de la Vertiente del Atlántico

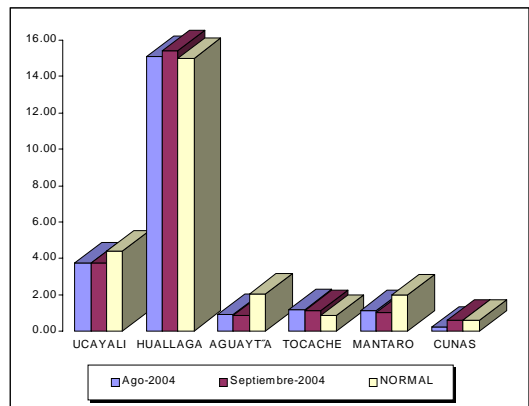


Gráfico 19. Caudales medios mensuales de la zona centro de la Vertiente del Atlántico

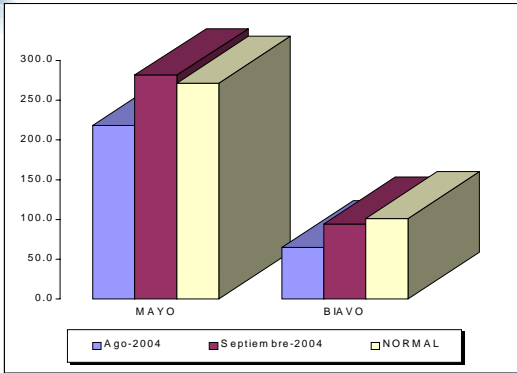


Gráfico 20. Caudales medios mensuales del año hidrológico 2004-2005, 2003-2004 y normal del río Biavo

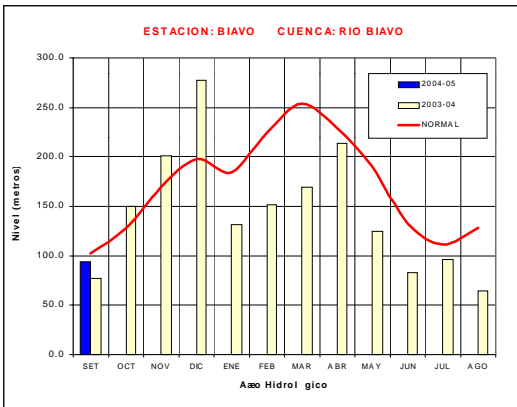


Tabla 15. Comportamiento de los caudales de los ríos de la selva central

RIO	Ago-2004	Septiembre-2004			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed.	Qmax.	Qmin.		
MAYO	218,0	281,6	389,4	217,6	271,9	3,6%
BIAVO	64,9	93,7	117,7	68,3	100,6	-6,8%

3.3 Selva Sur

Cuencas del río Vilcanota

Análisis de precipitación

Como podemos apreciar en el **Gráfico 21** las precipitaciones en la cuenca del río Vilcanota durante el mes de Setiembre-2004 han presentado valores normales.

Así mismo podemos apreciar en la **Tabla 15**, que para el presente mes, la precipitación en la cuenca del río Vilcanota, ha presentado un comportamiento normal, presentando una anomalía de 1%.

Gráfico 21. Histograma de precipitación mensual regional de la vertiente del Atlántico - Zona Sur

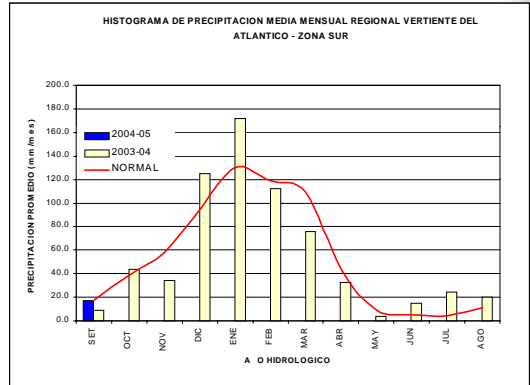


Tabla 15. precipitación mensual por cuencas en la zona sur de la vertiente del atlántico

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Ago-04	Sep-04	Normal	Anomalia %
Vilcanota	19,8	17,2	17,0	1%

Análisis de caudales

En el presente mes el caudal del río Vilcanota, ha incrementado su caudal con respecto al mes anterior, así mismo ha presentado caudales superiores a su normal. Para el mes de Setiembre-2004 presentó una anomalía de 132%, como podemos observar en el **Tabla 16 y Gráfico 22**

En el análisis de los caudales del río Vilcanota, se aprecia, que el valor del mes de Setiembre-2004, supera su normal, así mismo, ha incrementado su caudal con respecto al mes anterior.

Tabla 16. Comportamiento de los caudales del río Vilcanota

RIO	Agosto	Septiembre-2004			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed.	Qmax.	Qmin.		
VILCANOTA	20,9	27,4	33,6	21,7	11,8	132%

Gráfico 22. Caudales medios mensuales de la zona sur de la Vertiente del Atlántico

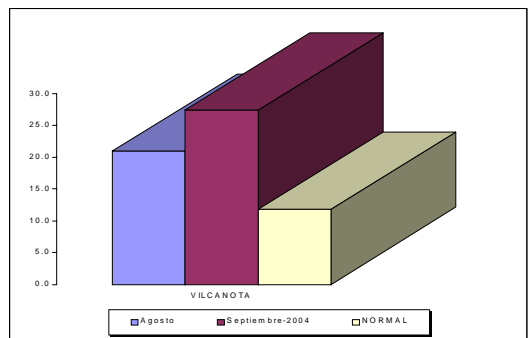
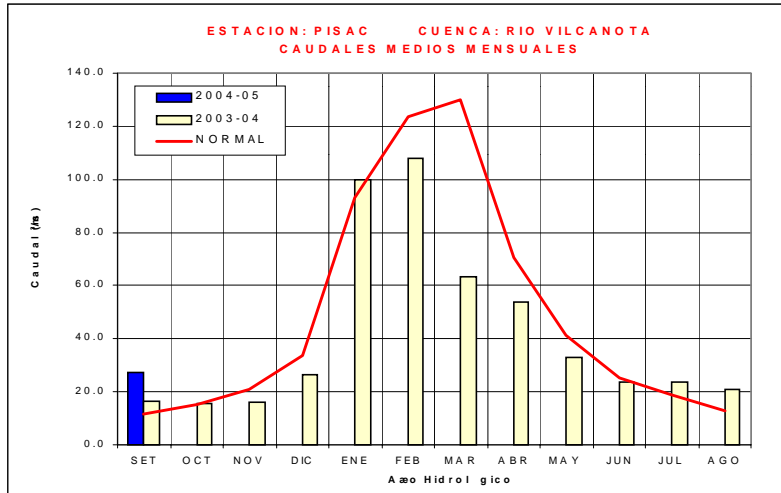


Gráfico 23. Caudales medios mensuales del año hidrológico 2004-2005, 2003-2004 y normal del río Vilcanota



4. CONCLUSIONES

- En la Vertiente del Pacífico, los principales ríos han presentado valores deficitarios, a excepción de las cuencas reguladas, como Rimac y Chili.
- En la vertiente del lago Titicaca, debido a la presencia de precipitaciones localizadas durante el mes de Setiembre-2004, los niveles y caudales de los ríos se han mantenido estables con respecto al mes anterior, presentando caudales superiores a su normal.
- El nivel del lago Titicaca durante el mes de Setiembre ha disminuido en 10 centímetros y al 30 de Setiembre ha alcanzando la cota 3810,29 m.s.n.m
- En la vertiente del Atlántico, en la zona Norte principalmente los ríos se han presentado valores superiores a su normal, sin embargo sus niveles han descendido, con respecto al mes anterior, a excepción del río Amazonas que incrementó su nivel.. Para la zona Central los principales ríos han presentado un comportamiento variable en sus niveles y caudales. Los ríos mayo y Biavo han incrementado su caudal con respecto al mes anterior. Para la zona Sur, los niveles y caudales del río Vilcanota ha tenido un comportamiento superior a su normal, así mismo ha incrementado su caudal, con respecto al mes anterior.

5. TENDENCIA HIDROLOGICA PARA OCTUBRE 2004

A continuación se presentan las proyecciones del comportamiento de los caudales y niveles de los principales ríos del Perú. en sus tres vertientes. Las tendencias hidrológicas se han elaborado tomando como referencia los pronósticos meteorológicos del modelo climático CCM3 del SENAMHI para el mes de Octubre del 2004.

Para la vertiente del Pacífico existe alta probabilidad que para Octubre del 2004, según el pronóstico de precipitaciones; los caudales y niveles de los principales ríos de las cuencas hidrográficas del Pacífico presente un comportamiento deficitario en relación a su normal o promedio histórico.

Para la vertiente del lago Titicaca se prevé alta probabilidad que los ríos de esta vertiente presenten caudales y niveles cercanos a sus valores normales, así mismo los niveles del lago Titicaca seguirán descendiendo, comportamiento estacional característico de los niveles del lago.

Para la vertiente del Atlántico, se prevé que los niveles y caudales de sus ríos alcancen sus valores normales durante el mes de Octubre.

III. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS SETIEMBRE 2004

1. ÍNDICES AGROMETEOROLÓGICOS, FASES FENOLÓGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS : COSTA, SIERRA Y SELVA

Usualmente se incrementan las temperaturas, como consecuencia del ingreso a estación de primavera. En la región de la costa las condiciones térmicas nocturnas y diurnas fueron normales; excepto el valle de Tinajones que permaneció con noches más frías de lo normal (inferior a su normal en 1,8°C) y algunos valles (La Haciendita, Cayaltí, Ocucaje, La Yarada, San Miguel, Chulucanas y San Camilo) con días más cálidos de lo normal (superiores a su normal en 3,0; 2,9; 2,0; 1,5; 1,4; 1,2; y 1,1°C), acentuada en la primera y segunda década. Lloviznas de 1 a 2 días, en la primera década, en el departamento de Lambayeque (Reque 7mm; Cayaltí 3,5mm; Olmos 1,4mm; y Lambayeque 1,3mm) y en ciertos lugares (Bajo Tumbes - La Cruz, Alto Piura - Chulucanas, Cañete, Fonagro Chíncha y Calana) con reportes <1 mm.

En la costa norte, las condiciones térmicas normales favorecieron las fases de macollaje y elongación de tallos en el cultivo de arroz, floración en el algarrobo, fructificación del mango y cosecha del limón; en algunos lugares donde se presentaron condiciones térmicas frías favorecieron la síntesis y acumulación de sacarosa en la caña de azúcar. El nivel de almacenamiento en los reservorios en la costa norte continuaron siendo deficientes para iniciar la campaña agrícola 2004-2005; y por efecto de la falta de agua en estos valles se viene sembrando menos arroz, maíz y la producción de la caña de azúcar ha disminuído. En la costa central, las condiciones térmicas nocturnas fueron generalmente ligeramente cálidas favoreciendo la emergencia y formación de las primeras hojas en los sembríos de algodón Tangüis y apertura de yemas florales en la vid. En la costa sur, las condiciones termoplumiométricas favorecieron la aparición de racimos florales en el olivo, fructificación y maduración en la vid y el palto.

En la mayor parte de la región de la sierra las condiciones térmicas nocturnas y diurnas variaron en el rango de su normal, excepto algunos lugares (Carumas Taraco, Salpo, Huancane, Lagunillas, Progreso, Chiguata, Anta, Curahuasi, Colca, y Tarata) durante las noches estuvieron más frías de lo normal (temperaturas mínimas inferiores a su normal en 3,4; 2,0; 1,8; 1,7; 1,7; 1,6; 1,5; 1,4; 1,3; 1,2; y 1,1°C). Disminuyeron significativamente la ocurrencia de heladas en las cuencas bajas y medias, mientras en las cuencas altas (> 3500msnm) persistieron. A diferencia del mes anterior las lluvias fueron más frecuentes, en la sierra norte y central, mientras en la sierra sur y el altiplano menos frecuentes, acentuadas en la primera y tercera década. Reportaron en la sierra norte valores entre normal (11 a 85 mm/mes) e inferiores en promedio 44% (2 a 19 mm/mes); en la sierra central

normal (20 a 77 mm/mes); y en la sierra sur oriental y zonas mayores a los 3500msnm del departamento de Arequipa normal (22 a 59 mm/mes). Éste comportamiento aún condicionó la permanencia de suelos con humedad en deficiencia extrema ($I_p=0,0$ a $0,4$); excepto ciertos lugares por su intensidad como Ayabaca, Cutervo, Bambamarca, Cajabamba, Huamachuco, La Oroya, San Juan de Jarpa, Sicuani y Andahuaylas determinaron deficiencias ligeras ($I_p=0,5$ a $0,6$); en Chaglla, Jacas Chico, Llapa y Granja Porcón, humedad adecuada ($I_p=0,8$ a $1,0$); y en Carpish exceso ligero ($I_p=2,2$).

En la sierra norte continuaron presentándose deficiencias ligeras a extremas de humedad en los suelos, que no garantizaron la preparación de los terrenos agrícolas y el inicio de la labores culturales para el inicio de la campaña agrícola 2004/2005. En la sierra central y sur, permanecieron las deficiencias extremas de humedad en los suelos agrícolas; sin embargo, en algunos lugares los campos conducidos bajo riego mantienen en buen estado a los cultivos instalados como la papa, maíz, alfalfa en pleno crecimiento vegetativo; y en otros lugares las deficiencias extremas de humedad en los suelos ocasionaron problemas de estrés hídrico en los cultivos, afectando el normal crecimiento de las yemas florales e inicio de fructificación en los frutales.

En la región de la selva las condiciones térmicas nocturnas fueron normales y las condiciones diurnas menos cálidas de lo normal (inferiores a sus normales entre 1,0 a 2,6°C). Por otro lado, las lluvias fueron variables presentándose en la selva norte entre normal e inferiores en 62%; en la selva central normal; y en la selva sur inferiores a su normal. Condicionando en la mayor parte de la selva norte suelos con humedad en deficiencia extrema a ligera ($I_p=0,0$ a $0,6$), en la selva central humedad en deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,5$ a $1,2$) y en la selva sur humedad variable. Por la intensidad de lluvias ciertos lugares como en Pichanaki presentó suelos con humedad en deficiencia extrema ($I_p=0,1$); Campanilla, Alao, Lamas, Moyobamba y Rioja humedad adecuada ($I_p=0,8$ a $1,1$); y en Mazán, Quincemil, Tingo María y La Divisoria humedad en exceso ligero ($I_p=1,3$ a $2,3$).

En la selva norte, las deficiencias extremas de humedad en los suelos son complementadas con riego, que favorecieron las fases de macollaje en el cultivo de arroz y emergencia en el maíz amarillo duro; así como también la inflorescencia y fructificación del pijuayo y la floración en los frutales de la zona. En la selva central, las condiciones de humedad adecuada en los suelos continuaron siendo favorables durante la maduración y cosecha del naranjo, papayo y palma aceitera; en algunos

lugares las deficiencias ligeras de humedad pudieron estar ocasionando problemas de estrés hídrico en el naranjo y café en fase de floración. En la selva sur, las deficiencias extremas de humedad estarían ocasionando problemas de estrés hídrico al cultivo de café en fase de floración y fructificación.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas durante el mes de setiembre de 2004, basado en la información de las tablas 1; 2 y 3 y mapas 1; 2; 3; 4 y 5.

COSTA NORTE

Promedio de temperatura mínima de 16,2°C y máxima de 28,0°C, determinaron temperaturas nocturnas de 20,0°C y temperaturas diurnas de 24,2°C. En la mayor parte de esta región, las condiciones térmicas nocturnas se normalizaron de ligeramente frías, excepto el valle de Tinajones que permaneció con noches más frías de lo normal (temperatura mínima inferior a su normal en 1,8°C). En cambio, las condiciones diurnas permanecieron normales, excepto Cayaltí, San Miguel y Chulucanas presentaron días más cálidos de lo normal (temperaturas máximas superiores a su normal 2,9; 1,4; y 1,2°C), acentuada en las tres décadas. Lloviznas de 1 a 2 días, en la primera década, en el departamento de Lambayeque (Reque 7mm; Cayaltí 3,5mm; Olmos 1,4mm; y Lambayeque 1,3 mm) y en algunos lugares localizados (Bajo Tumbes - La Cruz, Alto Piura - Chulucanas, Cañete, Fonagro Chincha y Calana) con reportes <1 mm. La demanda hídrica del medio es 5 mm/día.

En el valle de Tumbes, las condiciones térmicas normales favorecieron la elongación de tallos en los sembríos de arroz (La Cruz). En el valle del Chira, las condiciones térmicas diurnas ligeramente frías y nocturnas normales condicionaron un retraso moderado en la aparición de inflorescencias en los algarrobos (La Esperanza); y en algunos lugares las condiciones térmicas normales favorecieron la floración del algarrobo (Mallares). En el Bajo Piura (San Miguel) y Alto Piura (Chulucanas) las condiciones térmicas diurnas ligeramente cálidas y nocturnas normales favorecieron la fructificación del mango y cosecha del limón. En el valle de Motupe, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron la fructificación del mango y limonero; los frutales de palto y naranjo se hallaron en floración. En el valle de Tinajones, continuaron las condiciones térmicas frías que favorecieron el normal crecimiento del macollaje y la síntesis y acumulación de sacarosa en la caña de azúcar. En los valles de La Leche (Puchaca) y Zaña (Oyotún) los sembríos de arroz se hallaron en macollaje y elongación del tallo. El nivel de almacenamiento de los reservorios en la costa norte continuaron siendo bajos, persistiendo los problemas para el inicio de la campaña agrícola 2004/2005, observándose hasta el 30 de setiembre en Poechos 223,9 MMC y Tinajones 21,0 MMC, estos volúmenes representaron el 32 y 7%

de su capacidad máxima de almacenamiento; respectivamente, por lo que es necesario sembrar cultivos transitorios de poca demanda hídrica.

