



METEOROLOGÍA—HIDROLOGÍA—AGROMETEOROLOGÍA—AMBIENTE

AÑO VI - Nº 01 - ENERO 2006

# 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  
**EDISON DIAZ VILLALTA**  
Jefe del SENAMHI

Mayor General FAP  
**JOSE M. AMES RUIZ**  
Director Técnico

Comandante FAP  
**WOLKER LOZADA MALDONADO**  
Secretario General

**May.FAP JULIO VILLAFUERTE OSAMBELA**  
Director General de Meteorología

**Ing. JUAN JULIO ORDOÑEZ GALVEZ**  
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. TERESA GARCIA VILCA**

**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. MIGUEL VARA QUISPE  
BACH. AMB. CARMEN REYES BRAVO  
BACH AMB. LOURDES MENIS ALVAREZ

### **Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos**

ING. JORGE CARRANZA VALLE  
SRA. REBECA TUESTA PARRA

### **Dirección General de Agrometeorología**

ING. JANET SANABRIA QUISPE  
ING. WILFREDO YZARRA TITO  
BACH. AMB. KARIM QUEVEDO CAIÑA  
SO1. FAP ALEJANDRO AVILES YATACO  
SO1. FAP VICTOR LADINES MOGOLLON  
SRTA. LUCINDA MONTAÑÉS ALBA

### **Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales**

ING. JOSE SILVA COTRINA  
BACH. AMB. ZARELA MONTOYA CABRERA  
SO3. FAP. JUAN LÓPEZ MALHABER  
ING. ORLANDO CCORA TUYA  
TCO. INST. ECHEANDÍA SOBERÓN

# EDITORIAL

*En el Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú, primera edición del volumen VI, correspondiente al mes de enero 2006, informa sobre el comportamiento océano-atmosférico en el continente sudamericano, y el resultado del análisis meteorológico, climático, hidrológico, agrometeorológico y ambiental a nivel nacional.*

*Las características océano-atmosféricas continuaron presentando condiciones frías, las mayores anomalías negativas hasta  $-1,0^{\circ}\text{C}$  de la Temperatura Superficial del Mar(TSM) en el Pacífico central. A nivel del litoral peruano, la TSM registró anomalías negativas hasta de  $1,0^{\circ}\text{C}$  entre Lima y La Libertad; sin embargo, en el litoral norte y sur de nuestro país las condiciones térmicas fueron de normal a ligeramente superior.*

*Durante el mes, se presentaron sistemas atmosféricos que apoyaron la convección, especialmente en la sierra sur y centro de nuestro país, favoreciendo precipitaciones en estas zonas; en general, las cantidades de las precipitaciones a nivel nacional se presentaron de normal a ligeramente inferior, en la sierra norte presentó deficiencia y en la sierra sur, exceso. Las temperaturas extremas (máximas y mínimas) estuvieron dentro de su variabilidad climática, sin embargo, algunos días la temperatura máxima disminuyó hasta en  $5^{\circ}\text{C}$  la temperatura máxima debido a la presencia de una capa de la cobertura nubosa; las heladas meteorológicas disminuyeron en frecuencia e intensidad, respecto al mes anterior, aunque en algunas localidades de la sierra norte se registraron ligeras heladas meteorológicas al inicio del mes, debido a la escasa humedad atmosférica.*

*Dentro del régimen hídrico, la intensificación de las precipitaciones favoreció el incremento de los niveles y caudales de los ríos, siendo el más significativo los de la vertiente del Titicaca que ocasionaron desbordes e inundaciones; en tanto que los ríos de la costa van presentando un régimen de caudales ascendentes.*

*En el ámbito agrometeorológico, se recuperaron las deficiencias de humedad en el suelo(costas norte), aunque continúa la disminución de los rendimientos de los cultivos anuales y permanentes. Las condiciones térmicas diurnas y nocturnas presentaron un comportamiento normal.*

*El monitoreo del polvo atmosférico (contaminantes de sólidos sedimentables) en la zona metropolitana de Lima-Callao, presentó un promedio  $15,0\text{ t/km}^2\text{mes}$ , siendo que el 88% de los puntos de muestreo reportan valores superiores al nivel referencial ( $5\text{ t/km}^2\text{mes}$ ); sin embargo, estos valores en promedio fueron inferiores en  $0,5\text{ t/km}^2\text{mes}$  respecto al mes de diciembre.*

**EL EDITOR**

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ  
- SENAMHI -

**BOLETÍN  
METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO  
DEL PERÚ**

*ÍNDICE*

<b>I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFÉRICAS: ENERO 2006 .....</b>	<b>05</b>
1. Análisis de las condiciones Océano-Atmosféricas en el Pacífico Ecuatorial .....	05
2. Análisis sinóptico sobre Sudamérica .....	09
3. Condiciones climáticas a nivel nacional .....	16
4. Perspectivas climáticas .....	26
<b>II. EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ: ENERO 2006 .....</b>	<b>31</b>
1. Vertiente del océano Pacífico .....	33
2. Vertiente del lago Titicaca .....	40
3. Vertiente del Amazonas o Atlántico .....	43
4. Conclusiones .....	52
5. Tendencia hidrológica .....	54
<b>III. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS: ENERO 2006 .....</b>	<b>55</b>
1. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva .....	55
2. Tendencias agrometeorológicas .....	67
<b>IV. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: ENERO 2006 .....</b>	<b>71</b>
1. Evaluación de la Contaminación Atmosférica en Lima y Callao .....	71
1.1 Cuencas atmosféricas de Lima y Callao .....	73
1.2 Metodología .....	73
1.3 Distribución espacial de Contaminantes Sólidos Sedimentables .....	75
1.4 Evaluación del comportamiento de los Oxidos de Nitrógeno (NOx) .....	76
1.5. Condiciones Meteorológicas .....	78
2. Conclusiones .....	83