COSTA CENTRAL

Temperatura mínima de 13,1°C y máxima de 24,9°C, establecieron temperatura nocturna de 17,0°C y diurna de 21,0°C. Las condiciones térmicas nocturnas persistieron normales con tendencia a ligeramente cálidas, siendo notorio en los valles de Mala (Capilla); Nazca (Copará), Pisco (Hacienda Bernalles), e Ica (San Camilo) con temperaturas mínimas superiores a su normal en 2,3; 2,2; 1,4; y 1,3°C. En cambio, las condiciones diurnas se normalizaron de ligeramente frías; excepto Ocucaje y San Camilo que presentaron días más cálidos de lo normal con temperaturas máximas superiores a su normal en 2,0°C y 1,1°C, acentuadas en la primera y segunda década. Las mayores amplitudes y las extremas temperaturas ocurrieron en los valles, ubicados al sur del departamento de Ica, Ocucaje y Copará con extrema mínima de 4,7°C y 9,2°C, y con extrema máxima de 32,8°C y 32,6°C, respectivamente. Lloviznas intermitentes, en Cañete (0,8 mm/mes) y Fonagro Chincha (0,4 mm/mes). La demanda hídrica del medio es 4,5 mm/día.

En los valles de Casma (Buenavista) y Huarney, las condiciones térmicas normales favorecieron la formación de flores en el ciruelo y fructificación del mango, el maíz amarillo duro se halló en pleno panojamiento y espiga y con problemas de estrés hídrico en la planta (Huarney). En el valle de Huaura, las condiciones térmicas normales continuaron favoreciendo el crecimiento vegetativo de la caña de azúcar, las diferentes fases fenológicas de maíz amarillo duro, papa en formación de brotes laterales; y cosecha en los sembríos de fresa (Alcantarilla). En el valle de Cañete, las condiciones térmicas normales continuaron favoreciendo el crecimiento vegetativo de hortalizas, y la diferenciación de yemas florales en algunas plantaciones de vid y el crecimiento vegetativo del maíz y algodón (Cañete, Pacarán). En el valle de Mala, las condiciones térmicas diurnas normales y nocturnas ligeramente cálidas continuaron favoreciendo la formación de frutos en el manzano (La Capilla). En los valles de Chincha (Fonagro), Pisco (Bernalles) e Ica (San Camilo, Tacama), las condiciones térmicas nocturnas fueron generalmente ligeramente cálidas favoreciendo la emergencia y formación de las primera hojas en los sembríos de algodón Tangüis y apertura de yemas florales en la vid. En el valle de Nazca, las condiciones diurnas normales y nocturnas ligeramente cálidas favorecieron la cosecha del cultivo de papa (Copará).

COSTA SUR

Temperatura mínima 12,2°C y máxima de 24,8°C, consecuentemente temperatura nocturna de 16,4°C y diurna de 20,6°C, caracterizando la permanencia de condicio-

nes térmicas nocturnas y diurnas normales; excepto La Haciendita y La Yarada presentaron temperaturas máximas superiores a su normal en 3,0 y 1,5 °C. Las temperaturas mínimas extremas entre 8,8 a 9,8°C ocurrieron en Aplao, La Joya, Locumba y Calana. Lloviznas un día, en la primera década, en Calana (0,7 mm). La demanda hídrica promedio fue 4,1 mm/día.

En el valle de Camaná, las condiciones térmicas normales y buena disponibilidad hídrica en los suelos fueron favorables para la instalación de cultivos transitorios en la zona. En el valle de Majes, se presentaron condiciones térmicas que favorecieron la emergencia en el cultivo de arroz y maduración del trigo (Aplao); en otros lugares se presentaron condiciones térmicas diurnas ligeramente frías y nocturnas normales favoreciendo la formación de brotes laterales y tuberización en los sembríos de papa, y brotación de la alfalfa (Pampa de Majes). En los valles de La Joya y el Tambo (Pampa Blanca), se presentaron condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales, favoreciendo el crecimiento vegetativo del maíz amarillo y macollaje de la caña de azúcar. En el valle de Ilo, las condiciones térmicas normales favorecieron la aparición de racimos florales en el olivo. En el valle de Moquegua, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron la fructificación y maduración de la vid y fructificación del palto. En el Bajo Caplina se presentaron condiciones térmicas diurnas ligeramente cálidas y nocturnas normales favoreciendo la floración del olivo sevillano (La Yarada). En Alto Caplina las condiciones térmicas normales favorecieron la hinchazón y apertura de yemas en la vid y el durazno, y botones florales en el pero (Calana).

SIERRA NORTE

El promedio de la temperatura mínima osciló en 9,5°C, y la máxima en 21,3°C, determinando temperaturas nocturnas de 13,3°C y diurnas de 17,5°C; caracterizaron, similar al mes anterior, condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales; excepto Salpo y Chota estuvieron mas fríos de lo normal con temperaturas mínimas inferiores a su normal en 1,8°C y 1,2°C. Generalmente ausencia de heladas, salvo la Victoria que registro una ocurrencia de 0°C. A diferencia del mes anterior las lluvias fueron más frecuentes, acentuadas en la primera y tercera década, reportando valores entre normales (11 a 85 mm/mes) e inferiores en promedio 44% (2 a 19 mm/mes). Condicionando en la mayor parte suelos en deficiencia extrema de humedad ($I_p=0,0$ a $0,4$); excepto algunos lugares (Ayabaca, Cutervo, Bambamarca, Cajabamba y Huamachuco) por su intensidad determinaron deficiencia ligera ($I_p=0,5$ a $0,6$) y otros (Llapa y Granja Porcón) humedad adecuada ($I_p=0,8$).

En Ayabaca, Huancabamba y Huarmaca, continuaron presentándose deficiencias ligeras a extremas de humedad en los suelos que no garantizaron la preparación de

los terrenos agrícolas y el inicio de la labores culturales para el inicio de la campaña agrícola 2004/2005. En las localidades de Santa Cruz, Bambamarca, Asunción, Cospán, San Juan, Contumaza, Magdalena, San Miguel, San Pablo, Celendín, Weberbauer, Aylambo, Namora, Jesús, La Victoria, y San Marcos continuaron presentándose las deficiencias extremas de humedad en los suelos que tampoco no garantizaron la preparación de los terrenos agrícolas en la zona. En las localidades de Cutervo, Granja Porcón, y Cajabamba se presentaron deficiencias ligeras de humedad, aunque estas no fueron suficiente para garantizar una adecuada preparación de terreno y empezar la siembra de papa y maíz, en algunas parcelas ocasionaron problemas de estrés hídrico en algunos cultivos de papa en plena floración. En la sierra de La Libertad (Salpo, Huamachuco) continuaron las deficiencias extremas de humedad en los suelos no causando impacto en los campos agrícolas que continuaron en descanso.

SIERRA CENTRAL

En esta región, el promedio de la temperatura mínima fue 5,7°C y de la máxima, 18,7°C, por consiguiente, la temperatura nocturna alcanzó 10,0°C y la diurna 14,4°C. Las condiciones térmicas nocturnas variaron entre normal y menos frías de lo normal (superior en 1,2 a 1,5°C) y las condiciones diurnas entre normal y menos cálida de lo normal (inferior en 1,2 a 3,5°C). A diferencia del mes anterior las lluvias fueron más frecuentes, acentuadas en la primera y tercera década, reportando en la mayor parte valores en el rango de sus normales (20 a 77 mm/mes), excepto Canta y Carpish que reportó 2,0 mm/mes y 216 mm/mes, respectivamente. Éste comportamiento aún condicionó la permanencia de suelos con humedad en deficiencia extrema ($I_p=0,0$ a $0,4$), salvó por su intensidad ciertos lugares como La Oroya y San Juan de Jarpa determinaron deficiencia ligera ($I_p=0,5$ a $0,6$), Chaglla y Jacas Chico humedad adecuada ($I_p=0,8$ a $1,0$), y en Carpish exceso ligero ($I_p=2,2$).

En la cuenca alta del río Chillón, permanecieron las deficiencias extremas de humedad en los suelos agrícolas; sin embargo en algunos lugares los campos conducidos bajo riego mantienen en buen estado a los cultivos instalados como la alfalfa en plena crecimiento vegetativo (Canta). En las cuencas altas de los ríos Pativilca (Chiquián, Cajatambo) y Huaura (Oyón), continuaron las condiciones de deficiencia extrema de humedad que no garantizaron la preparación de los terrenos agrícolas e inicio de la campaña agrícola en la zona. En Chaglla, se presentaron condiciones de humedad adecuada favoreciendo la emergencia en los sembríos de papa. En Huánuco, Canchán y San Rafael, presentaron deficiencias extremas de humedad en los suelos ocasionando problemas de estrés hídrico en los cultivos instalados y afectando el normal crecimiento de las yemas florales e inicio de fructificación en el mango, palto y limonero. En el valle del Mantaro, continuaron las deficiencias

extrema de humedad en los suelos y los terrenos agrícolas en descanso (Jauja, Huayao). En los valles de Tarma y Huasahuasi, también se presentaron deficiencias extremas de humedad, sin embargo los cultivos son conducidos bajo riego y se encuentran en buenas condiciones, así como la arveja que se halló en cosecha y maíz amiláceo en crecimiento vegetativo. En Huancavelica (Lircay, Pampas, Acobamba) mejoraron la disponibilidad de humedad en los suelos, sin embargo estas continuaron de deficiencia ligera a extrema condicionando que los terrenos agrícolas permanezcan en descanso. En Ayacucho (Puquio, Quinoa y Huancapi) perduraron las deficiencias extremas de humedad en los suelos agrícolas.

SIERRA SUR

Temperatura mínima de 5,2°C y máxima de 20,4°C, en consecuencia temperatura nocturna 10,2°C y diurna de 15,3°C. En la mayor parte las condiciones térmicas nocturnas y diurnas variaron en el rango de su normal; excepto algunos lugares localizados presentaron condiciones más frías de lo normal, durante el periodo nocturno Carumas, Chiguata, Anta, Curahuasi, Colca y Tarata con temperaturas mínimas inferiores a su normal en 3,4; 1,5; 1,4; 1,3; 1,2 y 1,1°C; y durante el periodo diurno Curahuasi y Abancay con temperaturas máximas inferiores a su normal en 4,2°C y 1,7°C. Generalmente disminuyeron las heladas siendo ausentes en las cuencas bajas y medias. Lluvias ligeras, acentuadas en la primera y tercera década, en la región sur oriental (departamentos de Cusco y Apurímac) y zonas mayores a los 3500msnm del departamento de Arequipa (Chivay, Sibayo, Imata, Angostura, Andagua, Cabanaconde y Huanca) reportando valores entre 22 a 59 mm/mes y 4 a 24 mm/mes, respectivamente. Los suelos aún persistieron con humedad en deficiencia extrema ($I_p=0,0$ a 0,4), salvo Sicuani y Andahuaylas por su intensidad condicionaron suelos en deficiencia ligera ($I_p=0,5$).

En los valles del Urubamba (Anta, Granja Kcayra) y Vilcanota (Sicuani) continuaron las deficiencias extremas de humedad y heladas meteorológicas, siendo éstas no significativas para los campos agrícolas que continuaron en descanso; sin embargo, en algunos lugares los campos conducidos bajo riego favorecieron la instalación y emergencia de los sembríos de maíz amiláceo. Abancay, Andahuaylas y Curahuasi continuaron las deficiencias extremas de humedad; sin embargo, en algunas parcelas las deficiencias de humedad son complementadas con riego durante la floración en los sembríos de papa, maduración del duraznero y panojamiento del maíz amiláceo. En las cuencas altas de los ríos Camaná (Chuquibamba, Andagua, Cabanaconde, Chivay, Pampa Colca, Machaguay, Choco y Huambo), Ocoña (Yanaquihua, Salamanca, Cotahuasi), Colca (Sibayo), continuaron las deficiencias extremas de humedad en los suelos, siendo estas no significativas para los terre-

nos agrícolas que continuaron generalmente en descanso, además no propiciaron la preparación de terrenos para iniciar la campaña agrícola. En la cuenca del río Quilca (Imata, Chiguata, La Pampilla, Huasacache) las deficiencias extremas de humedad en los suelos son complementadas con riego, para suplir la deficiencia hídrica en la zona, en donde los cultivos de alfalfa se hallaron en brotación y la cebolla en crecimiento vegetativo. En la cuenca alta del río Tambo, los cultivos instalados también son conducidos bajo riego; encontrándose los cultivos de alfalfa y orégano en plena brotación, y papa en formación de brotes laterales (Ubinas, Carumas).

Altiplano: Temperatura mínima de -0,9°C y máxima de 15,9°C, consecuentemente, temperatura nocturna de 4,7°C y diurna de 10,3°C. En la mayor parte las condiciones térmicas nocturnas fueron variables, presentándose noches más frías de lo normal en Taraco, Huancane, Lagunillas, y Progreso con temperaturas mínimas inferiores a su normal en 2,0; 1,7; 1,7 y 1,6°C; noches menos frías en Ayavirí, Acora, Cabanillas e Ilave con temperaturas mínimas superiores a su normal en 1,6; 1,5; 1,5 y 1,1°C; y en el resto noches normales. Las condiciones diurnas fueron normales, excepto Taraco y Chuquibambilla estuvieron ligeramente frías con temperaturas máximas inferiores a su normal en 1,3 y 1,1°C. A diferencia del mes anterior las lluvias fueron menos frecuentes, acentuadas en la primera y tercera década, reportando valores de 2 a 39 mm/mes, condicionando aún suelos con humedad en deficiencia extrema ($I_p=0,0$ a 0,4).

En Cabanillas, Ilave, Huaraya Moho, Lampa, Mañazo, Taraco, Yunguyo, Ayavirí y Progreso, continuaron las deficiencias extremas de humedad en los suelos y heladas meteorológicas en toda la región, siendo no favorables para la preparación de los terrenos agrícolas e inicio de la campaña agrícola en la zona.

SELVA NORTE

Temperatura mínima de 19,4°C y máxima 30,3°C, establecieron temperatura nocturna de 22,9°C y diurna de 26,8°C. Estas caracterizaron condiciones térmicas nocturnas normales y condiciones diurnas normal con tendencia a menos cálidas de lo normal (inferiores a sus normales entre 1,0 a 2,0°C), en la primera y segunda década. Las lluvias variaron entre normal (52 a 62 mm/mes) e inferiores a su normal en 62% (a 141 mm/mes); condicionando en la mayor parte suelos con humedad en deficiencia extrema a ligera ($I_p=0,6$ en la mayor parte suelos con humedad en deficiencia extrema a ligera ($I_p=0,0$ a 0,6), salvo por su intensidad en Campanilla, Alao, Lamas, Moyobamba y Rioja determinaron humedad adecuada ($I_p=0,8$ a 1,1) y en Mazán humedad en exceso ligero ($I_p=2,3$).

En el valle del Utcubamba (Bagua Chica) y Jaén, continuaron las condiciones térmicas normales siendo favo-

rables para los cultivos arroz en sus fases de emergencia y plántula. En la cuenca del Chinchipe (San Ignacio y Chirinos), las condiciones térmicas y alta humedad en el medio favorecieron la proliferación de la roya y cercospora en los sembríos de café Catimor y Caturra que se hallaron en fructificación y maduración. En el valle del Huallaga Central, las condiciones térmicas normales favorecieron a los sembríos de arroz en macollaje y elongación del tallo, naranjo, Valencia en maduración y plátano en cosecha; y la deficiencia ligera humedad en los suelos fueron complementadas con riego (Bellavista y Sauce). El Bajo Huallaga, en algunas parcelas se presentaron deficiencias extremas de humedad, siendo complementadas con riego, favoreciendo las fases de macollaje en el cultivo de arroz y emergencia en el maíz amarillo duro; así como también la inflorescencia y fructificación del pijuayo (Navarro, San Ramón). En el Alto Mayo (Moyobamba, Rioja, Naranjillo) las condiciones térmicas y humedad adecuada en los suelos favorecieron las fases fenológicas de macollaje, elongación, panoja y floración en el cultivo de arroz. En el Bajo Mayo (Tabalosos, Lamas y El Porvenir), las condiciones térmicas normales y humedad en los suelos de deficiencias ligeras a adecuadas, favorecieron las diferentes fases fenológicas de arroz, piña y vid en fructificación. En la cuenca del río Amazonas y Ucayali, las condiciones térmicas continuaron siendo favorables para los cultivos de pijuayo, piña, café, plátano y yuca en sus fases de floración y fructificación (Tamshiyacu, Requena, Genaro Herrera y Mazan).