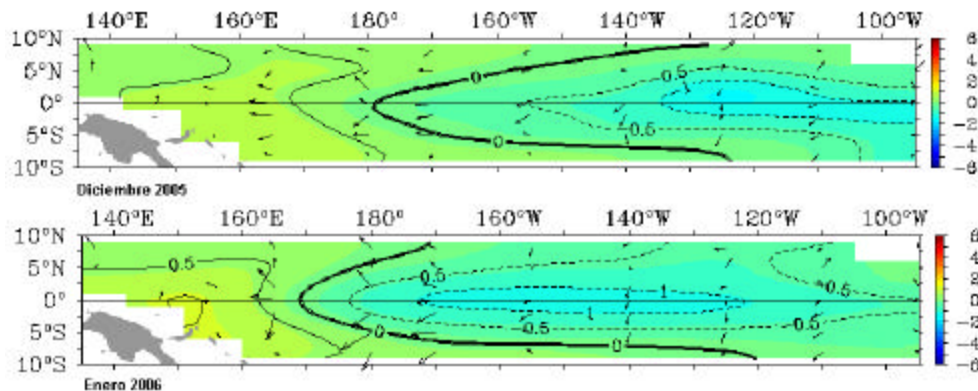
## I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCÉANO-ATMOSFÉRICAS ENERO 2006

### 1. Análisis de las condiciones Océano-Atmosféricas en el Pacífico Ecuatorial 2006

#### 1.1 Condiciones Oceanográficas en el Pacífico Tropical

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico tropical, continuó mostrando, condiciones frías abarcando una mayor extensión respecto al mes de diciembre, siendo el Pacífico central donde se presentaron las mayores anomalías negativas con valores de  $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , en el océano Pacífico oriental las condiciones térmicas fueron de normal a ligeramente frías, en tanto que, en el océano Pacífico occidental se registraron temperaturas superiores a  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respecto a su patrón normal. **Figura 1.**

Figura 1. Anomalia de la temperatura superficial del mar ( $^{\circ}\text{C}$ )  $10^{\circ}\text{N}$ - $10^{\circ}\text{S}$



Fuente: TAO/NOAA

La TSM presentó anomalías negativas en todas las áreas Niño (**Figura 2**) registrando valores  $-0,2^{\circ}$ ;  $-0,3^{\circ}$ ;  $-0,9^{\circ}$  y  $0,5^{\circ}\text{C}$  para los áreas Niño 1+2, 3, 3.4 y 4 respectivamente, los cuales evidenciaron un enfriamiento en gran parte de océano Pacífico central y occidental de la franja ecuatorial. **Figura 3.**

Figura 2: Areas Niño

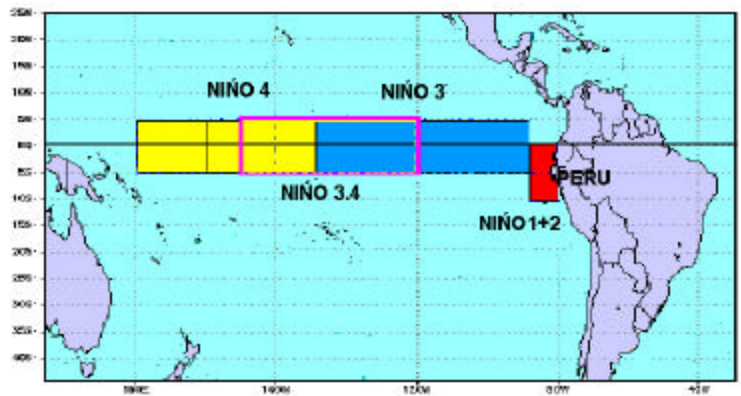
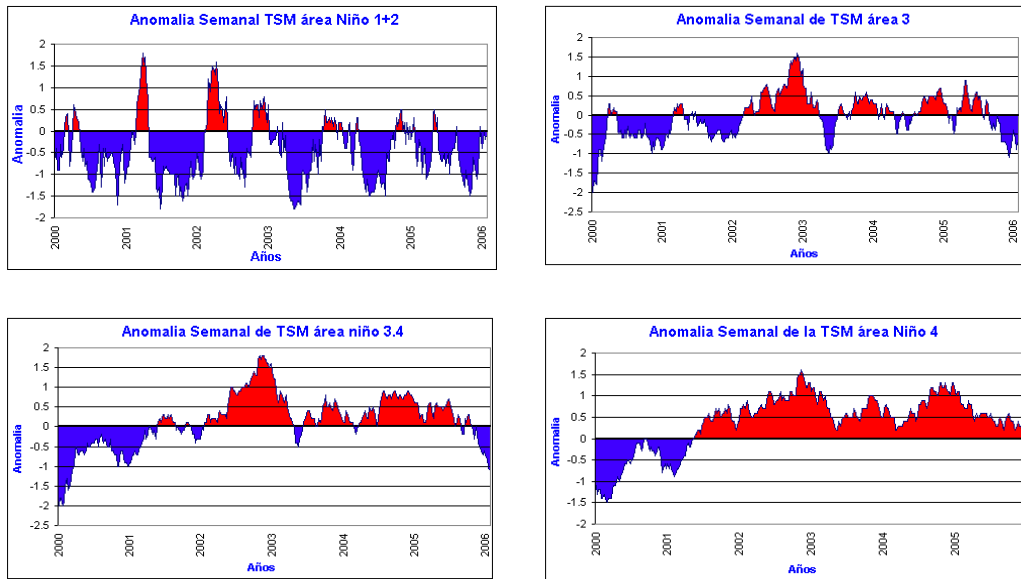
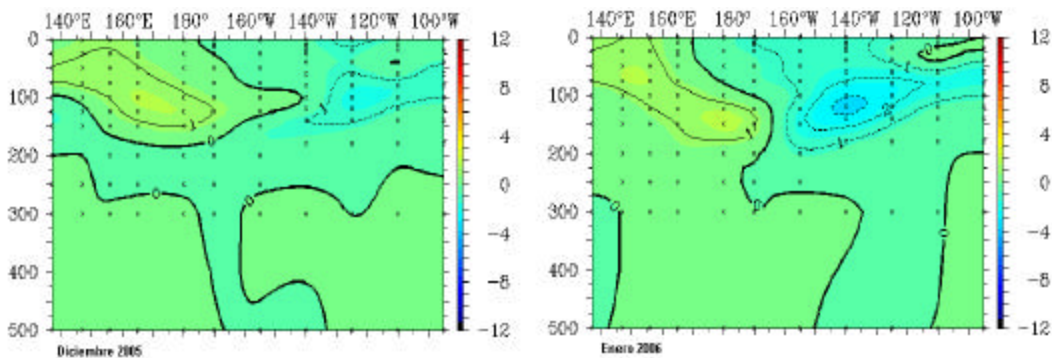