SELVA CENTRAL

Temperatura mínima 18,4°C y máxima de 29,5°C, alcanzaron promedios de temperatura nocturna de 22,0°C y diurna de 25,8°C, éstas caracterizaron permanencia de condiciones térmicas nocturnas normales, excepto Aucayacu presentó noches ligeramente frías (inferior a su normal en 2,6°C). Las condiciones diurnas persistieron con tendencia menos cálidas de lo normal (inferior a

su normal entre 1,1 a 1,4°C) en la primera y segunda década. Lluvias de intensidad inferior a su normal en promedio 50% (12 a 120 mm/mes); excepto el departamento de Huánuco y algunos lugares (Palmeras y San Alejandro) fueron normales (74 a 154 mm/mes), acentuada en la primera década. Esto condicionó suelos con humedad en deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,5$ a $1,2$), salvo por su intensidad Tingo María y La Divisoria determinaron exceso ligero ($I_p=1,4$) y Pichanaki deficiencia extrema ($I_p=0,1$).

En el valle de Aguaytía, las condiciones de humedad adecuada en los suelos continuaron siendo favorables durante la maduración y cosecha del naranjo, papayo y palma aceitera (Aguaytía, Maronal, Las Palmeras). En el valle de Pachitea, se presentaron deficiencias ligeras de humedad, siendo complementadas con riego para satisfacer los requerimientos de los frutales en floración (Pozuzo, Oxapampa). En el Perené, las condiciones térmicas ligeramente frías y condiciones de déficit de humedad en los suelos pudieron estar ocasionando problemas de estrés hídrico en el naranjo y café en floración (Pichanaki).

SELVA SUR

Temperatura mínima de 16,9 °C y máxima de 30,8 °C, en consecuencia temperatura nocturna de 21,5 °C y diurna de 26,2 °C. Lluvias ligeras, reportaron en Quincemil 179 mm/mes (inferior en 46%), Quillabamba 33 mm/mes (inferior en 36%), Tambopata 58 mm/mes y Puerto Maldonado 1 mm/mes. Condicionando diferentes niveles de humedad en los suelos: deficiencia extrema en Quillabamba y Puerto Maldonado ($I_p=0,0$, a $0,3$), deficiencia ligera en Tambopata ($I_p=0,5$), y exceso ligero en Quincemil ($I_p=1,3$ mm/mes).

En Quillabamba, las deficiencias extremas de humedad estarían ocasionando problemas de estrés hídrico afectando la floración y fructificación del café.

Tabla 1 . Clasificación térmica basado en los requerimientos térmicos de los cultivos, adaptados a las características climáticas del Perú (SENAMHI/DGA, 2002)

CLASIFICACION	RANGOS DE TEMPERATURA (°C)
Extremadamente cálido	>32
Cálido	[25 a 32]
Moderados	[20 a 25]
Templado	[17 a 20]
Frescas	[12 a 17]
Frias	[5 a 12]
Extremadamente frío	<5

CLASIFICACION	RANGOS DE ANOMALIA (°C)
Cálido	>3,0
Ligeramente cálido	[1,0 a 3,0]
Normal o habitual	[-1,0 a 1,0]
Ligeramente frío	[-3,0 a -1,0]
Frío	<-3,0

****Clasificación térmica realizada en base a los requerimientos térmicos de los cultivos, adaptados a las características climáticas del Perú (SENAMHI/DGA, 2002)

Tabla 1 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa - setiembre 2004

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(C)	CLASIFICACION	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD			
COSTA NORTE								
LA CRUZ	23.3	Moderado	Adecuado	Arroz	Nir 1	Elongaci n del tallo 10%	Regular	
LA ESPERANZA	22.8	Moderado	Adecuado	Algarrobo	-	Inflorescencia 100%	Bueno	
LA ESPERANZA	22.8	Moderado	Adecuado	Ma z	-	Aparici n de hojas	Bueno	
CHULUCANAS	27.6	C/ido	Adecuado	Mango	Edward	Fructificaci n 100%	Bueno	
CHULUCANAS	27.6	C/ido	Adecuado	Lim n	Sutil	Cosecha	Bueno	
SAN MIGUEL	25.5	C/ido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-	
MORROPON	27.5	C/ido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-	
TINAJONES	23.6	Moderado	Adecuado	Caas de azoar	G 37	Macollaje 100%	Regular	
MALLARES	26.2	C/ido	Adecuado	Algarrobo	-	Floraci n 50%	Bueno	
MOTUPE	24.4	Moderado	Adecuado	Mango	Kent	Fructificaci n 90%	Bueno	
MOTUPE	24.4	Moderado	Adecuado	Palto	Fuerte	Floraci n 20%	Bueno	
MOTUPE	24.4	Moderado	Adecuado	Tangelo	-	Floraci n 90%	Bueno	
MOTUPE	24.4	Moderado	Adecuado	Lim n	Sutil	Fructificaci n 100%	Bueno	
TALLA	22.3	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-	
COSTA CENTRAL								
HUARMEY	18.8	Templado	Adecuado	Maiz	DK 834	Panoja 17.5%	Regular	
ALCANTARILLA	18.8	Templado	Adecuado	Caas de azoar	Azul	5 hojas 90%	Bueno	
ALCANTARILLA	18.8	Templado	Adecuado	Papa	Canch/5	Crecimiento vegetativo	Bueno	
LA CAPILLA	20.8	Moderado	Adecuado	Manzano	-	Fructificaci n 100%	Bueno	
BUENAVISTA	22.3	Moderado	Adecuado	Mango	-	Fructificaci n 100%	Bueno	
BUENAVISTA	22.3	Moderado	Adecuado	Cirueta Chica	-	Floraci n 100%	Bueno	
BUENAVISTA	22.3	Moderado	Adecuado	Ciueta Grande	-	Floraci n 100%	Bueno	
PACARAN	21.6	Moderado	Adecuado	Vid	Borgoa	Apertura de yemas 100%	Bueno	
PACARAN	21.6	Moderado	Adecuado	Vid	Quebranta	Apertura de yemas 80%	Bueno	
PACARAN	21.6	Moderado	Adecuado	Vid	Ubina	Apertura de yemas 20%	Bueno	
SAN CAMILO	22.6	Moderado	Adecuado	Vid	Quebranta	Apertura de yemas 5%	Bueno	
SAN CAMILO	22.6	Moderado	Adecuado	Algod n	Tanguis	Botones florales 90%	Bueno	
COPARA	23.9	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-	
COSTA SUR								
CAMANA	18.3	Templado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-	
PAMPA BLANCA	18.7	Templado	Adecuado	Caas de azoar	-	Macollaje 20%	Bueno	
APLAO	21.4	Templado	Adecuado	Trigo	Gavil/5	Maduraci n 30%	Bueno	
APLAO	21.4	Templado	Adecuado	Arroz	BG-90	Emergencia 45%	Bueno	
PAMPA MAJES	19.8	Templado	Adecuado	Papa	Perricholi	Formaci n de brotes laterales	Bueno	
LA JOYA	21.5	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-	
ILO	19.3	Templado	Adecuado	Olivo	Sevillano	Ap. De racimos florales	Bueno	
LOCUMBA	20.0	Moderado	Adecuado	Cebolla	Amarilla	Formaci n de bulbo 80%	Bueno	
MOQUEGUA	21.7	Moderado	Adecuado	Vid	Thompson	Maduraci n 60%	Bueno	
MOQUEGUA	21.7	Moderado	Adecuado	Vid	Italia	Fructificaci n 90%	Bueno	
MOQUEGUA	21.7	Moderado	Adecuado	Vid	Cardinal	Fructificaci n 10%	Bueno	
MOQUEGUA	21.7	Moderado	Adecuado	Palto	Fuerte	Fructificaci n 40%	Bueno	
LA YARADA	19.4	Templado	Adecuado	Olivo	Sevillano	Floraci n 80%	Bueno	
CALANA	17.4	Templado	Adecuado	Uva	Negra Barbera	Apertura de yemas 40%	Bueno	
CALANA	17.4	Templado	Adecuado	Durazno	Ullicate	Hinchaz n de botones florales 100%	Bueno	
CALANA	17.4	Templado	Adecuado	Pero	Packam-s 1 nump	Bot n floral 20%	Bueno	

Nota: 1) Análisis de humedad realizado en condiciones de secano.

2) Los cultivos de costa Norte, Centro y Sur son conducidos generalmente bajo riego.

Tabla 2 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra - setiembre 2004

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(C)	CLASIFICACION	ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SIERRA NORTE								
AYABACA	15.8	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
HUARMACA	17.7	Templado	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUAMACHUCO	15.2	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SALPO	12.5	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SANTA CRUZ	20.2	Moderado	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SAN MARCOS	20.2	Moderado	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CHOTA	17.0	Templado	0.4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
CUTERVO	14.9	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
CONTUMAZA	16.9	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CAJABAMBA	18.7	Templado	0.7	Deficiencia ligera	Papa	Amarilis	Floraci n 100%	Regular
BAMBAMARCA	17.9	Templado	0.6	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SAN MIGUEL(CAJAM.)	16.4	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	Papa	Perricholi	Maduraci n 50%	Bueno
CELENDIN	16.0	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
GRANJA PORCON	12.2	Fresco	0.8	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
SIERRA CENTRAL								
CHIQUIAN	16.0	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CANTA	15.7	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	-	Crecimiento vegetativo	Bueno
CAJATAMBO	13.1	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUANUCO	21.7	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Naranja	Valencia	Cosecha	Regular
HUANUCO	21.7	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Mango	Camboyano	Fructificaci n 100%	Bueno
HUANUCO	21.7	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Palto	Fuerte	Fructificaci n 80%	Bueno
HUANUCO	21.7	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Lim n	Tayti	Fructificaci n 100%	Regular
SAN RAFAEL	17.2	Templado	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
JACAS CHICO	9.1	Fr o	0.8	Adecuado	Cebada	-	Crecimiento vegetativo	Bueno
JACAS CHICO	9.1	Fr o	0.8	Adecuado	Papa	Canchan	Emergencia 17%	-
HUANCAVELICA	12.1	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
HUASAHUASI	14.6	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Arveja	Rond n	Fructificaci n 80%	Bueno
TARMA	15.0	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	Ma z	Cusco Urubamba	Aparici n de hojas,2 hojas	Bueno
HUAYAO	14.7	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	Papa	-	Siembra	-
JAUJA	13.2	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
LIRCAY	14.7	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ACOBAMBA	13.7	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
PAMPAS	12.7	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Ma z	Blanca Colcabamba	Siembra	-
QUINUA	13.9	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Ma z	Blanco almid n	Siembra	-
QUINUA	13.9	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Papa	Yungay	Siembra	-
HUANCAPI	17.2	Templado	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SIERRA SUR								
ABANCAY	16.8	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CURAHUASI	17.7	Templado	0.4	Deficiencia ligera	Durazno	Blanquillo	Maduraci n 40%	Regular
CURAHUASI	17.7	Templado	0.4	Deficiencia ligera	Maiz	Blanco	Panoja 80%	Bueno
ANDAHUAYLAS	14.9	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	Paiza	Canchu/5	Floraci n 12.5%	Bueno
URUBAMBA	17.2	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Ma z	Chocio	Aparici n de hojas,10 hojas	Regular
GRANJA KAYRA	15.6	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	Ma z	Blanco	Aparici n de hojas,3 hojas	Bueno
ANTA (ANCACHURO)	13.6	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SICUANI	13.8	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	Ma z	Cusco Urubamba	Siembra	-
CARAVELI	23.1	Moderado	0.0	Deficiencia extrema	Vid	Caravileza	Hinchaz n de yemas 70%	Bueno
CARAVELI	23.1	Moderado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	De la zona	Botonamiento 20%	Regular
PUQUINA	17.4	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Cosecha	Bueno
PUQUINA	17.4	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Habas	De la zona	Maduraci n 10%	Bueno
HUASACACHE	17.7	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Brotaci n 100%	Bueno
HUASACACHE	17.7	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Cebolla	-	Crecimiento vegetativo	Bueno
COTAHUASI	18.8	Templado	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CABANACONDE	14.5	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Ma z	Blanco	Aparici n de hojas, 8 hojas	Bueno
CHIVAY	14.2	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	Haba	Cornojo	Emergencia 55%	Bueno
CARUMAS	14.1	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Orzqano	Palo Rojo	Brotaci n 10%	Bueno
CARUMAS	14.1	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Americana	Brotaci n 10%	Bueno
CARUMAS	14.1	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Papa	Perricholi	Formaci n de estolones 100%	Bueno
UBINAS	14.8	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Crecimiento vegetativo	Regular
TARATA	15.8	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ALTIPLANO								
CABANILLAS	12.2	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ILAVE	10.4	Fr o	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUARAYA MOHO	10.4	Fr o	0.2	Deficiencia extrema	Haba	Pacay	Siembra	-
TARACO	9.5	Fr o	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
YUNGUYO	10.3	Fr o	0.2	Deficiencia extrema	Haba	-	Siembra	-
PROGRESO	11.0	Fr o	0.3	Deficiencia extrema	Papa	-	Siembra	-
AYAVIRI	11.8	Fr o	0.4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-

Tabla 3 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva - setiembre 2004

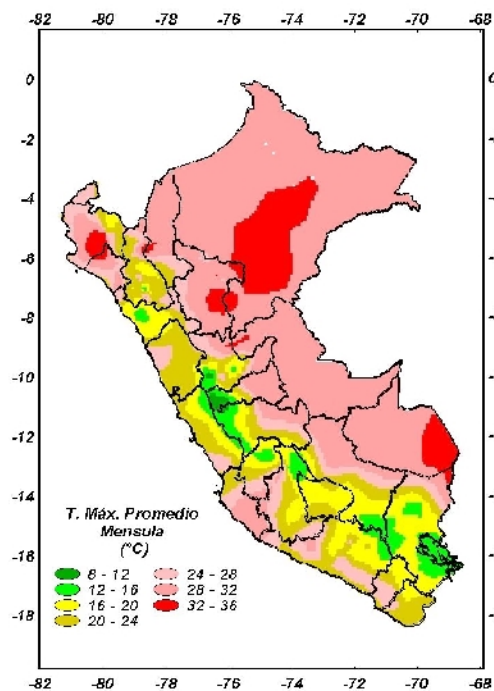
ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SELVA NORTE								
BAGUA CHICA	28.9	C/Arido	0.1	Deficiencia extrema	Arroz	Moro	Emergencia 80%, en alm/Eligo	Bueno
BAGUA CHICA	28.9	C/Arido	0.1	Deficiencia extrema	Arroz	Capirona	PI/Estula 100%, en alm/Eligo	Bueno
JAEN	28.6	C/Arido	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CHIRINOS	20.7	Moderado	0.3	Deficiencia extrema	Café	Pacches	Maduraci n del grano 20%	Bueno
SAN IGNACIO	23.6	Moderado	0.6	Deficiencia ligera	Café	Caturra	Floraci n 30%	Regular
TAMISHAYACU	26.6	C/Arido	-	-	Cocotero	Enano verde	Foliaci n 100%	Regular
TAMISHAYACU	26.6	C/Arido	-	-	Plátano	-	Maduraci n 100%	Bueno
MAZAN	27.8	C/Arido	2.2	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
GENARO HERRERA	28.4	C/Arido	0.6	Deficiencia ligera	Pijuayo	-	Crecimiento vegetativo 100%	Bueno
SAN RAMON	27.7	C/Arido	1.1	Adecuado	Pijuayo	-	Floraci n 10%	Regular
REQUENA	28.3	C/Arido	0.3	Deficiencia extrema	Pijuayo	-	Reposo vegetativo	-
NAVARRO	29.0	C/Arido	0.3	Deficiencia extrema	Ma z	Amarillo duro	Emergencia 30%	Bueno
EL PORVENIR	28.0	C/Arido	0.7	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
BELLAVISTA	28.1	C/Arido	0.4	Deficiencia ligera	Naranja	Valencia	Maduraci n 100%	Bueno
BELLAVISTA	28.1	C/Arido	0.4	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	PI/Estula 100%	Bueno
BELLAVISTA	28.1	C/Arido	0.4	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Encañado 20%	Bueno
TABALOSOS	26.8	C/Arido	0.7	Deficiencia ligera	Naranja	Regional	Maduracion	Bueno
SAUCE	24.5	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Platano	-	Foliaci n 100%	-
MOYOBAMBA	24.5	Moderado	0.8	Adecuado	Naranja	Huando	Hinchaz n de bot n floral	Bueno
RIOJA	24.8	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Arroz	H brido l nea 102	Floraci n 30%	Bueno
LAMAS	25.6	C/Arido	0.9	Adecuado	Vid	Borgoa	Fructificaci n 80%	Bueno
NARANJILLO	24.8	Moderado	0.4	Deficiencia ligera	Café	Caturra	Cabeza de afiligr 50%	Bueno
NARANJILLO	24.8	Moderado	0.4	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Elongaci n del tallo 70%	Bueno
SELVA CENTRAL								
PUERTO INCA	27.5	C/Arido	1.0	Adecuado	Mango	-	Reposo vegetativo	-
PUERTO INCA	27.5	C/Arido	1.0	Adecuado	Palto	-	Fructificaci n	Bueno
PUERTO INCA	27.5	C/Arido	1.0	Adecuado	Cacao	-	Reposo vegetativo	-
LAS PALMERAS	27.6	C/Arido	1.1	Adecuado	Palma aceitera	-	Cosecha	Bueno
AGUAYTIA	27.4	C/Arido	1.0	Adecuado	Papaya	-	Maduraci n 65%	Bueno
AGUAYTIA	27.4	C/Arido	1.0	Adecuado	Naranja	Huando	Maduraci n 60%	Bueno
PICHANAKI	27.6	C/Arido	0.1	Deficiencia extrema	Naranja	Valencia	Ap. De bot n floral 75%	Bueno
PICHANAKI	27.6	C/Arido	0.1	Deficiencia extrema	Café	Caturra	Cabeza de afiligr 100%	Bueno
EL MARONAL	27.7	C/Arido	0.5	Deficiencia ligera	Palma aceitera	-	Aparici n de espatas 50%	Bueno
POZUZO	26.2	C/Arido	0.7	Deficiencia ligera	Yuca	Amarilla	Ap. De primer nudo 100%	Bueno
OXAPAMPA	18.7	Templado	0.5	Deficiencia ligera	Palto	Fuerte	Maduraci n 5%	Bueno
SATIPO	25.9	C/Arido	0.5	Deficiencia ligera	Tangelo	-	Foliaci n 45%	Bueno
SELVA SUR								
QUILLABAMBA	25.8	C/Arido	0.4	Deficiencia ligera	Café	Caturra	Reposo vegetativo	Regular
PTO. MALDONADO	30.0	C/Arido	0.1	Deficiencia extrema	Arroz	-	PI/Estula 100%	Bueno
P.O. MALDONADO	30.0	C/Arido	0.1	Deficiencia extrema	Ma z	-	Aparici n de hojas 100%	Bueno

Ip= Índice de precipitación (relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial), caracteriza el déficit y/o exceso de humedad en el medio en un lugar y periodo de tiempo considerado. Para el caso particular de la costa, el valor de este índice agrometeorológico normalmente caracteriza un medio con humedad, por estar conducido la actividad agrícola bajo riego.