Figura 3 : Temperatura Superficial del Mar en áreas Niño



Las anomalías positivas de la Temperatura Subsuperficial del Agua de Mar (TSSM), en el Pacífico occidental-central mostraron un ligero retroceso, debido a la incursión de masas de aguas frías en el Pacífico central - oriental que llegaron a presentar un núcleo de anomalía negativa de hasta 3,0 °C, a una profundidad de 120 metros, mientras en el océano Pacífico oriental (cerca de la costa sudamericana) la TSSM registró valores dentro de su variabilidad climatólogica. **Figura 4.**

Figura 4: Anomalia de temperatura subsuperficial de agua de mar en el Pacífico ecuatorial 2°N – 2°S



Fuente: TAO/NOAA

### Vientos a nivel de 850 hPa

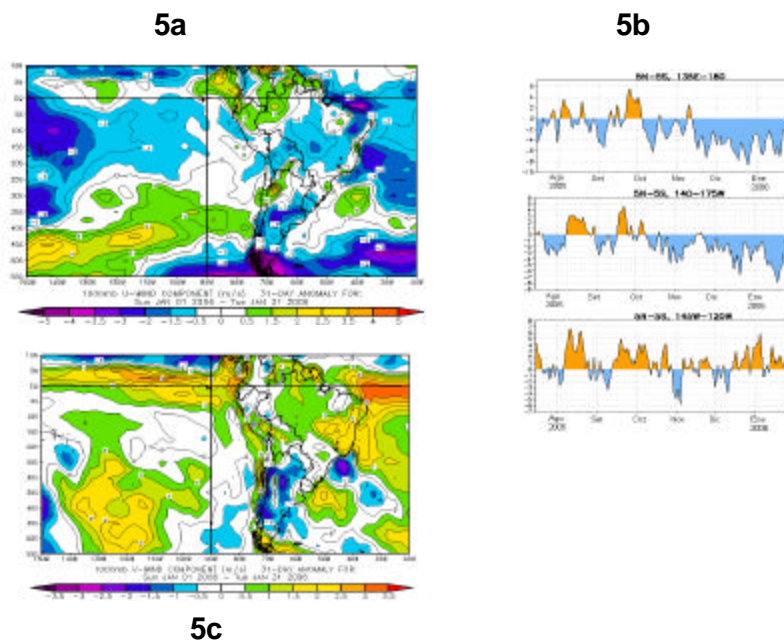
Respecto a los vientos, en gran parte de la cuenca del Pacífico tropical, predominaron vientos de componente Este presentando un comportamiento superior a su patrón normal, a excepción de las costas de Ecuador y Colombia donde se presentaron débiles

vientos del Este (anomalías del Oeste), mientras en el litoral del extremo norte y sur predominaron intensos vientos de componente Este. **Figura 5a.**

En la zona ecuatorial, en la franja 5°N - 5°S en el Océano Pacífico occidental y central se presentaron intensos vientos de componente Este, observándose un debilitamiento en la última semana, mientras en el Pacífico oriental, la componente Este mostró un debilitamiento, observándose ligeras anomalías del Oeste en gran parte del mes. **Figura 5b.**

En cuanto a la componente meridional, en la franja ecuatorial y en el litoral peruano predominaron vientos de componente Sur, lo que favoreció el afloramiento ecuatorial y costero, respectivamente. **Figura 5c.**

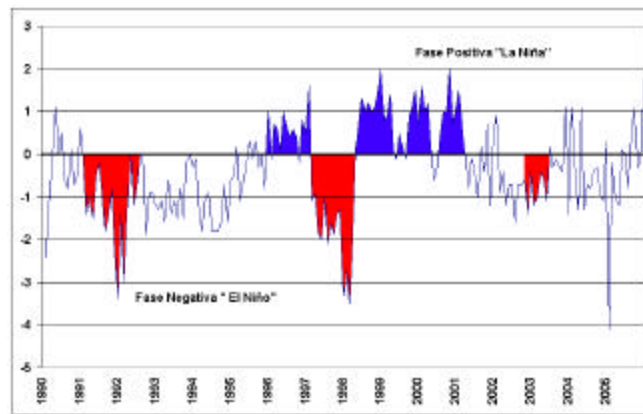
Fig. N° 5 Anomalía de los vientos en el Océano Pacífico



Fuente: CDC-NOAA

El comportamiento de las presiones en el océano Pacífico Occidental, evaluada en la estación de Darwin, presentó una anomalía negativa de 1,5 hPa, mientras en el océano Pacífico central, monitoreada a través de la estación de Tahití, mostró una anomalía positiva de 1,4 hPa, este comportamiento ocasionó que el Índice de Oscilación Sur (IOS), presente valores positivos de la oscilación, alcanzando el IOS para el mes el valor estandarizado de +1,4. **Figura 6.**