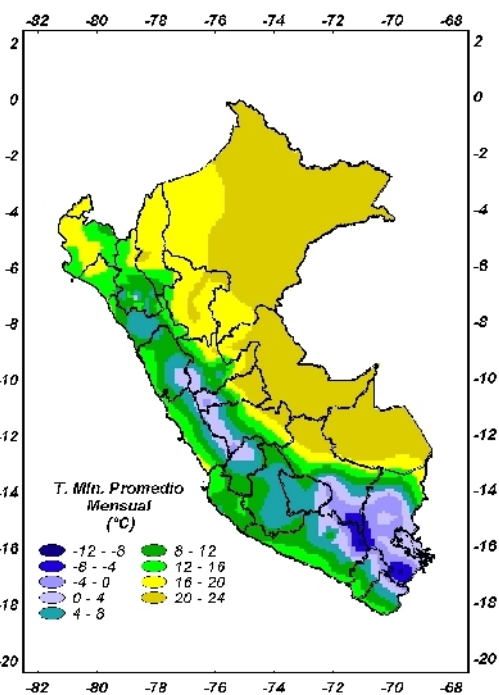
Temperatura diurna, corresponde al valor medio de la temperatura en el periodo de 12 horas correspondiente, relacionado con la actividad fotosintética de la planta y el crecimiento vegetativo de las plantas. Se estima mediante fórmulas empíricas.

Temperatura nocturna, corresponde al valor medio de la temperatura en el periodo de 12 horas correspondiente a la noche, relacionado con procesos de traslocación de nutrientes, maduración y llenado de frutos. Se estima mediante fórmulas empíricas

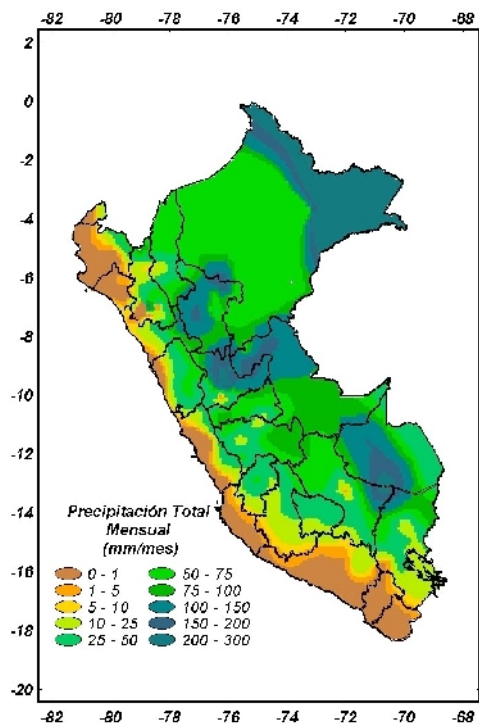
Mapa 1 . Comportamiento mensual de la temperatura máxima



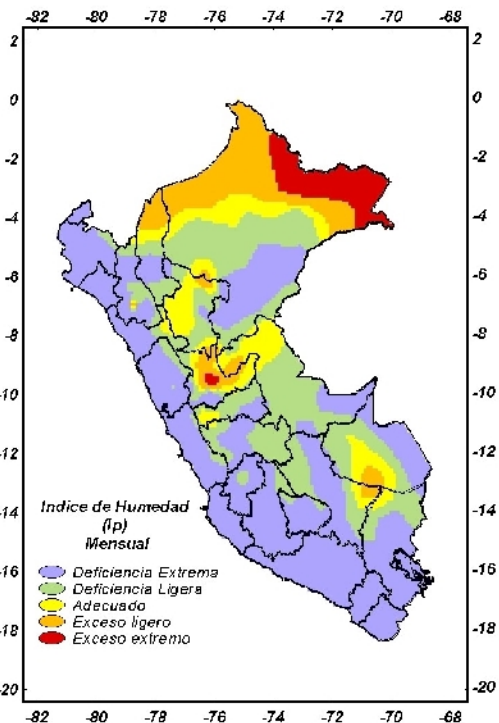
Mapa 2 . Comportamiento mensual de la temperatura mínima



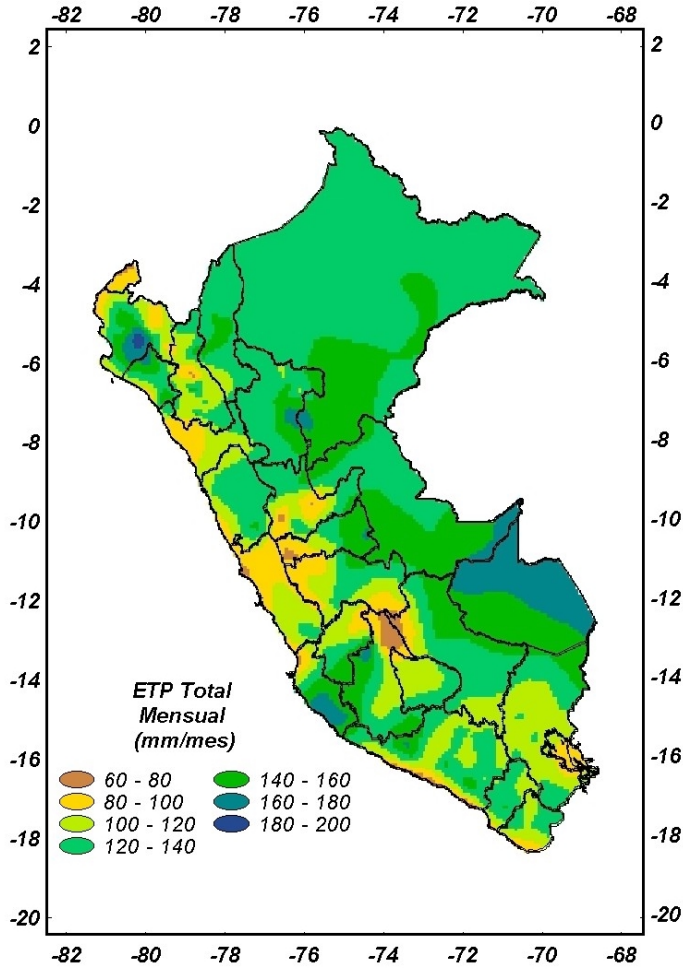
Mapa 3 . Comportamiento mensual de la precipitación



Mapa 4 . Comportamiento mensual del índice de humedad



Mapa 5 . Comportamiento mensual de la Evapotranspiración Potencial



2. TENDENCIA AGROMETEOROLOGICA

Basado en el pronóstico mensual de lluvia para el mes de octubre, se estimó la deficiencia o exceso de humedad en los suelos para los cultivos en sus diferentes fases fenológicas, instalados. Los resultados de estas estimaciones en forma específica se muestran en la **Tabla 4** (indicadas por NRIEGO). Según esto detallamos:

En la región de la costa, los cultivos que necesitan mayor riego son: el cultivo de arroz en fase de elongación de tallo en la Cruz (114 mm/mes); el cultivo del algodón en fase de primeros botones florales en San Camilo (150 mm/mes) y en crecimiento vegetativo en Pacarán (85 mm/mes); el cultivo de caña de azúcar en fase de macollaje en Pampa Blanca (82 mm/mes); el cultivo de vid en fase de apertura de yemas, hinchazón de yemas y fructificación en Pacaran, Calana, Moquegua, y Caraveli (54 a 85 mm/mes) y el cultivo de olivo en fase de floración en la Yarada e Ilo (46 mm/mes).

En la sierra norte, lluvias pronosticadas de intensidad normal a superior (70 a 146 mm/mes y 51) satisficará la demanda hídrica del cultivo de papa en fase de maduración en San Miguel; mientras no Cajabamba donde el cultivo se encuentra en fase de floración y su demanda hídrica es mayor teniéndose que aplicarle riego (43 mm/mes).

En la sierra sur (Andahuaylas), la lluvia proyectada con tendencia superior a su normal (51 mm/mes), no satisfará la necesidad hídrica del cultivo de papa en fase de floración, teniéndose que suministrar riego de 87 mm/mes.

En la selva norte lluvias proyectadas de intensidad normal tampoco satisficará el requerimiento hídrico del cultivo de arroz teniéndose que complementar riego: en fase de elongación del tallo en Naranjillo 100 mm/mes, en fase de encañado en Bellavista 144 mm/mes, y en fase de floración en Rioja 45 mm/mes. Sin embargo, esta lluvias proyectadas satisficará la demanda hídrica del cultivo de vid en fase de fructificación en Lamas.

Tabla 4- Valores esperados de las necesidades de agua, precipitación efectiva y suministro de agua para la primera década setiembre 2004

ESTACION METEOROLOGICA	CULTIVO FASE FENOLOGICA	NH (mm/mes)	PEFC. (mm/mes)	NRIEGO (mm/mes)
BAJO RIEGO:				
Ma z				
Huarmey	Panoja	100.7	0.0	-100.7
Pacarán	Aparición de hojas	102.9	0.0	-102.9
Papa				
Pampa Majes	Fomación de brotes laterales	100.0	0.0	-100.0
Cajabamba	Floración	146.3	103.5	-42.8
San Miguel (Cajamarca)	Madruración	69.8	77.2	7.4
Andahuaylas	Floración	128.4	41.1	-87.3
Arroz				
La Cruz	Elongación del tallo	114.2	0.0	-114.2
Naranjillo	Elongación del tallo	198.0	98.2	-99.8
Bellavista	Encañado	221.7	78.2	-143.5
Rioja	Floración	168.6	123.3	-45.3
Algodón				
San Camilo	Primeros botones florales	150.2	0.0	-150.2
Pacarán	Crecimiento vegetativo	84.7	0.0	-84.7
Caña de azúcar				
Pampa Blanca	Macollaje	81.6	0.0	-81.6
Vid				
Calana	Apertura de yemas	65.4	0.0	-65.4
Caraveli	Hinchazón de yemas	54.4	0.0	-54.4
Lamas	Fructificación	71.3	110.9	39.6
Moquegua	Fructificación	84.6	0.0	-84.6
Pacarán	Apertura de yemas	72.6	0.0	-72.6
Olivo				
Ilo	Ap. Racimos florales	46.4	0.0	-46.4
La Yarada	Floración	46.1	0.0	-46.1

Ip = Índice de humedad
 NH = Necesidad de agua de los cultivos
 PEFC = Precipitación efectiva
 NRIEGO = Suministro de riego

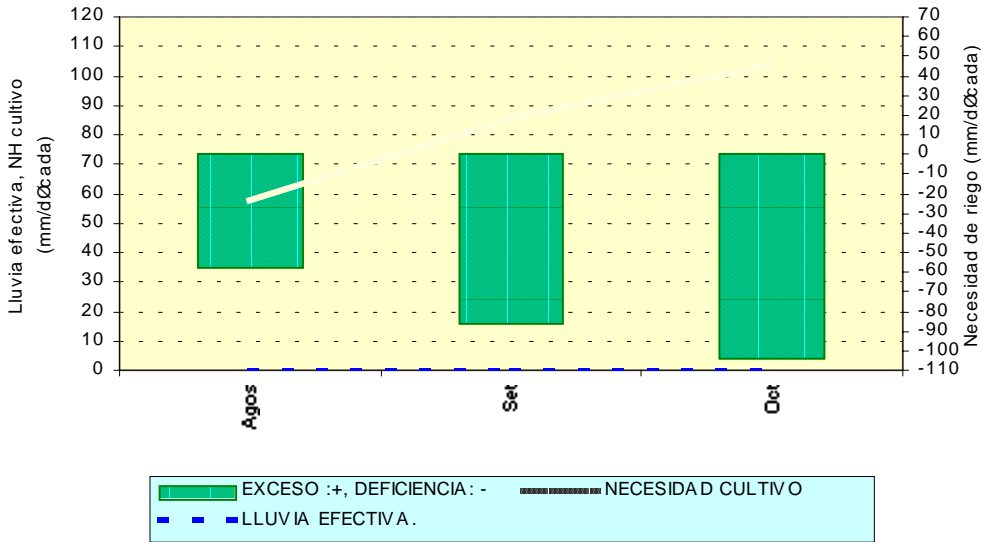
Figura 1. Valores esperados de las necesidades de agua del cultivo de maiz morado y papa su necesidad de riego (primera década octubre 2004).

MODELO DE TENDENCIA AGROMETEOROLÓGICA

COSTA: CULTIVO MAIZ VAR. MORADO

CONDICIONES: BAJO RIEGO

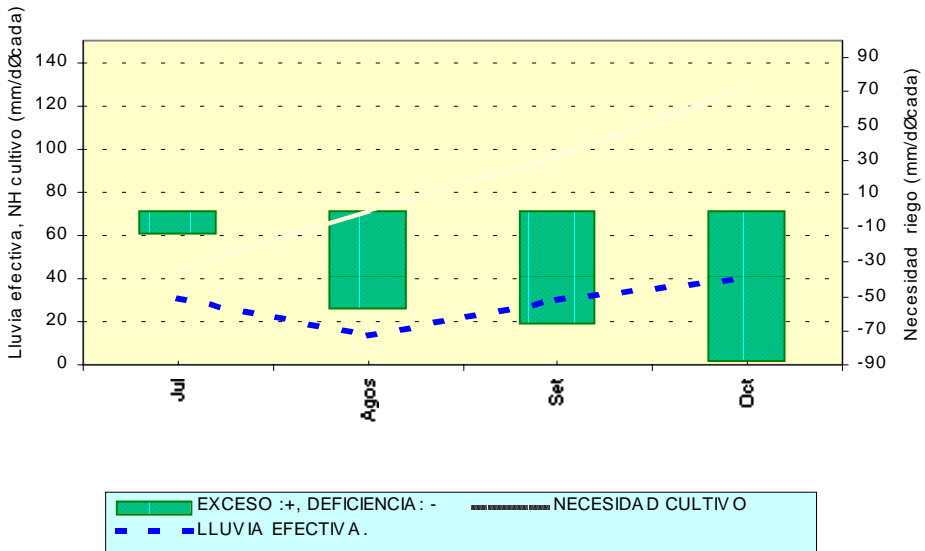
EST. PACAR`N - ICA



SIERRA: CULTIVO PAPA VAR. CANCH`N

CONDICIONES: BAJO RIEGO

EST. ANDAHUAYLAS- APURIMAC



IV. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: EVALUACION DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA CIUDAD DE LIMA-CALLAO SETIEMBRE 2004

Introducción

En base al potencial conocimiento de la importancia que poseen las áreas verdes para los habitantes de ciudades de vertiginoso crecimiento como es Lima-Callao, el presente Boletín dentro de sus actividades desarrolladas en el marco del monitoreo de la Calidad del Aire pretende contribuir a reforzar dicha importancia y a destacar su progresivo deterioro y/o pérdida en el transcurso de los últimos años.