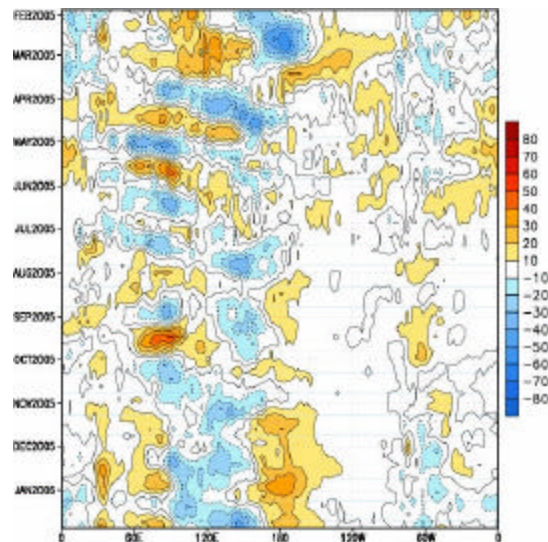
Figura 6: Índice de Oscilación de Sur



Fuente NCEP-NOAA

En cuanto a la actividad convectiva, evaluada mediante la Radiación de Onda Larga (ROL), en el Océano Pacífico Ecuatorial, mostró actividad convectiva en la zona de Indonesia, en tanto que en el Pacífico central se observó una ausencia de nubosidad, lo que se tradujo en una nula actividad convectiva, mientras que frente a la costa de Sudamérica los valores del Índice del ROL mostraron un comportamiento dentro de su variabilidad normal. **Figura 7.**

Figura 7: Índice de Radiación de Onda Larga en el Pacífico ecuatorial (5°N - 5°S)



Fuente: NCEP/NOAA

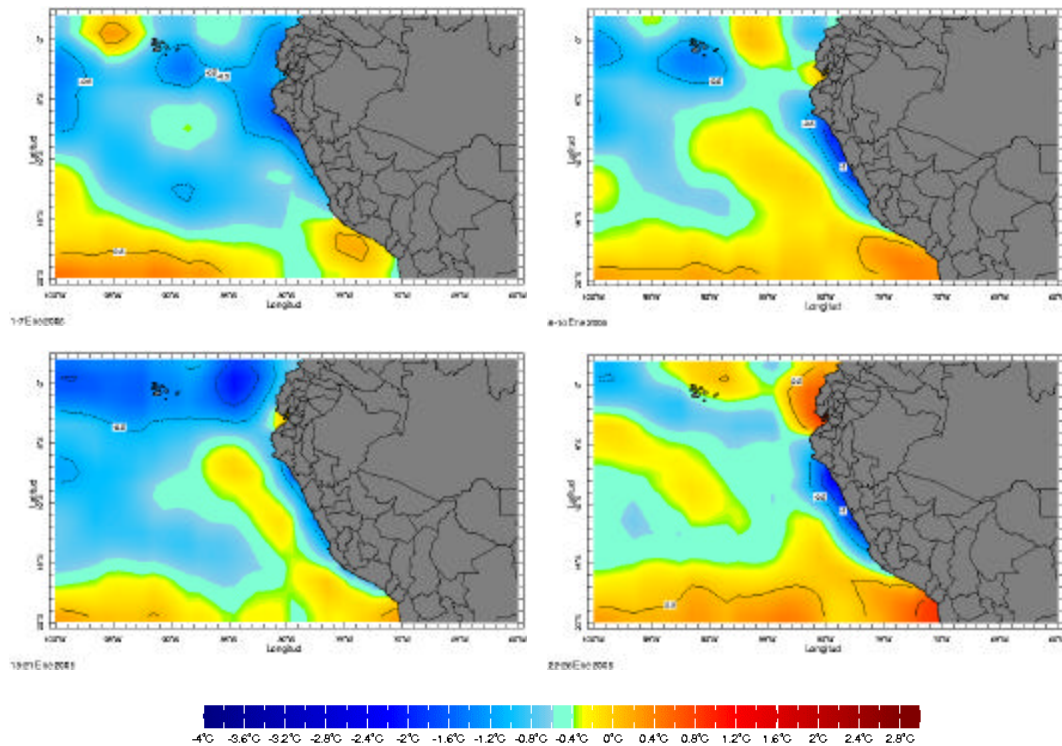
### Condiciones Térmicas en el Litoral Peruano

La temperatura superficial del agua de mar (TSM), en el litoral norte y centro, durante el mes, presentó anomalías negativas; observándose las anomalías negativas más significativas (-1,0°C) entre Lima y La Libertad, esto debido al afloramiento costero en la zona, congruente con presencia de vientos intensos del Sur

Desde inicios de mes, la TSM en el litoral sur y extremo norte registró valores de normal a ligeramente positivas, generalizándose hacia fines de mes **Figura 8.**



Figura 8: Anomalía de la Temperatura del agua de mar en el litoral peruano



## 2. Análisis Sinóptico sobre Sudamérica

### 2.1 Análisis de Niveles Bajos de la Atmósfera

#### Anticiclón del Pacífico Sur (APS) y del Atlántico Sur (AAS)

En la primera década el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) mostró un valor promedio de 1020 hPa, y se ubicó ligeramente al norte de su posición normal, lo que permitió la entrada de los sistemas frontales por el sur de Chile que generaron lluvias de intensidad moderada. Próximo a los trópicos la posición del APS determinó que el gradiente bórico frente a la costa del Perú se fortaleciera y los vientos alisios fueran de moderada intensidad y se incentivaran más los afloramientos.

En la costa peruana, las condiciones del tiempo se caracterizaron por presentar alternancia de cielo nublado con brillo solar a nubes dispersas en el día y una frecuente ocurrencia de viento (brisa de mar) con velocidades máximas de 43 km/h en la costa central, de 45 km/h en la costa sur y de 41 km/h en la costa norte.

En la segunda década, el APS siguió mostrando un valor de 1020 hPa en promedio, una posición normal, pero una configuración meridional en el Pacífico Sur-oriental. En este período, las anomalías negativas de la TSM, se intensificaron y se confinaron hacia el litoral central y norte del Perú; mientras que, aguas con temperaturas superiores a su normal incursionaban por el sur de Perú; con estas características el tiempo se volvió más inestable, presentándose cielo con nubes dispersas a despejado en la mayor parte del día e incrementándose la brisa de mar.

Para la tercera década, el APS mantuvo su núcleo en 1020 hPa y una configuración zonal en su posición normal "relajando" el gradiente bórico frente a la costa peruana y chilena. Los flujos a sotavento de los Andes mantuvieron el calentamiento nocturno percibido en el aire circundante a la región, asimismo por la contribución de las aguas menos frías que se distribuyeron frente a la costa sur y central del Perú, esto debido al debilitamiento de los alisios del sur.

En conclusión, el APS no mostró anomalías en la intensidad y posición del núcleo. La anomalía observada en la **Figura 9** (-1 hPa), se aduce como una valor de la variabilidad de este sistema.

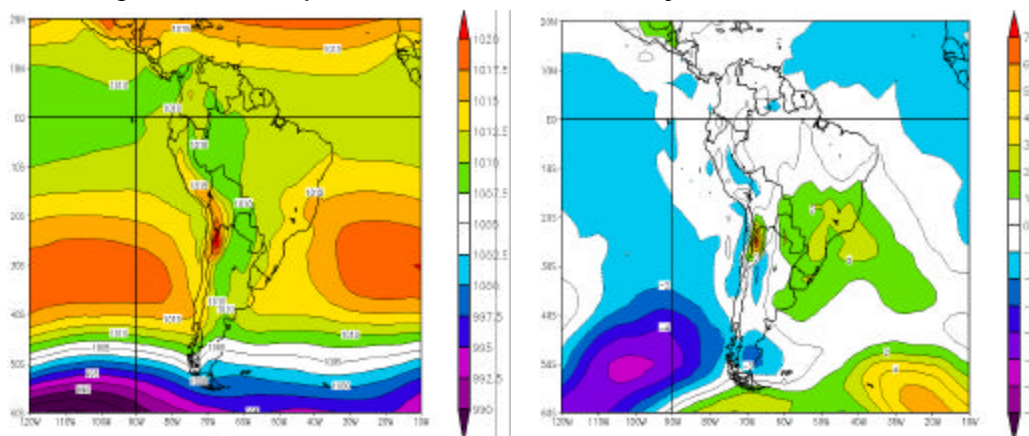
Respecto al Anticiclón del Atlántico Sur (AAS), en la primera década se posiciono en los 10°S 10°W con un núcleo de 1020 hPa (posición e intensidad normal. En el borde sur-occidental de este sistema se observó "relajado" por los sistemas frontales que se configuraron en dicha región y que apoyados por eventuales Altas migratorias (AM) se proyectaron y afectaron levemente a región noreste de Argentina.

En la segunda década, el núcleo del AAS se posicionó al oeste de su posición normal, proyectando una dorsal sobre el este de Brasil, configurada por la subsidencia generada por la Baja del Noreste de Brasil en niveles altos, ésta dorsal incentivo un moderado gradiente térmico en el centro de la amazonía, que conllevó a vientos con ráfagas de fuerte intensidad de norte a sur, asimismo, apoyó la incursión de aire cálido y húmedo que incrementaron la temperatura del aire hasta el centro y noreste de Argentina.

En la tercera década, el núcleo del AAS presentó en promedio un núcleo debilitado (siendo éste hasta de 1017 hPa) al igual que la dorsal proyectada sobre el este de Brasil. En este período, frente al sureste de Brasil la Corriente en Chorro Subtropical (SJ) favoreció la configuración de una baja presión por ciclogénesis que se sumó a una débil y eventual formación de la Zona de Convergencia del Atlántico Sur (ZCAS) que produjo algunos sistemas convectivos aislados.

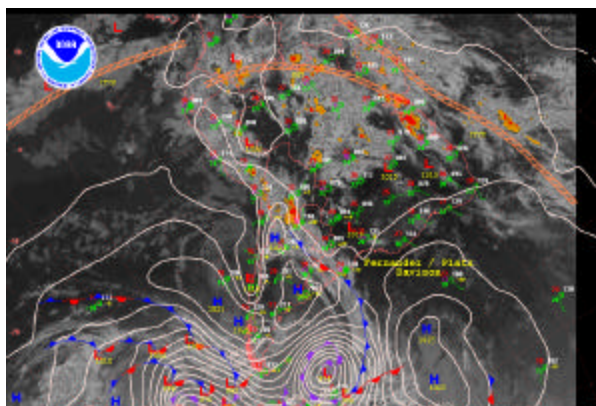
En conclusión, el AAS al igual que el APS mostró un núcleo de 1020 hPa en promedio y una posición dentro de la variabilidad normal. Las mayores anomalías (anomalía de + 2 hPa) se presentaron en el lado este de Brasil.