Ciudades como Lima Metropolitana que experimentan un crecimiento urbano desordenado, informalidad en el uso de la tierra, falta de diferenciación de espacios interdistritales por cuestiones de tributación, intensos aportes de contaminantes de las actividades socioeconómicas, entre ellos el dióxido de carbono (CO₂, gas de efecto invernadero), entre otros, dificultan la preservación y mantenimiento de las áreas verdes cuya presencia resulta imprescindible en la medida en que no sólo matizan de color y proporcionan recreación y descanso visual a sus habitantes, sino que proporcionan el oxígeno vital para los seres vivientes y captan el CO₂.

De acuerdo a Brack y Mendiola, Perú Ecológico - On Line (http://www.peruecologico.com.pe/lib_c19_t03.htm), las áreas verdes en las ciudades producen importantes beneficios tales como la fijación del polvo, el humo y la mitigación del ruido; el frescos del ambiente, porque con su sombra mitigan las altas temperaturas; la oxigenación del aire, la fijación del dióxido de carbono (CO₂); y el embellecimiento de las ciudades y reposo de la vista.

Según lo mencionado líneas arriba, son varias las razones por las que se debería velar por el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes fundamentalmente en las ciudades; por ello, las Municipalidades tienen dentro de sus funciones disponer de una política de planificación y manejo adecuado de las áreas verdes que inicia desde la apropiada selección de especies con requerimientos hídricos moderados o con raíces que al crecer no afecten las tuberías de agua y desagüe y destruyan las pistas y veredas. Así, distritos de carácter residencial como son La Molina, Santiago de Surco, Miraflores, San Miguel, entre otros, han optado por una política de arborización que va desde la creación de viveros donde se siembran miles de almácigos de árboles que luego son transplantados a parques y bermas en reemplazo de otros no apropiados, la recuperación de terrenos inhabilitados hasta los permanentes cuidados como riego, resiembra y poda de árboles y césped. Ver **Figura 1**.

De ahí, que mientras algunos distritos tienen dentro de sus planes de gobierno convertirse justificadamente en un distrito ecológico, la mayoría de las veces cuando el rubro áreas verdes es visto de una manera aislada dentro de la política presupuestaria de los gobiernos locales, es la primera partida que suele reducirse cuando los recursos financieros son escasos, así por ejemplo se traduce en la reducción de la frecuencia de riego, compra de abonos, fertilizantes, resiembra y diversificación de plantas, etc.

De acuerdo al Instituto Nacional de la Protección del Medio Ambiente para la Salud (INAPMAS/CONAM - On Line), las causas de la pérdida paulatina de áreas verdes en la ciudad pueden atribuirse a lo siguiente:

- Falta de coordinación entre las Municipalidades distritales y la Municipalidad de Lima Metropolitana para establecer un plan de manejo integral de áreas verdes.
- Carencia de estudios ambientales referidos a áreas verdes en gran parte de los Municipios de Lima y Callao.
- Restricciones en la disponibilidad de agua para el mantenimiento de los parques, dado que se usa agua potable, la cual es relativamente escasa. A ello se suman las técnicas inadecuadas de riego y el uso de plantas intensivas en consumo de agua.
- Falta de conocimiento de la población de la legislación y disposiciones municipales sobre áreas verdes.

A ello se suma la falta de voluntad de los dos Municipios provinciales para elaborar las propuestas correspondientes dirigidas a declarar la intangibilidad como áreas verdes la poca área agrícola que queda en tres valles (Chillón, Rímac y Lurín) como últimos pulmones de la Z.M. de Lima-Callao.

Los distritos ubicados en los conos de la capital son los que concentran en su mayor parte áreas ambientalmente críticas; en cada uno de ellos se pueden identificar expresamente áreas de acumulación de residuos sólidos, congestión vehicular, focos industriales con importantes aportes contaminantes a la atmósfera, y aquellas con mayor déficit de áreas verdes. La prevalencia de necesidades de otra índole no permite valorar la necesidad de la existencia y mantenimiento de las áreas verdes dentro del perímetro urbano como en el entorno, de ahí que los problemas en la recaudación de impuestos se traduce en una rebaja de la partida para el rubro áreas verdes. No es

posible comprender que los pobladores urbanos necesitan áreas para el esparcimiento y la recreación a la par que se purifica el ambiente. La situación se complica si el 80 o 90% de lo recaudado se destina a la atención de las planillas y gastos corrientes.

Publicaciones del diario Expreso (2004), refiere que de los tres valles que Lima tenía originalmente como son el Chillón, Rímac y Lurín, sólo este último se conserva, a pesar de haber perdido, 1,300 ha de las 6,000 ha que originalmente tenía, las mismas que son consideradas como tierras para agricultura intensiva, ello por la instalación paulatina de industrias que aprovechan la cercanía a la capital.

Tal situación ocurrió en el valle del Chillón, donde existían 18,000 ha verdes y ahora sólo quedan 5,000; así también en el valle del Rímac, donde de 15,000 hectáreas sólo quedan 1,500 de áreas verdes.

Se sabe que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que por cada persona debe haber 8 m² de área verde, cuando en Lima sólo hay un metro cuadrado de vegetación por poblador (El Comercio, On Line - 2004 <http://www.concytec.gob.pe/redperiodistaspe/noticias/comercio14may6.htm>). Por esta razón, y por la casi imposibilidad de ampliar las áreas verdes debido a deficiencias presupuestarias, se hace énfasis en salvar con leyes de intangibilidad la escasa área agrícola de los tres valles (Chillón, Rímac y Lurín).

**Figura 1. Estados de los parques en Lima Metropolitana
Subd. áreas verdes de la Municipalidad de Miraflores**



Fuente: Extraído de:
DISICMA,2002



Fuente: Extraído de:
DISICMA,2003

1. CUENCA ATMOSFERICA LIMA-CALLAO

La cuenca atmosférica es una región geográfica, delimitada por los obstáculos topográficos de origen natural (líneas costeras, formaciones montañosas etc.), divisiones políticas y uso de la tierra, de tal manera que dentro de ésta se modifica la circulación general de la atmósfera sobre la superficie (capa límite de la atmósfera), dando lugar a la formación de un campo de vientos locales, diferentes del flujo de la atmósfera libre. Este campo de vientos es el responsable de los procesos de transporte y dispersión de los contaminantes del aire dentro de la cuenca.

Dentro de la implementación del Plan Nacional "A Limpiar el Aire", el SENAMHI a través de su Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales (DGIA), en cumplimiento a lo establecido en el D.S. 074-2001-PCM sobre el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, lideró y concluyó los trabajos de delimitación de la Cuenca Atmosférica para cada una de las 13 Zonas de Atención Prioritaria a nivel nacional reconocidas por el Decreto dentro del marco de elaboración del Diagnóstico de Línea Base, el cual contempla el monitoreo de la calidad del aire, inventario de emisiones y Estudios Epidemiológicos.

La delimitación de la Cuenca Atmosférica de la Z.M. de Lima-Callao se ha realizado en base al comportamiento de los flujos de viento locales y a las configuraciones topográficas, teniendo como límites la curva de nivel de 800 msnm. y en la cuenca del Rímac la de 1000 msnm. considerando el criterio de crecimiento poblacional hasta esa altitud.

En la Zona Metropolitana de Lima-Callao se ha identificado tres cuencas hidrográficas con sus respectivas microcuencas atmosféricas (ver **Figura 2**) que son las siguientes:

CUENCA DEL RÍO CHILLON

La Cuenca del río Chillón abarca los distritos de Ancón, Santa Rosa, Ventanilla, Puente Piedra, Carabayllo, Comas, zona norte-centro de San Martín de Porres, Los Olivos, Independencia y norte del distrito del Callao. Dentro de la cuenca, se configuran las siguientes microcuencas atmosféricas:

M. De Ancón: Distrito de Ancón
 M. De Carabayllo: Distrito de Carabayllo
 M. De Collique: Distrito de Comas

CUENCA DEL RIO RIMAC

La Cuenca del río Rímac se extiende a los distritos de San Juan de Lurigancho, Lurigancho, zona centro-sur del Callao, Carmen de la Legua Reynoso, Bellavista, La Punta, Cercado de Lima, Rímac, San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Ate Vitarte, El Agustino, Santa Anita, Breña, Pueblo Libre, Jesús María, La Victoria, San Luis, Lince, La Perla, San Miguel, Magdalena del Mar, San Isidro, San Borja, La Molina, Miraflores, Surquillo, Santiago de Surco, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores y zona noroeste del distrito de Villa María del Triunfo. Las microcuencas atmosféricas que han sido determinadas son:

M. de San Juan de Lurigancho: Distrito de San Juan de Lurigancho.
 M. De Huaycoloro: Distrito de Lurigancho
 M. De Huaycán: Distrito de Ate Vitarte
 M. de La Molina: Distrito de La Molina

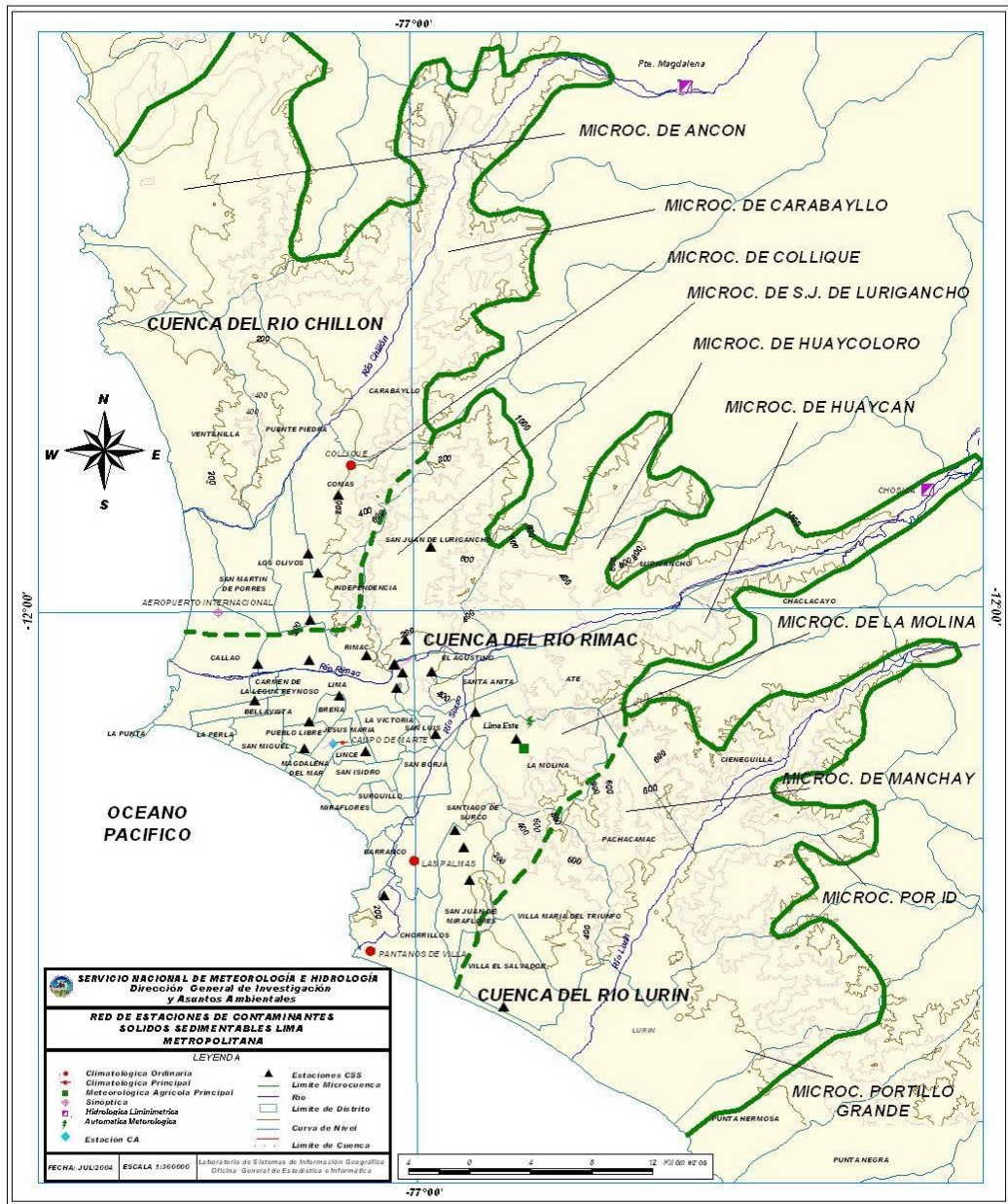
CUENCA DEL RIO LURIN

La Cuenca del Río Lurín abarca los distritos de Cieneguilla, Pachacamac, V. María del Triunfo, Villa El Salvador, Lurín, noroeste de Punta Hermosa, considerando las microcuencas de:

M. de Manchay: Distrito de Pacahacamac
 M. de Portillo Grande: Distrito de Lurín
 M. por I.D.: Distrito de Pacahacamac

Con respecto al monitoreo de los Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS), el presente Boletín muestra los resultados obtenidos para el mes de setiembre 2004.

Figura 2. Red de estaciones meteorológicas y de contaminantes sólidos sedimentables en la Zona Metropolitana de Lima-Callao



2. METODOLOGIA

2.1 Contaminantes Sólidos Sedimentables

Para la presente evaluación se ha utilizado información de la red de monitoreo de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) compuesta inicialmente por 27 micro estaciones distribuidas en la Zona Metropolitana de Lima-Callao (**Figura 2**), para lo cual se ha desarrollado el método de muestreo pasivo que se describe a continuación:

Fase preliminar de gabinete: Se codifica y prepara todo el material que se lleva a campo para reemplazar las placas receptoras o de acumulación.

Fase de campo: Mensualmente en cada una de las estaciones se reemplazan las placas receptoras impregnadas de contaminantes y se llevan al laboratorio para las evaluaciones respectivas.

Fase de laboratorio: Por el método gravimétrico se determinan las concentraciones correspondientes a cada una de las estaciones de observación.

Fase de gabinete: Involucra el procesamiento, análisis e interpretación de la información, salida de reportes preliminares, cuadros, mapas, gráficos y la elaboración del Boletín Mensual.

2.2 Contaminantes Gaseosos

La evaluación mensual de los gases contaminantes del aire (CO, SO₂ y O₃) en la Estación de Calidad de Aire ubicada en la Sede Central (**Figura 2**) se realiza de acuerdo a la siguiente metodología :

Fase de campo: Calibración según método aprobado por EPA, Operación continua de analizadores automáticos de Ozono troposférico modelo API 400A, Monóxido de Carbono API 300, Dióxido de Azufre API 100A y estación meteorológica automática Davis por el período de observación establecido. Descarga de la información in situ (downloading) mediante cable RS-232 y software API COM para analizadores y software Energy para estación meteorológica automática. Cambio de filtros cada 15 días en promedio. Inspección de fugas en la línea de ingreso de muestra.

Fase de gabinete: Involucra el procesamiento, análisis e interpretación de la información, salida de reportes preliminares, cuadros, mapas, gráficos y la elaboración del Boletín Mensual.

3. RESULTADOS DEL MONITOREO AMBIENTAL

3.1 Distribución espacial de contaminantes sólidos sedimentables - En la zona Metropolitana de Lima- Callao.

En la **Figura 2** se presenta la red de contaminantes sólidos sedimentables (CSS). Durante el presente mes, se recopiló información de 22 estaciones de muestreo, de las cuales el 68% (15 estaciones) excedieron el límite referencial permisible recomendado por la OMS (5 t/km²/mes).

En la figura 4 se muestra el análisis del comportamiento espacial de la concentración de CSS presentado en la figura 3. Los tres centros importantes de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) identificados en el área Metropolitana de Lima-Callao configurados como resultado de la generación in situ así como de los procesos de transporte por el viento desde otras zonas de la capital son los siguientes: Hacia el cono norte (Cuenca del río Chillón) se observa el primero de ellos que se extiende a lo largo de los distritos de Carabayllo, Comas, Los Olivos e Independencia, con núcleo en éste último con valor de 20,3 t/km²/mes, explicado en el importante movimiento vehicular y en el desarrollo de una actividad comercial tanto formal como informal a lo largo de la Av. Túpac Amaru, a lo que se suma la influencia del campo de vientos locales que van contribuyendo a su acumulación (figuras 7 y 8). El segundo centro importante abarca el cono centro-este (Cuenca del río Rímac) y comprende los distritos de San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Chaclacayo, Ate-Vitarte, Santa Anita, el Agustino, y el Cercado (lado este)

con un núcleo ubicado al frente de la Fundición MEPSA con valor de 18,2 t/km²/mes, explicado en la intensa actividad industrial, comercial y la importante densidad vehicular de la zona (vía de Evitamiento). Mientras que el tercer centro ubicado en el cono sur (Cuenca del río Lurín) abarca los distritos de Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, con núcleo en éste último que se constituye en el valor más alto del mes equivalente a 21 t/km²/mes, configurado por la contribución de fuentes locales (empresas aledañas como Cementos Lima) y los aportes de los vientos ya descritos que la extienden hacia la zona este, Pachacámac.