Figura 9 : Presión promedio a nivel medio del mar y anomalía en Enero 2006



En el continente las Altas migratorias (AM) fueron débiles y se configuraron hacia el extremo sur, en su gran mayoría. En la **Figura 10**, se muestra para el día 17 de enero desde el centro de Argentina hasta el extremo sur de Bolivia una AM que apoyó la incursión de un frente frío hacia el norte de Argentina y sur de Bolivia, provocando Complejos convectivos de mesoescala (CCM). La configuración de este sistema de Alta presión con proyección hacia el norte (inusual para la temporada), fue apoyada por la presencia de una vaguada semiestacionaria observada en niveles altos sobre Bolivia, que favoreció hacia el norte la convergencia de los alisios (formación de la Vaguada ecuatorial continental (VEC). **Figura 10**

Figura 10 : Análisis sinóptico del 17 de enero de 2006 00 Z



Fuente: HPC/NCEP/NOAA

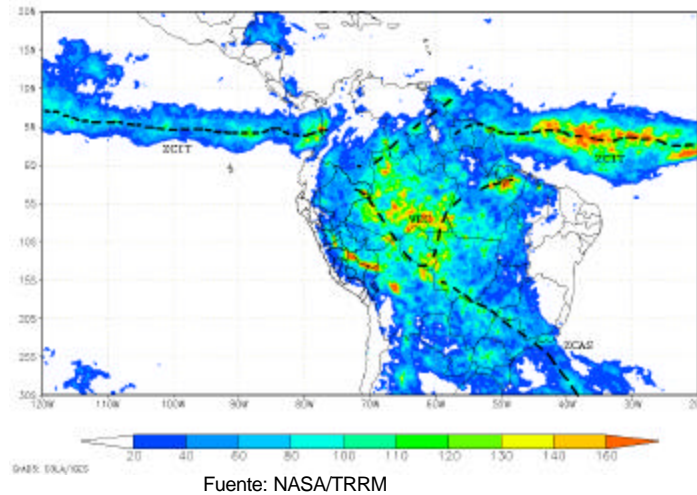
### **Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y Análisis de Radiación en Onda Larga (ROL)**

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico central tropical se ubicó alrededor de su posición normal (5°N); mientras que, en el Pacífico tropical oriental se posicionó ligeramente al norte, ambas con actividad convectiva ligera y aislada (eventualmente moderada).

La ZCIT en el Atlántico Tropical occidental, se mostró más activa. Este sistema se posicionó alrededor de los 5°N (posición dentro de la variabilidad normal).

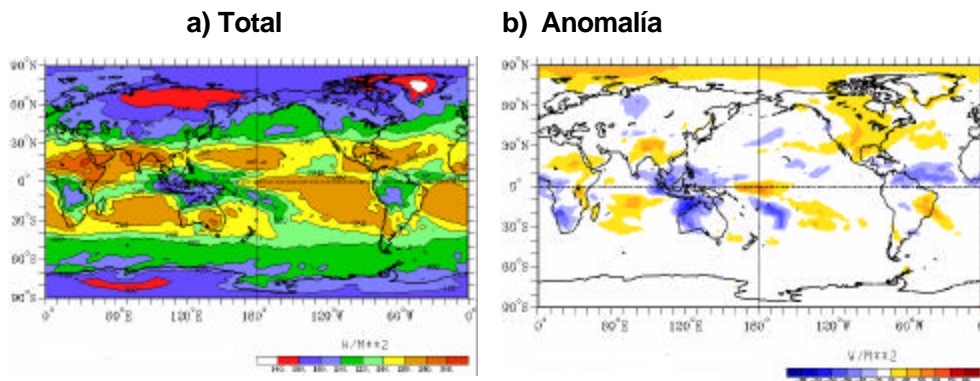
La Vaguada Ecuatorial (VEC), estuvo al norte de su posición normal con actividad moderada y dispersa. Esto favoreció para que los países del norte del continente presenten lluvias regularmente. Asimismo, la formación periódica de la ZCAS apoyó con precipitaciones frecuentes en la amazonía de Bolivia-Brasil y el Perú. **Figura 11**.

Figura 11: Posición de la ZCIT en enero 2006.



En la **Figura 12a**, se observa los valores totales de Radiación en Onda Larga (ROL) representando las áreas de mayor frecuencia de precipitaciones que se tuvieron en la amazonía central-sur del Perú, la amazonía central brasilera y la selva de Bolivia. Asimismo, en la **Figura 12b** las anomalías negativas de ROL sobre el noreste de Argentina, las Guyanas, el este de Venezuela y parte del norte de Brasil, muestra la regularidad de estas precipitaciones que se presentaron en dichas regiones. Caso contrario se muestra en el noreste de Brasil y el centro-sur de Argentina (anomalías positivas de ROL), en el que predominaron condiciones mayormente secas (escasas a nulas precipitaciones), por la intensa subsidencia desde niveles altos que “construyeron” altas presiones.

Figura. 12 :Radiación en onda larga (ROL) total y anomalía en Enero 2006.



Fuente: CPC/NCEP

### Baja Térmica Amazónica (BT)

En la primera década la Baja térmica (BT) amazónica mostró en promedio un valor de 1008 hPa (anomalía de  $-2$  hPa). Esto favoreció que la convergencia de humedad en niveles bajos sobre la amazonía fuera más frecuentes,

En la segunda década, esta BT presentó en promedio un núcleo de 1010 hPa (anomalía próxima a  $-2$  hPa). En esta década, aparte de la frecuencia de

precipitaciones que siguió presentándose en la sierra, selva sur y el altiplano, se produjo un pequeño ciclo estacional de precipitaciones para el norte del país. Esto como resultado de la inestabilidad tendida desde el Atlántico por la configuración de la ZCAS y las cortantes de viento que se proyectaron desde el Hemisferio norte, que venían apoyando a la convección para precipitaciones en países del sur de Centro América, para después con su desplazamiento llevar esta inestabilidad a regiones del oeste de Colombia, Ecuador y posteriormente gran parte del territorio norte del Perú. En esta década los flujos del este fueron más intensos, lo que favoreció la advección de mucha humedad del Atlántico y de la misma amazonía al oriente peruano que a la vez fue “trasvasada” para la ocurrencia de precipitaciones en la misma margen occidental de los Andes de esta región (incluyendo la zona costera).

A inicios de la tercera década se presentó una ligera anomalía positiva en la amazonía, la cual limitó la convergencia de humedad sobre esta región, y con ello una disminución en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones. A finales de esta década, nuevamente la proyección de una cortante provista, de un frente desde el Hemisferio norte, con trayectoria hacia el este-sureste incentivó a la convergencia de humedad en regiones del norte del Perú (principalmente en la sierra) para un prolongado período de lluvias aisladas, las cuales se sumaron al resto del territorio (sierra y selva centra y sur).

### **Baja del Chaco (BCH)**

En la primera década, la Baja del Chaco (BCH) registró una anomalía de  $-4$  hPa en promedio. En este período el norte de Argentina registró un incremento de la temperatura ante la incursión de masas de aire cálido desde el norte del continente; asimismo, ante la constante advección de aire cálido y húmedo hasta el suroeste de Argentina, los sistemas frontales que cruzaron el sur del continente provocaron precipitaciones de moderadas a fuertes intensidad.

La segunda década se caracterizó por una frecuente incursión de AM's confinadas al sur del continente (exceptuando la que se configuró el 17 de enero (**Figura 10**), que se extendió más al norte y produjo aislados CCM, lo que determinó tiempo más estable en la región.

La tercera década la BCH presentó una anomalía de  $+2$  hPa, como consecuencia de una dorsal persistente al este del continente que aunado al efecto de la subsidencia de una Baja en altos niveles, posicionada sobre el noreste de Brasil y una dorsal semiestacionaria que se mantuvo sobre las región este de Argentina, incrementó la temperatura por subsidencia al norte Argentino.

### **Corriente en Chorro en Bajos Niveles (LLJ/SJ)**

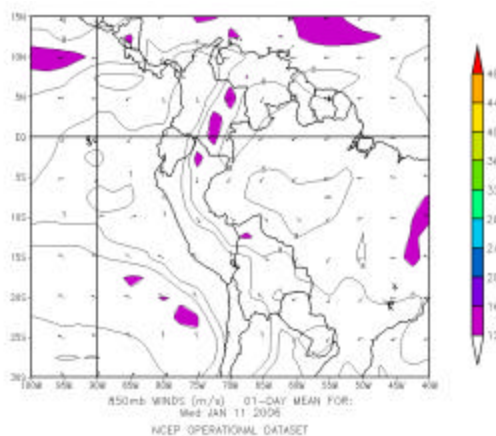
La primera década del mes, se presentaron patrones de viento predominantemente del Norte a lo largo de la selva peruana, provenientes del Atlántico desplazándose desde el norte de Brasil, Venezuela, Colombia y Perú; estos vientos fueron de intensidades que no superaron los 12 m/s; mientras que, al sur del continente (Paraguay, Argentina y Uruguay) los vientos superaron esta intensidad en forma esporádica, organizando convección de moderada intensidad. Así también, organizó convección especialmente sobre la región sur y centro del Perú.

En la segunda década se presentaron patrones de viento con ligera variación hacia el suroeste apoyando la convección forzada en la vertiente oriental de la cordillera peruana, presentando los mayores núcleos de precipitación sobre la sierra sur; mientras que sobre la sierra norte lluvias de ligera intensidad.

Los vientos que superaron los 12 m/s, se presentaron a lo largo del norte de Brasil y norte de Argentina, Paraguay y Uruguay que además presentaron formaciones de sistemas convectivos de gran desarrollo vertical; vientos de menor velocidad se presentaron al norte de la selva peruana.

La tercera década predominante vientos de dirección Noreste y Este sobre el norte de la región peruana lo que apoyaron la mayor formación de núcleos convectivos en la sierra norte presentándose núcleos importantes sobre Cajamarca y de menor intensidad en Piura, así como también, en el centro y sur del Perú donde las formaciones de núcleos de convección se mantuvieron persistentes. Sobre el sur del continente se mantuvieron flujos del Norte variando a flujos del Sur con ingresos esporádicos de altas migratorias de muy ligera intensidad. **Figura 13**

Figura 13: Viento Máximo en el nivel de 925 hPa en áreas sombreadas mayores a 12 m/s (LLJ/SJ) del 11 de enero 2006



Fuente: SENAMHI/ Datos NOAA

## 1.2. Análisis de Media y Alta Atmósfera

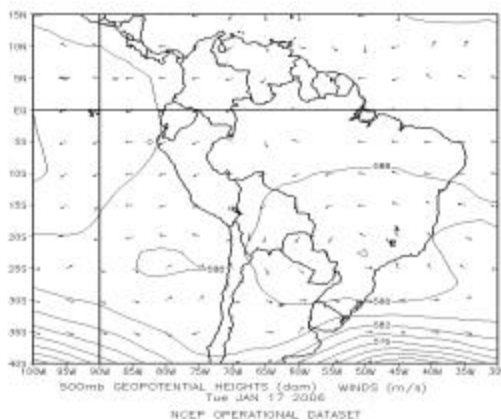
### Análisis de Niveles Medios

En la primera década los patrones de viento sobre el continente presentaron circulación anticiclónica sobre Bolivia “deslizándose” posteriormente hacia el Pacífico sur occidental, estas circulaciones apoyaron la convección sobre la sierra sur, así también en forma esporádica sobre el centro y norte, que concentraron la humedad a lo largo del centro y norte del Perú.

Para la segunda década, esta concentración de humedad fue más contundente a lo largo de la cordillera, en especial sobre la vertiente oriental, organizando convección de gran desarrollo con ocurrencia de precipitaciones líquidas y sólidas (granizada), el patrón de circulación anticiclónica que se presentó sobre Bolivia apoyó a la advección de aire húmedo sobre Perú.