A lo explicado líneas arriba, se suma el bajo índice de área verde/habitante principalmente en los conos, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda de 8 a 9 m²/habitante, según se explicó en el acápite I del presente documento. El sector que comprende la estrecha franja costera y parte de aquellos distritos residenciales como San Isidro, San Borja, Miraflores, parte de Santiago de Surco y Barranco, debido a su alto índice de área verde por habitante, la presencia de los vientos que circulan paralelos a la costa y las brisas marinas que fluyen hacia el este, limitan la generación de material particulado y favorecen la dispersión por lo que no exceden el valor referencial establecido por la OMS.

Figura 6. Totales mensuales de contaminantes sólidos sedimentables registrados durante setiembre 2004 en Lima-Callao

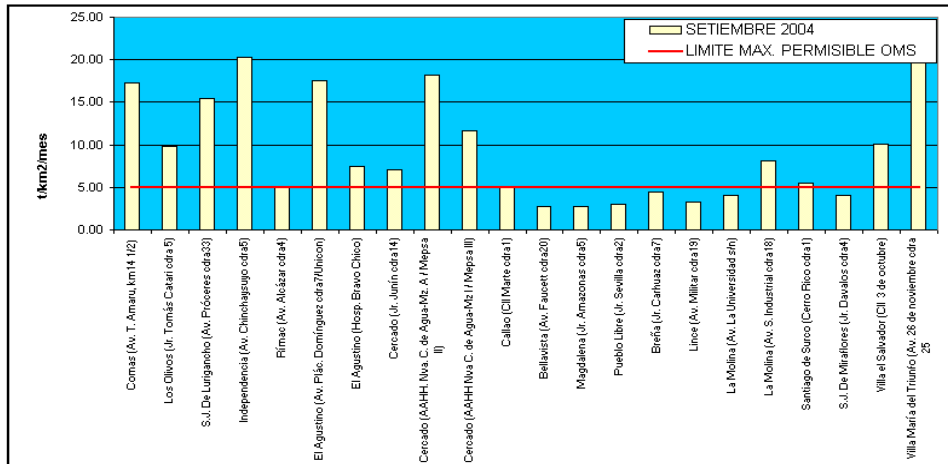
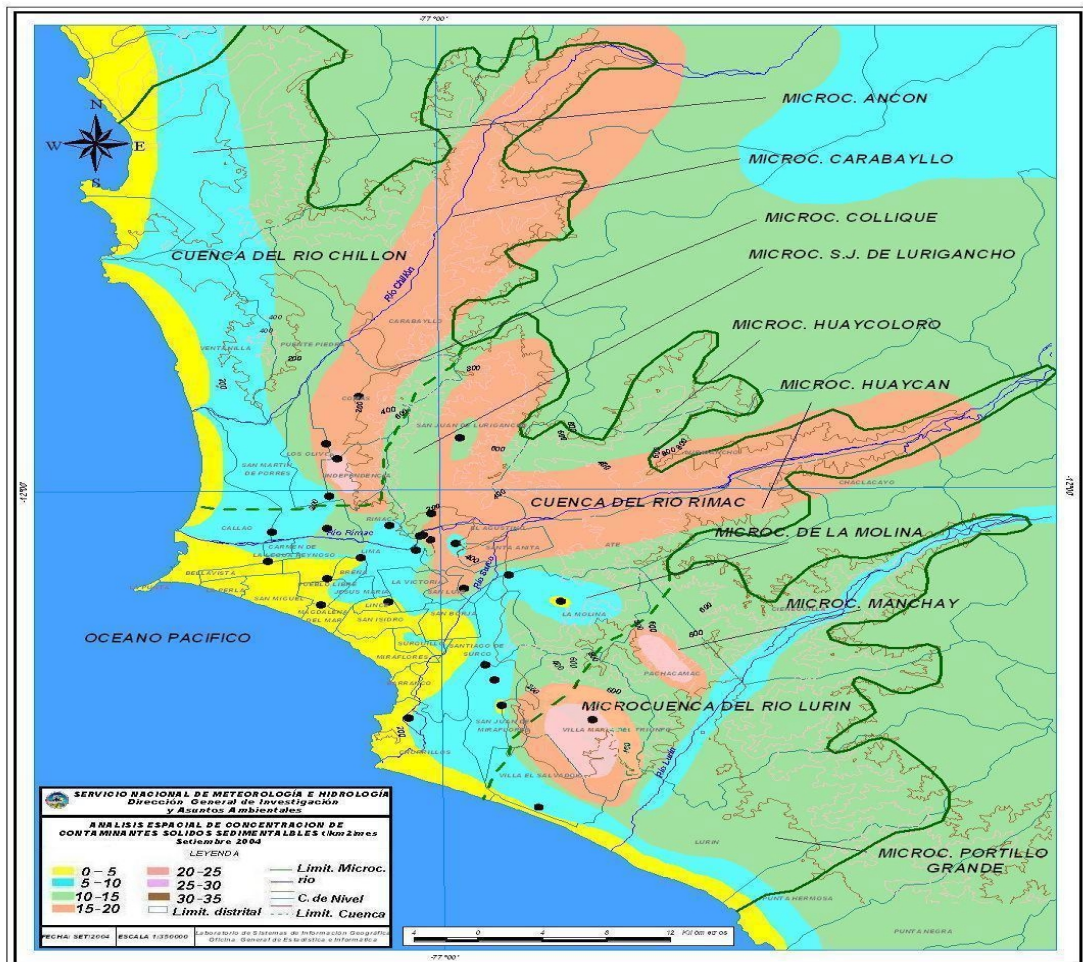


Figura 7. Distribución espacial de la concentración de sólidos sedimentables en Lima Metropolitana durante el mes de setiembre 2004



3.2 Condiciones Meteorológicas durante setiembre 2004

Para el presente mes, el análisis de las condiciones meteorológicas horarias y diarias para la Zona Metropolitana de Lima-Callao se ha basado en la información de 6 estaciones meteorológicas, convencionales y automáticas, ordenadas de norte a sur que se mencionan a continuación: Estación climatológica Collique (Comas), Estación sinóptica y radiosondaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Callao), estación climatológica Campo de Marte (Jesús María), estación meteorológica automática Lima Este (La Molina), estación climatológica Las Palmas (Santiago de Surco) y estación climatológica Pantanos de Villa (Chorrillos). Estas estaciones forman parte de la red meteorológica presentada en la **Figura 2**.

Análisis de Temperatura y Humedad Relativa Extremas

· Del análisis puntual de variación temporal diaria de la temperatura (°C) y humedad relativa (%) extremas se observa lo siguiente: Los valores de la temperatura máxima fluctuaron de 14,3°C (La Molina) a 23,1°C (Comas) y la mínima de 12,9°C (La Molina) a 17°C en el Callao, registros superiores al mes anterior; mientras que las humedades relativas, la máxima fluctuó entre 83% (Callao) a 100% (Comas, Callao, La Molina y Surco), mientras que la mínima osciló entre 66% (Surco) a 94%

en Chorrillos (ver **Figuras 5 y 6a,b**). Setiembre es un mes de transición porque da paso al inicio de la estación de primavera cuyas características van delineando y configurando progresivamente la estación de verano; durante la primera quincena se presentaron finas garúas en horas de la noche, las mismas que ha ido disminuyendo paulatinamente; los días se han presentado de nublados parciales a despejados con brillo solar .

· Con respecto al análisis horario de la información, los valores mínimos de la temperatura del aire se registraron de manera predominante entre las 5:00 y 6:00 am mientras que las máximas se presentaron alrededor de las 13:00 hrs. Con respecto a las humedades relativas, la máxima se registró en forma muy variable pero predominantemente en los rangos de 4:00 a 6:00 am; similar comportamiento se presentó en las mínimas con registros entre las 12:00 y 16:00 pm.

· El análisis de las temperaturas mínimas de 6 estaciones meteorológicas, permitió establecer que los días más fríos del mes en la Zona Metropolitana de Lima-Callao se comprendieron dentro de la primera quincena siendo los días 1 y 13 de setiembre con un valor promedio de 14,5°C. Asimismo, los registros de humedad relativa promedio señalan que de los 30 días del mes, en 7 de ellos (9,12,13,14,23, 25 y 26), la atmósfera de Lima-Callao estuvo saturada de humedad, con valores iguales o mayores a 98%, con presencia de finas garúas durante la primera quincena que siguieron a las presentadas en el mes anterior.

Figura 5. Variación horaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de Setiembre del 2004 en el Callao y La Molina

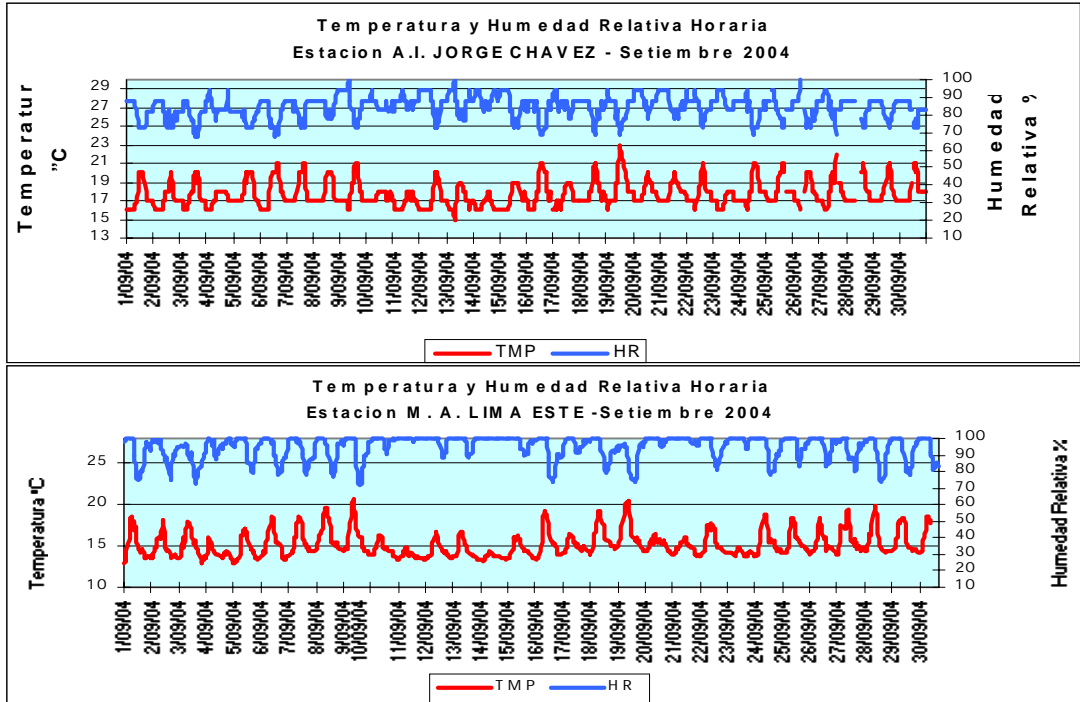


Figura 6a. Variación diaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de Setiembre del 2004 en Comas y Jesús María

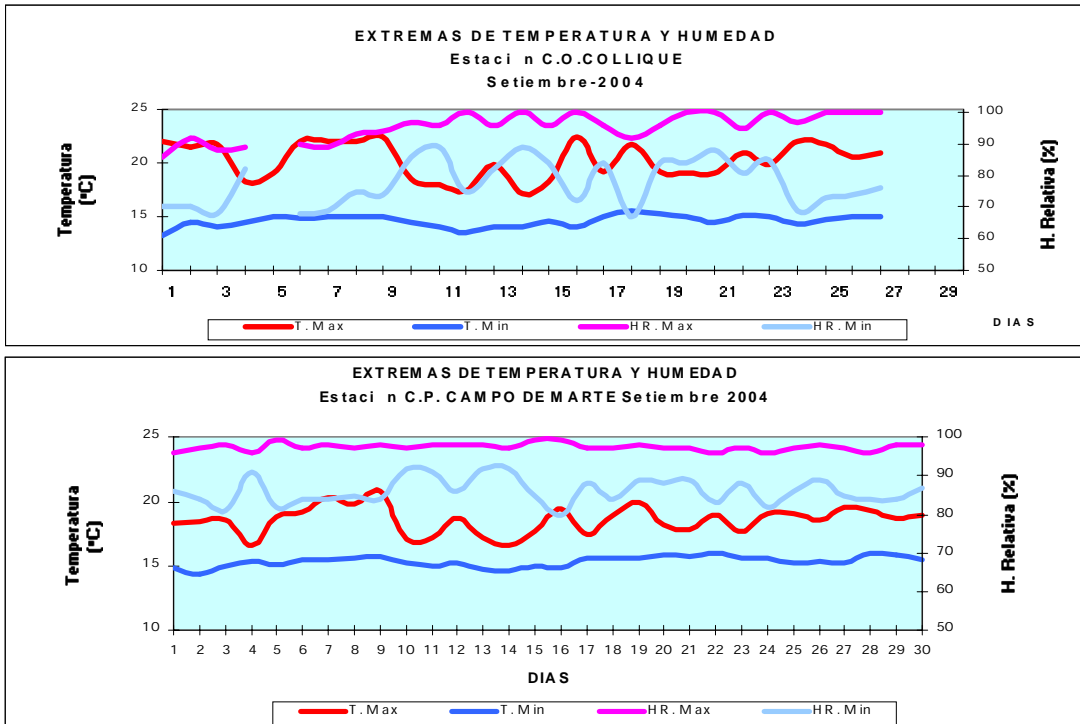
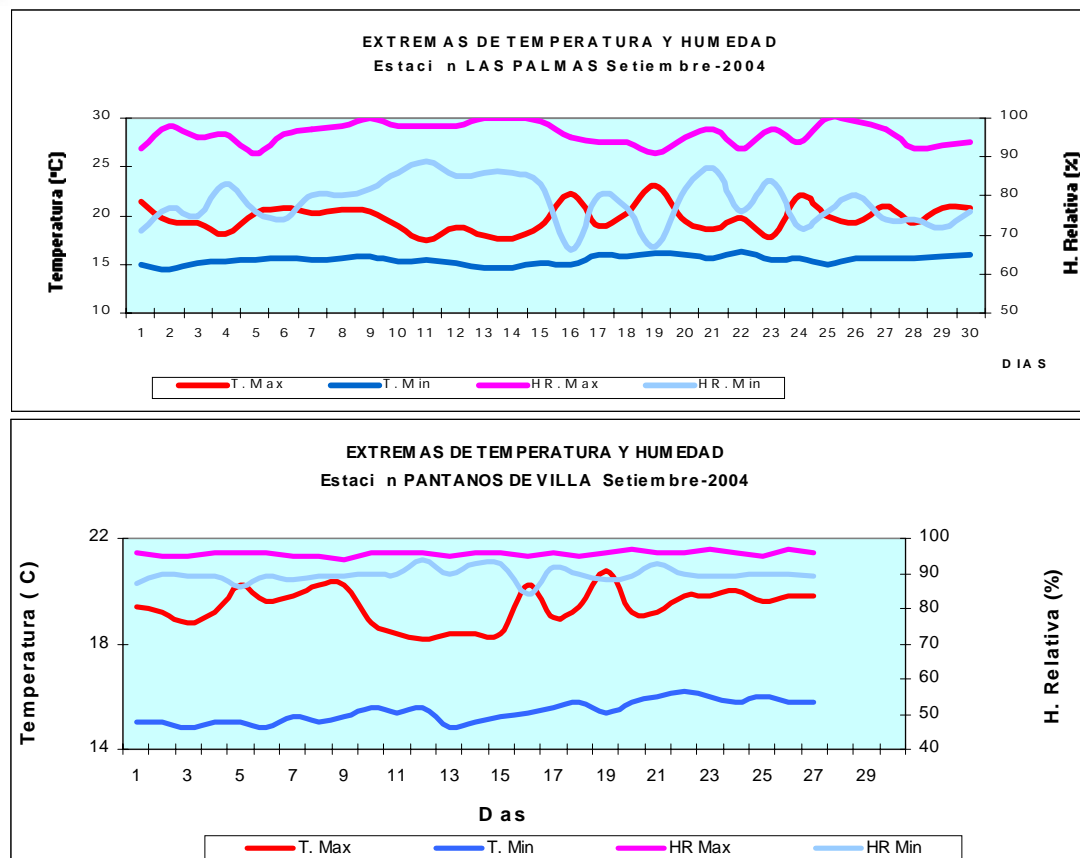


Figura 6b. Variación diaria de la temperatura y humedad relativa extremas durante el mes de Setiembre del 2004 en Santiago de Surco y Chorrillos



Análisis del viento superficial en la Zona Metropolitana de Lima-Callao durante el mes de Set - 2004.

El análisis de la información horaria de viento superficial (velocidad, dirección y frecuencia) correspondiente al mes en estudio presentado en las figuras 7 y 8 para el día (07:00 - 18:00) y la noche (19:00 - 06:00) es el siguiente:

- Durante el día (7:00 a 18:00 horas), hacia el norte (Comas) y centro (Jesús María) de la ciudad, los vientos se presentaron débiles (<2,2m/s) con direcciones provenientes del SW (22%) con ocurrencia de calmas de 56%, y del SW (56%) con frecuencia de calmas de 33%, respectivamente. Intensidades débiles a moderadas (2,7m/s) se presentaron hacia el sur (Surco) con dirección S (17%) y ocurrencia de calmas de 56%. Hacia el litoral costero (Callao), este (La Molina) y sur (Chorrillos) de la ciudad las intensidades de viento fueron moderadas (alrededor de 4m/s) con direcciones provenientes del S y N (28 y 24%), WNW Y W (45 y 33%) y del SW y S (57 y 33%), respectivamente.
- Durante la noche (19:00 a 6:00 horas) se registraron intensidades débiles hacia el norte (Collique) y centro de la ciudad (Jesús María) con direcciones SSW y SW (41 y 30%) y del S y E (50 y 21%), respectivamente. En las estaciones ubicadas hacia el litoral costero (Callao), este (La Molina) y sur de la ciudad (Surco), los vientos presentaron intensidades moderadas con direcciones provenientes del S y N (38 y 28%), WNW y W (36 y 24%) y del SSE y S (32 y 20%). En la estación ubicada en el distrito de Chorrillos se presentaron intensidades fuertes (<6m/s) con dirección SW.

Figura 7. Rosas de viento (m/s) diurnas de las estaciones de (a) Comas, (b) Callao, (c) Jesús María, (d) La Molina, (e) Santiago de Surco y (f) Chorrillos

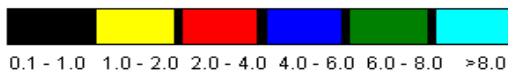
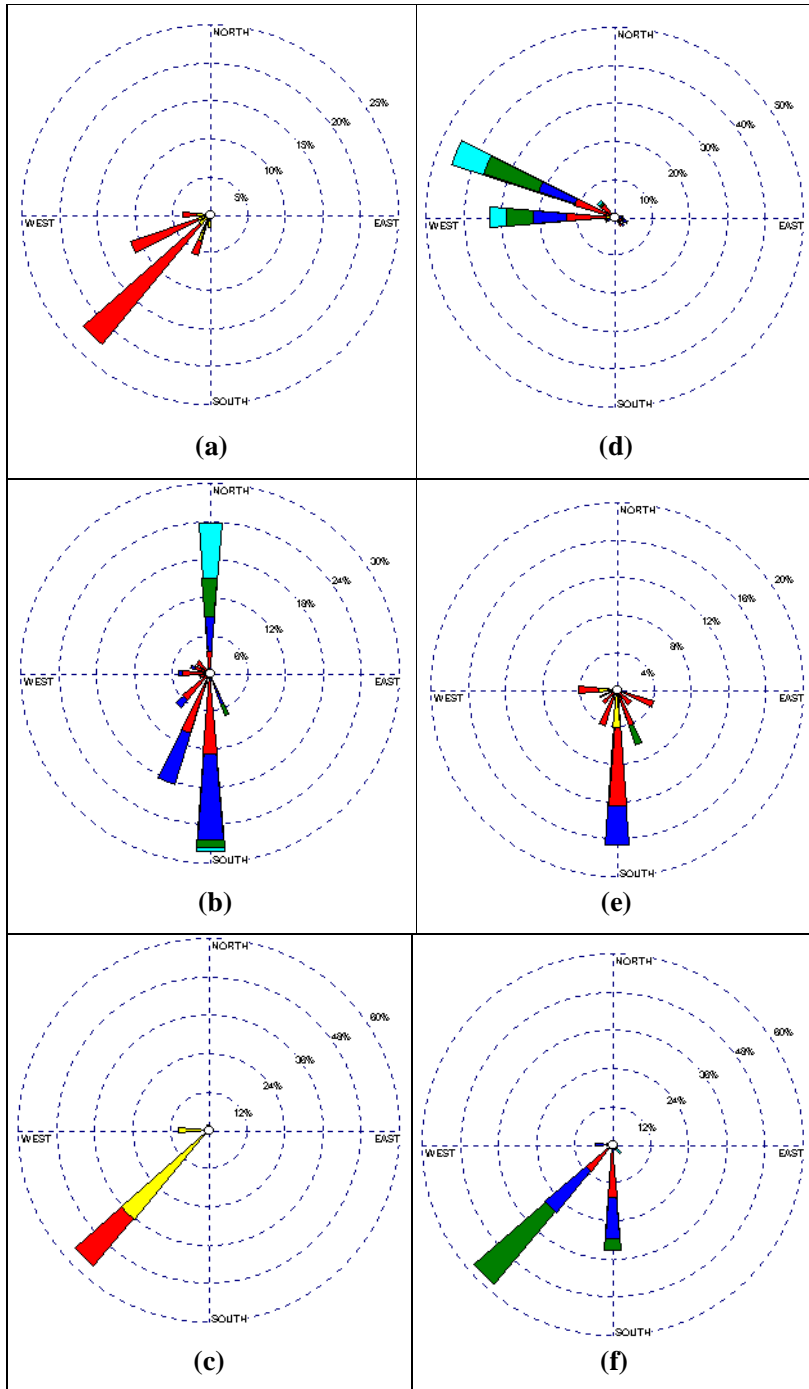
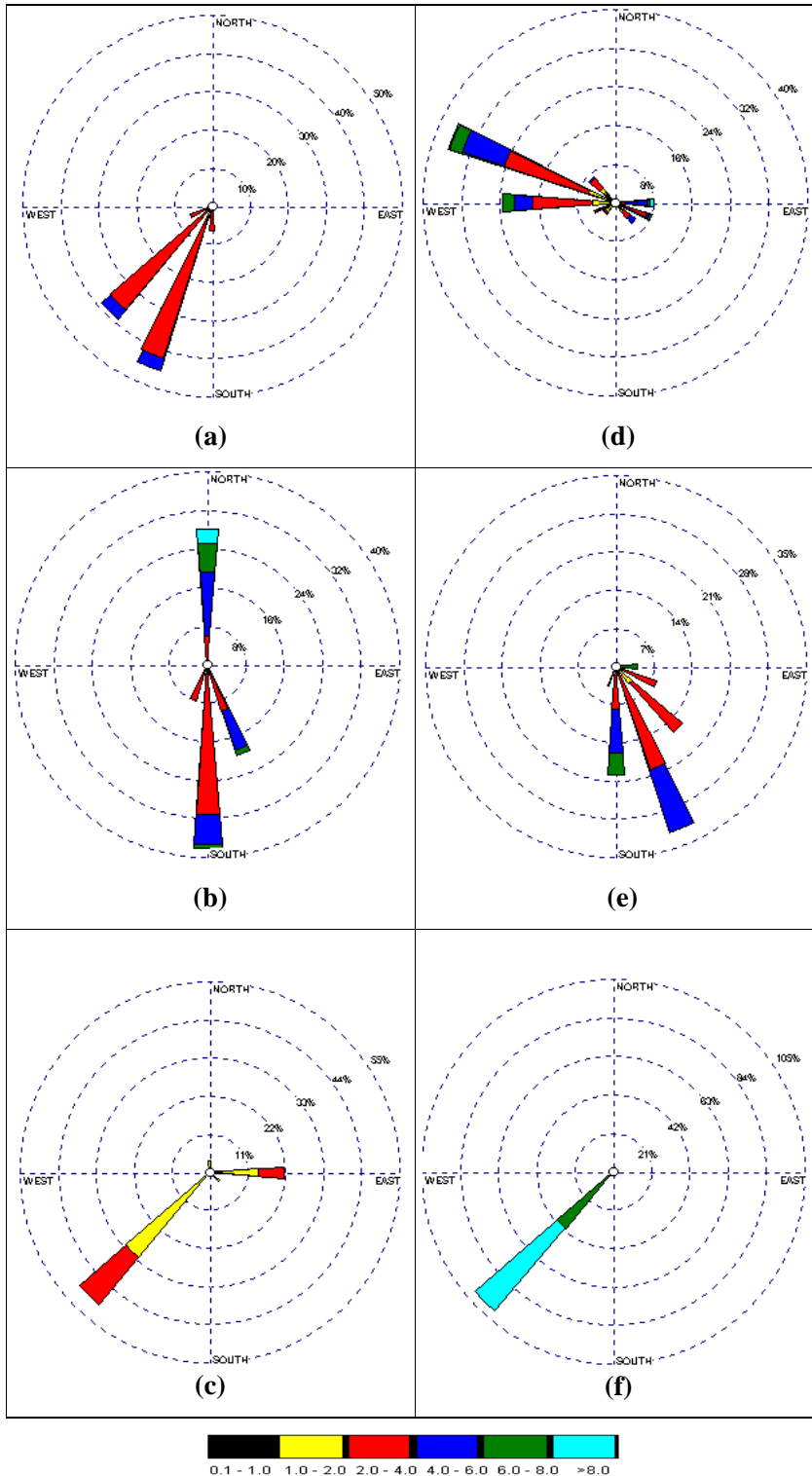


Figura 8. Rosas de viento (m/s) nocturnas de las estaciones de (a) Comas, (b) Callao, (c) Jesús María, (d) La Molina, (e) Santiago de Surco y (f) Chorrillos



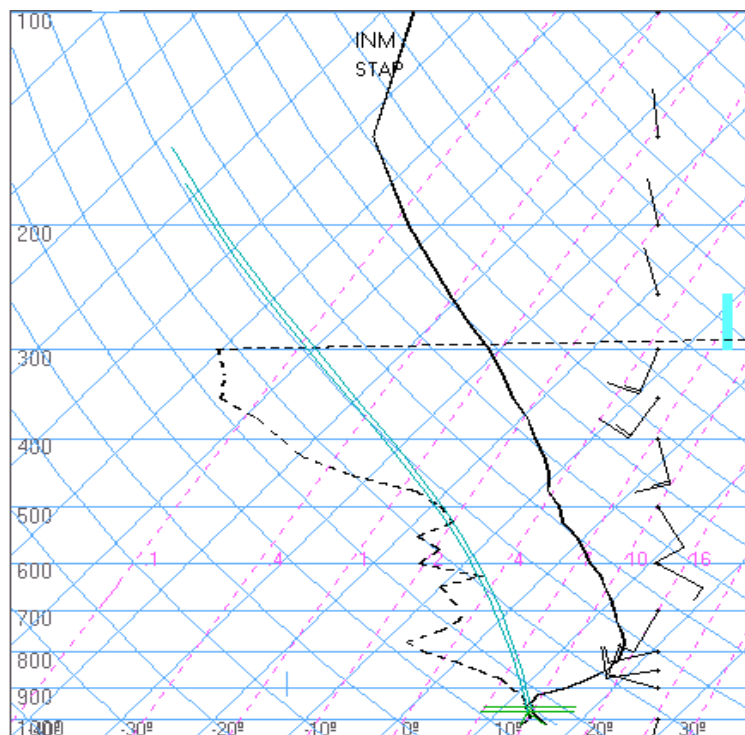
Análisis de la temperatura y vientos en el perfil de la tropósfera de la costa central del Perú durante el mes de Setiembre del 2004

En la **Figura 9** se muestra el sondaje meteorológico promedio para el mes de setiembre. Del análisis realizado, se observó que la capa de inversión térmica en la costa central de Perú estuvo presente durante los 25 días en que se realizaron observaciones, con características descritas en el **Cuadro 1**.

Desde superficie hasta nivel de 700 hPa los vientos presentaron direcciones variables desde WNW hasta SW con intensidades hasta de 10 m/s. Entre los 600 hPa y 400 hPa las direcciones fluctuaron hacia SE con intensidades de 15 m/s; en 300 hPa fueron del SW y hacia niveles superiores, los vientos fueron del SSE.

Para el mes de setiembre, en promedio, la altura de la Base de la Inversión fue de 948 m y su intensidad correspondió a 1,2°C. La presencia de garúas principalmente durante la primera quincena y los ligeros incrementos medios en los registros de temperatura propios de la llegada de la estación primaveral propiciaron en términos generales condiciones muy relativamente de buena calidad del aire para amplias áreas de la capital, con excepción de las zonas críticas.

Figura 9. Radiosondaje mensual promedio durante el mes de setiembre de 2004 (Aeropuerto Internacional Jorge Chávez)



Lima
setiembre12z
12z

TT: 33
K : 10

Agua Prec. (mm)
(SF-85): 15
(85-70): 6
(70-50): 6
(50-20): -609
(Total): -582
T=0 : 4944 m
Tw=0: 4112 m

Pres. ini: 1013
NCC: 505 m
Tc= 17.7 °C
EL= 576 m
NCA: 338 m
LI= 13.5
NCL=***
EL=***

Cuadro 1. Características de la Capa de Inversión Térmica en la Costa Central de Perú

PAR` METRO	UNIDAD	M` XIMO		M` NIMO		PROMEDIO
Espesor	metros	1338	d a 17	112	d a 10	542
Altura Base	metros	1496	d a 25	631	d a 18	948
Altura Tope	metros	2131	d a 17	978	d a 29	1491
T Base	C	15,8	d a 19	10,6	d a 3	13,0
T Tope	C	21,0	d a 21	15,4	d a 6	18,1
Gradiente	C / metros	3,4	d a 10	0,2	d a 19	1,2
H.R. Base	%	99	d a 6,27	87	d a 7	96
H.R. Tope	%	81	d a 6	2	d a 2	36

4. CONCLUSIONES

Para el mes de setiembre, el análisis de la variación espacial de los Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) en la Zona Metropolitana de Lima - Callao muestra la persistencia de tres centros de altos niveles de concentración de sólidos sedimentables: El primero de ellos está ubicado al norte de la ciudad con un valor de 20,3 t/km²/mes; el segundo, ubicado hacia la zona centro-este, con un valor de 18,2 t/km²/mes y el tercero, hacia el cono sur, con el valor más alto del mes equivalente a 21 t/km²/mes; con excepción de la estrecha franja paralela a la costa y de parte de algunos distritos residenciales, todos los distritos sobrepasan el valor referencial.

De la evaluación realizada se señala que el 68% de las estaciones superaron el nivel referencial establecido por la OMS equivalente a 5t/km²/mes.

Del análisis de las temperaturas y humedades relativas extremas promedio de las estaciones meteorológicas ya señaladas, se indica que el 1 y 13 fueron los días más fríos del mes en la Zona Metropolitana de Lima-Callao con una media de 14,5°C, superior a la del mes anterior; asimismo, en 7 de los días analizados (9,12,13,14,23, 25 y 26) la atmósfera de la capital estuvo saturada de humedad (>=98%).

Con respecto al comportamiento de los vientos de superficie, en horas de la mañana hacia el centro (Jesús María) y sur de la ciudad (Surco) se reportaron vientos débiles con dirección predominante del SW (22 y 56%) y calmas al 56% y 33%, en ambos casos respectivamente. Intensidades moderadas se registraron hacia el litoral costero (Callao), este (La Molina) y sur (Chorrillos) con direcciones principalmente del S (28%), WNW (45%) y del SW (57%), respectivamente. En horas de la noche, se reportaron intensidades que fueron desde débiles hacia el norte (Collique) y centro de la ciudad (Jesús María) con direcciones predominantes del SSW (41%) y S (50%), respectivamente a fuertes hacia el sur (Chorrillos) con dirección SW.

Para este mes, en promedio, la altura de la Base de la Inversión (948 m), su intensidad de 1,2°C, la presencia de garúas principalmente durante la primera quincena y los ligeros incrementos medios en los registros de temperatura propios de la llegada de la estación primaveral propiciaron en términos generales condiciones muy relativamente de buena calidad del aire para amplias áreas de la capital, con excepción de las zonas críticas, en donde pese a los diagnósticos emitidos y la falta de implementación de medidas de mitigación, el deterioro ambiental va en aumento.

5. EVALUACION Y PRONOSTICO DE LA RADIACION ULTRAVIOLETA - B EN LAS CIUDADES DE LIMA Y AREQUIPA SETIEMBRE - OCTUBRE 2004

Introducción

A la fecha existen dos grandes problemas globales identificados como de alto riesgo; el efecto invernadero y el deterioro de la capa de ozono, representando ambos graves problemas para la salud mundial. Este último está relacionado directamente con el incremento de la incidencia de la radiación ultravioleta.

En relación a ello, el SENAMHI a través de la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales viene monitoreando el comportamiento temporal de la radiación ultravioleta-B en las ciudades de Lima y Arequipa a fin de pronosticar los índices IUV, los cuales serán difundidos a la población con la finalidad de promover en ellos una adecuada exposición al sol a fin de minimizar sus efectos dañinos.

Generalidades

La radiación solar es un importante factor natural porque moldea el clima de la tierra y tiene una influencia significativa sobre el medio ambiente. La componente ultravioleta del espectro solar (UV) juega un papel muy importante en varios procesos de la biósfera. Tiene varios efectos beneficiosos pero también puede ser muy dañina si se exceden ciertos límites de seguridad; si la cantidad de radiación ultravioleta UV es elevada se agotan los mecanismos de autoprotección de algunas especies biológicas y sus organismos pueden resultar seriamente dañados, esto también afecta al organismo humano, en particular a la piel y a los ojos. Para evitar el daño producido por las elevadas exposiciones al UV, tanto agudo como crónico, las personas deben limitar su exposición a la radiación solar utilizando medidas protectoras.

Todas las personas, independientemente de su raza o etnia, son susceptibles a los efectos nocivos de la excesiva exposición al sol. Las personas con piel oscura tienen una mayor protección natural contra la quemadura solar que las de piel clara pero son igualmente sensibles a los efectos nocivos de la sobreexposición solar, incluido el cáncer de piel.

Clasificación de la Radiación Ultravioleta

La radiación ultravioleta se divide en 3 subregiones según la longitud de onda medida en nanómetros (nm), el cual equivale a un millonésimo de milímetro. Cuanto mas corta sea la longitud de onda, mayor energía tendrá la radiación.

Estas subregiones de radiación UV (*) son:

- UV-A, entre 320 y 400 nm. Es la menos nociva y la que llega en mayor cantidad a la tierra. Casi todos los rayos UV-A pasan a través de la capa de ozono. Atraviesan la capa córnea, la epidermis y llegan hasta la dermis.

- UV-B, entre 280 y 320 nm. Puede ser muy nociva. La capa de ozono absorbe la mayor parte de los rayos UV-B provenientes del sol. Sin embargo, el actual deterioro de la capa de ozono aumenta la amenaza de este tipo de radiación. Atraviesan la piel en su capa externa o capa córnea, llegando hasta la epidermis.
- UV-C, entre 200 y 280 nm. Es la más nociva debido a su gran energía. Afortunadamente, el oxígeno y el ozono de la estratosfera absorben todos estos rayos UV-C. Por lo general no llega a la superficie terrestre, pero hay lugares del planeta, donde a consecuencia de la contaminación, esta protección natural ya no ofrece garantías.

Índices de Radiación Ultravioleta (IUV)

La necesidad de proporcionar al público una información de fácil comprensión sobre el UV y sus posibles efectos perjudiciales, ha llevado a los científicos a definir un parámetro que pueda utilizarse como un indicador de las exposiciones a la radiación UV. Este parámetro se denomina Índice UV y está relacionado con los bien conocidos efectos eritemáticos de la radiación solar UV sobre la piel humana, ha sido definido y normalizado bajo la supervisión de diversas instituciones internacionales tales como la OMM, OMS y UNEP.

El Índice UV (IUV) aparece ya en muchos informes y predicciones meteorológicas operacionales. En Europa por ejemplo, hay más de una docena de centros de predicción que difunden valores estimados del IUV para sus países o áreas regionales.

La siguiente escala presenta los valores del Índice UV (**Cuadro 1**), los cuales se definen en una escala de 0 a 16+ y el nivel de riesgo correspondiente. El nivel de riesgo tiene que ver con la cantidad de radiación ultravioleta que se recibe en la superficie de la tierra. Esta radiación ha sido dividida en seis niveles de riesgo (Mínimo, Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto y Extremo) de acuerdo con recomendaciones efectuadas por las instituciones dermatológicas.

Figura 9. Valores del índice UV

Valor del Índice	Nivel de Riesgo
0 3	Mínimo
4 5	Bajo
6 8	Moderado
9 12	Alto
13-16	Muy Alto
16+	Extremo

Mínima Dosis de Eritemena (MED'S)

La Dosis Eritemática Mínima, denominada MED, es la energía media del sol, dentro del espectro UV-B que empieza a producir enrojecimiento de la piel si no cuenta con protección.

Tipos de Piel

La piel del ser humano se divide en seis tipos según la intensidad de su pigmentación. Dependiendo del valor del Índice UV y de nuestro tipo de piel, la luz solar tardará mas o menos tiempo en dañar la piel de forma aguda provocando su enrojecimiento (quemadura).

A continuación se presentan los tipos de piel y su respuesta a la exposición solar.

Cuadro 1 . Tipos de piel y respuesta a la exposición solar

Tipos de Piel	Descripción	Respuesta a la Exposición Solar
I	Piel blanca con pecas.	Siempre se quema fácilmente. Nunca se broncea
II	Piel blanca	Siempre se quema fácilmente. Puede broncearse pero momentáneamente
III	Trigueño Claro	Puede quemarse, pero ser moderada. Puede broncearse gradualmente
IV	Trigueño	Puede quemarse, pero ser en mínima. Siempre se broncea.
V	Morenos	Muy rara vez se queman. Se broncea muy fácilmente.
VI	Negros	Nunca se quema. Se broncea profundamente.

FUENTE: Universidad Santiago de Compostela-España/Grupo de Física Non Lineal Disponible en <http://meteo.usc.es/castellano/informacion>

Cuadro 3 . Indices UV-B calculados con sus respectivos tiempos de exposición a los rayos solares según tipo de piel

Índice UV	Piel I y II	Piel III y IV	Piel V y VI
0 1 MINIMO 2 3	MED > 1 hora	MED > 2 horas	MED > 2 horas
4 5 BAJO	MED 40 min	MED > 1 hora	MED > 1 hora
6 7 MODERADO 8	MED 25 min	MED 40 min	MED 50 min
9 10 ALTO 11 12	MED 15-20 min	MED 25-30 min	MED 35-40 min
13-16 MUY ALTO	MED 10-15 min	MED 15-20 min	MED 20-30 min
16+ EXTREMO	MED < 10min	MED < 15 min	MED < 20 min

Quemadura solar: Tiempo requerido para quemarse sin protección (MED)

Cálculo del Índice UV (IUV)

Para el cálculo del IUV se ha utilizado la información proveniente de los sensores de radiación ultravioleta-B, UV-Biometer Solar Light Modelo 501, instalados en las ciudades de Lima y Arequipa, a 112 y 2,450 m.s.n.m., respectivamente.

Asimismo se ha utilizado la información de la posición del sol en las diferentes épocas del año, la información de la concentración de ozono total para nuestras latitudes obtenido por un equipo denominado Espectrofotómetro Dobson, el cual se encuentra instalado en la Estación de Vigilancia Atmosférica Global de Marcapomacocha, ubicado en el distrito del mismo nombre, provincia de Yauli, departamento de Junín a una altitud de 4,479 metros sobre el nivel del mar, contrastado también por el sensor TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) de la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio) de los Estados Unidos y el tiempo solar verdadero hacia el mediodía solar (el cual no coincide exactamente con el mediodía convencional) para saber la hora de máxima radiación.

6. RESULTADOS

Variación horaria de la Radiación UV-B

En el **Gráfico 1** se aprecia la distribución temporal (horaria promedio) de la radiación ultravioleta, en términos de irradiancia ponderada y expresados en w/m², durante el mes de setiembre del presente año para las ciudades de Lima y Arequipa.

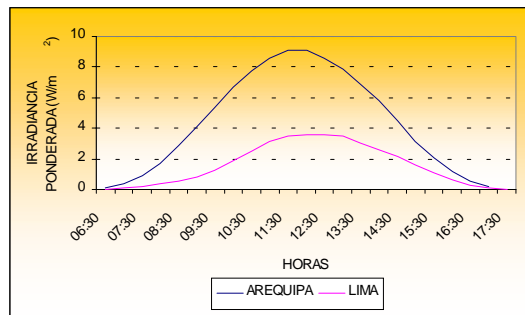
Los mayores niveles de irradiancia se registraron en la ciudad de Arequipa con valores de hasta 9.069 w/m², mientras que en Lima fue de 3.062 w/m². Ambos máximos se presentaron al mediodía.

Cabe mencionar que uno de los grandes factores que influyen en la intensidad de la radiación solar ultravioleta es la altitud.

Ciudades que se encuentren a mayor altitud recibirán mayor cantidad de este tipo de radiación comparados a las situadas en la costa o al nivel del mar, en ese sentido la ciudad de Arequipa sustenta los valores obtenidos, con respecto a los de Lima, con la altitud.

A medida que nos acerquemos a la estación astronómica de verano los niveles de radiación ultravioleta irán en aumento.

Gráfico 1 . Variación Horaria de la Radiación Ultravioleta B



Irradiación acumulada (MEDs)

Es muy importante conocer la cantidad de radiación UV acumulada, expresada en Dosis de Eritema que se recibe en la superficie terrestre en un determinado momento, lo cual es muy importante para las personas independiente del tipo de piel, para los análisis del daño que puede causar en la salud.

En el **Gráfico 2** se observa la curva de irradiación acumulada promedio mensual expresados en MED's (Mínima Dosis de Eritema) para las unidades antes mencionadas y para el mismo periodo de análisis (mes de setiembre).

Se debe indicar que un MED no es nada mas que la dosis efectiva de radiación UV el cual produce un enrojecimiento observable de la piel humana sin exposición previa al sol. En función a esta aclaración el gráfico muestra una irradiación acumulada de 26.2 MED's en Arequipa, mientras que en Lima fue de 10.1 MED's. Esto quiere decir que si una persona estuviera expuesta a los rayos solares, especialmente los vendedores ambulantes, policías de tránsito, hombres que trabajan en el campo, etc desde las 8 a.m. hasta las 4 p.m. tendrían serios problemas en la salud, si la exposición se da en forma continua, siendo el efecto mayor, en personas que se encuentren en lugares de mayor altitud (especialmente en la sierra).

Asimismo si queremos saber las dosis que se reciben en un intervalo de tiempo, digamos que en una hora, entonces el **Gráfico 3** nos ayudará a entender mejor lo que se quiere expresar.

Obviamente entre las 10 horas y 15 horas se recibe casi el 70% de toda la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, por lo tanto, las personas deben de tener mas cuidado en ese tiempo, en no exponerse por mucho tiempo al sol.

Las mayores dosis por hora se reciben en horas cercanas al mediodía, por ejemplo el gráfico muestra que para el caso de la ciudad de Arequipa se registra aproximadamente 5 Med's/hora, mientras que en Lima fue de 2 Med's/hora al mediodía.

Cobertura Nubosa

Otro de los factores que influyen en la intensidad de la radiación UV es la nubosidad. Un lugar en donde prevalezca cobertura nubosa del tipo media a baja, registrará valores bajos, mientras que otro ubicado a la misma altitud y sin nubes tendrá valores muy altos.

Esto se aprecia muy bien en el **Gráfico 4**, por ejemplo en la ciudad de Lima, predominó durante gran parte del mes de setiembre nubosidad baja del tipo stratos, stratocúmulos y en algunos días se presentaron nubes dispersas.

Esta nubosidad, incidió mucho en la intensidad de los rayos UV ya que lo amortiguaron reflejando gran porcentaje de esta radiación, mientras que en Arequipa fue todo lo contrario, durante el mismo mes registró cielo despejado y algunos días entre nublado y nuboso, lo cual

incidió, a parte de la altitud, en los altos valores de radiación UV.

En todo tipo de análisis de RUV se debe considerar la cobertura nubosa ya que juega un papel muy importante en la variación temporal de esta variable ambiental.

Gráfico 2 . Irradiación acumulada promedio mensual

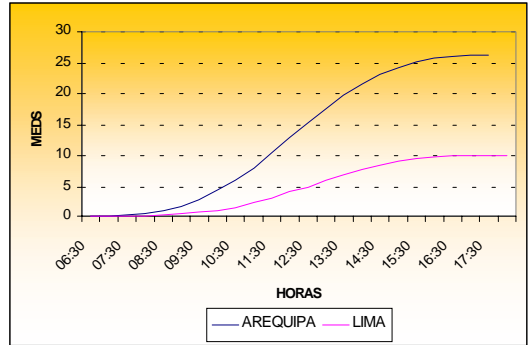


Gráfico 3 . Irradiación promedio mensual

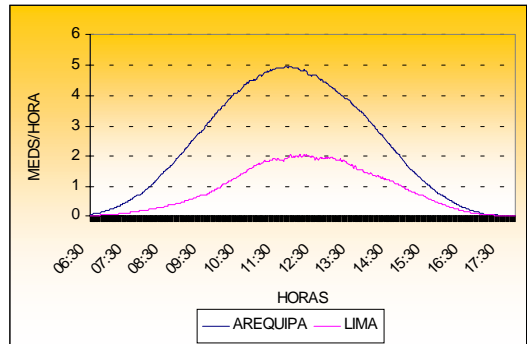
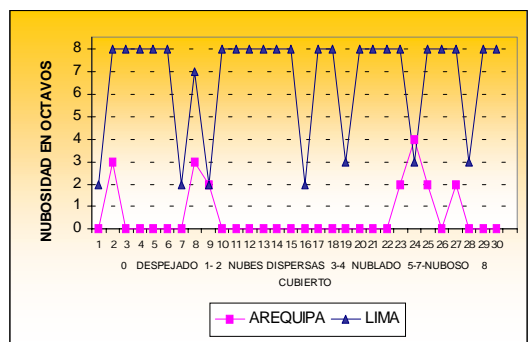


Gráfico 4 . Cobertura nubosa a las 13:00 horas

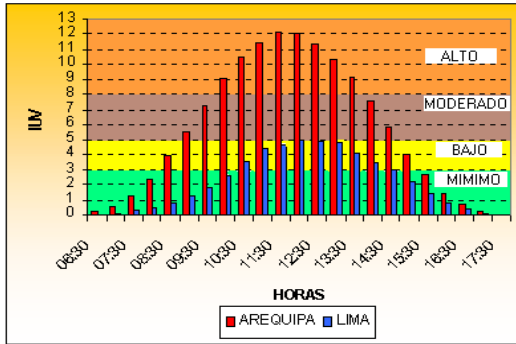


Indice de Radiación Ultravioleta (IUV)

En función a los análisis de la irradiancia, la cobertura nubosa, el albedo de la zona y los valores de concentración de ozono para nuestro País, se calcularon los índices de radiación UV (IUV), el cual no viene a ser sino un parámetro que puede utilizarse como un indicador de las exposiciones a la radiación y está relacionado con los conocidos efectos eritemáticos de la radiación solar UV sobre la piel humana.

En el **Gráfico 5** se aprecian los Índices de radiación ultravioleta-B observados para el mes de setiembre del 2004, calculados para las ciudades de Lima y Arequipa.

Gráfico 5 . Índices de Radiación Ultravioleta-B mensual



En el mes de setiembre del 2004 los mayores valores se registraron en Arequipa con un Índice IUV promedio al mediodía de 12 (considerado como un nivel de riesgo alto), mientras que en Lima los mayores índices registraron un valor promedio de 5 (con nivel de riesgo bajo).

De lo expuesto podemos decir a manera de ejemplo, que una persona de piel blanca que estuvo en Arequipa donde el IUV al mediodía fue de 12, el máximo periodo de tiempo que esta persona pudo exponerse al sol sin enrojecimiento de la piel, fue de 15 - 20 minutos, mientras que si la misma persona hubiera estado en Lima (con un IUV de 5) el tiempo de exposición sería de 40 minutos. Por encima de estos periodos de tiempo, la persona pudo haber observado un enrojecimiento en la piel, el cual le hubiese causado serios daños en la misma, si la exposición continuó.

Con los mismos índices antes mencionados, una persona que se encontró en Arequipa con un tipo de piel que varió entre trigueño claro y trigueño, los tiempos máximos de exposición al sol sin haber sufrido daños a la piel, fue de 25 - 30 minutos, mientras que si la misma persona hubiera estado en Lima, el tiempo de exposición al sol máximo fue mayor a una (1) hora.

Cabe resaltar que las personas de piel blanca con pecas y las de piel blanca sin pecas son las mas expuestas a contraer enfermedades dérmicas (cáncer en la piel) y oculares (cataratas en la vista), si es que su exposición al sol sobrepasa ciertos límites y se mantiene continuamente expuesta a esta elevada radiación solar.

7. PRONOSTICO DEL INDICE IUV PARA EL MES DE OCTUBRE 2004

PARA LIMA

Para el mes de Octubre, se pronostica un aumento en la intensidad de la radiación UV-B así como en el índice IUV debido a una mayor incidencia de radiación solar ultravioleta producto de la disminución en la frecuencia de nieblas y neblinas en la ciudad capital lo que permitirá tener mas días soleados con respecto al mes de setiembre. Por otro lado la cantidad de cobertura nubosa será ligeramente menor al mes pasado presentándose algunos días con cielo nublado a despejado. Se prevé para el mediodía un IUV de 6 considerado con un nivel de riesgo moderado.

PARA AREQUIPA

Para el mes de Octubre, debido a las condiciones meteorológicas que prevalecerán, las concentraciones de ozono para este lugar y la altitud a la que se encuentra la ciudad de Arequipa, se pronostican índices IUV que van a oscilar entre 13 - 14. El nivel de riesgo para las personas será muy alto, por lo que no es conveniente que las personas de tez blanca principalmente, se expongan mayor tiempo directamente al sol, sin protector solar.

PRONOSTICO DEL INDICE UV-B

	IUV OBSERVADO SETIEMBRE	IUV PRONOSTICADO OCTUBRE	NIVEL DE RIESGO
LIMA	5	6	*MODERADO
AREQUIPA	12	13 14	*MUY ALTO

Recomendaciones

Por lo anteriormente mostrado, se recomienda a la población considerar las siguientes medidas para reducir la probabilidad de sufrir quemaduras, daños oculares y enfermedades ocasionadas por exposición permanente:

- Es importante el uso de protectores solares en las horas de máxima insolación.
- Es recomendable el uso de sombreros, gorros y lentes de sol cuyos cristales absorban la radiación UV-B.
- Minimizar la exposición al sol en hora de máxima radiación (de 10:00 a 15:00 hora local).
- Se debe proteger a los niños evitando su exposición excesiva al sol.
- Es recomendable que los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas y público en general, tomen ciertas precauciones en cuanto a la exposición directa a los rayos solares por mucho tiempo.