En la tercera década el paso de una vaguada de onda corta desde el Pacífico Sur cruzando por Bolivia, norte de Argentina y sur de Brasil incentivó la ZCAS, lo que apoyó a la inestabilidad y convección organizada sobre el territorio peruano en especial en forma aislada sobre la sierra norte presentándose precipitaciones importantes sobre los departamentos de Cajamarca, Piura y Tumbes. **Figura 14.**

Figura 14: Viento en vector (m/s), isohipsas (m) en el nivel de 500 hPa del 17 de enero de 2006



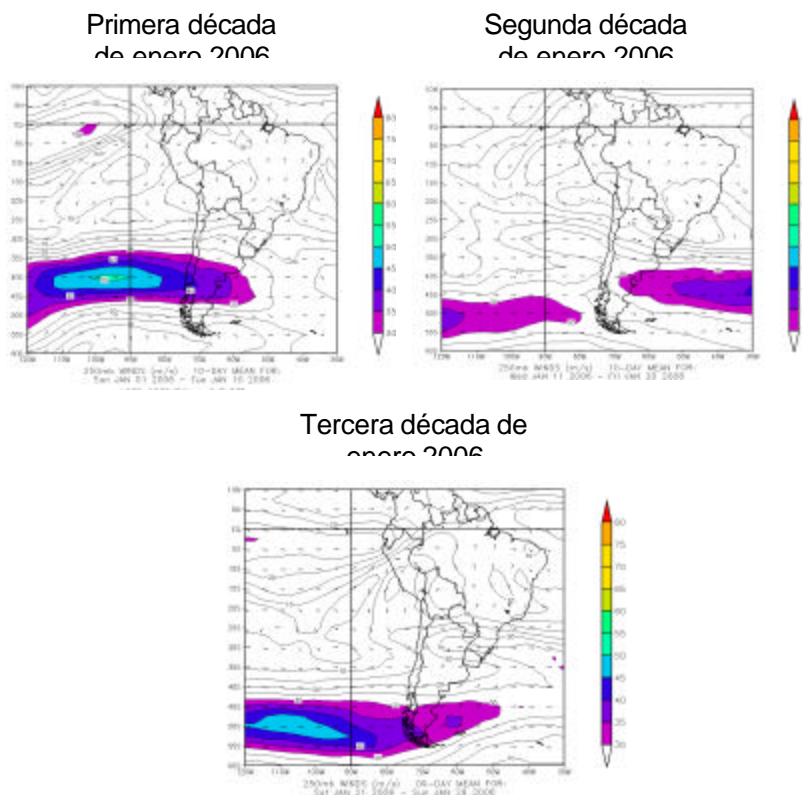
Fuente: SENAMHI/ Datos NOAA

### Análisis de Niveles Altos

La primera década de enero, se observó patrones de circulación muy especiales que definieron la variabilidad de lluvias a lo largo del territorio peruano. La alta de Bolivia (AB) se posesionó al suroeste del Perú, lo que favoreció las lluvias sobre el sur y centro del territorio peruano; mientras que, sobre el Pacífico sur a lo largo de los 50°S a 30° S se fueron configurando vientos de componente zonal desde los 120°W a 50°W, estos vientos fueron intensos superando los 30 m/s (jets stream), el cual estuvo compuesto del jet subtropical y jet de rama polar norte. Por otro lado, los flujos de viento sobre la línea ecuatorial del Pacífico mantuvo flujos zonales del Oeste con características de jet subtropical, favoreciendo la subsidencia a lo largo de la sierra norte (Piura, Cajamarca, La Libertad) y a su vez desplazaron la humedad de niveles altos y medios hacia el lado este del flujo permitiendo únicamente formación de convección llana (débil) en Tumbes y zona sierra de Piura.

En la segunda década las configuraciones de los sistemas sinópticos presentaron ligeras variaciones tales como: la Alta de Bolivia (AB) que se configuró al sureste de Bolivia, facilitando advección de humedad sobre el Perú, esta configuración de la AB apoyó la formación de una vaguada al sureste de Brasil, que fue profundizándose hacia el noreste culminando con un vórtice ciclónico de altos niveles (VCAN), esta asociación de la AB y VCAN intensificaron la advección de humedad desde la región central de Brasil hacia el territorio peruano, mas aún cuando sobre el Pacífico, frente al Perú, el ingreso de una vaguada fría permitió incrementar los vientos de dirección Noreste en altura (200 hPa) proveniente de la región central y sur del Perú, facilitando el “transvase” hacia el Pacífico y precipitaciones aisladas en forma esporádica en la costa central. **Figura 15.**

Figura 15: Corriente en Chorro en el nivel de 250 hP



Fuente: SENAMHI/ Modelo GFS

### 3.- Condiciones Climáticas a Nivel Nacional

#### 3.1 Análisis de las Temperaturas Extremas del Aire a Nivel Nacional

##### Temperatura Máxima del Aire

Las temperaturas máximas del aire durante el mes, registraron valores cercanos a sus patrones climatológicos en casi todo el territorio nacional.

En la costa, la temperatura máxima registró valores cercanos a su normal, observándose de manera localizada algunos núcleos de anomalías positivas en las localidades de La Esperanza (Piura) y La Haciendita (Arequipa), las que reportaron anomalías positivas de 2,0° y 3,5°C, respectivamente; debido a mayor frecuencia de días con cielos despejados.

En la sierra, la zona norte la temperatura promedio para el mes, mostró un comportamiento dentro de su variabilidad climática, a excepción del día 06 donde la temperatura registró el valor de 14,0 °C en Chavín (Ancash), cuando lo normal para la década es de 20,2°C, y del día asimismo, en día 15 se registró el valor de 19,7°C en Huancabamba (Piura), cuando lo usual para esa década es 24,9°C, estas temperaturas relativamente bajas (en dos días) se debieron a la presencia de intensa cobertura nubosa asociada con las precipitaciones..

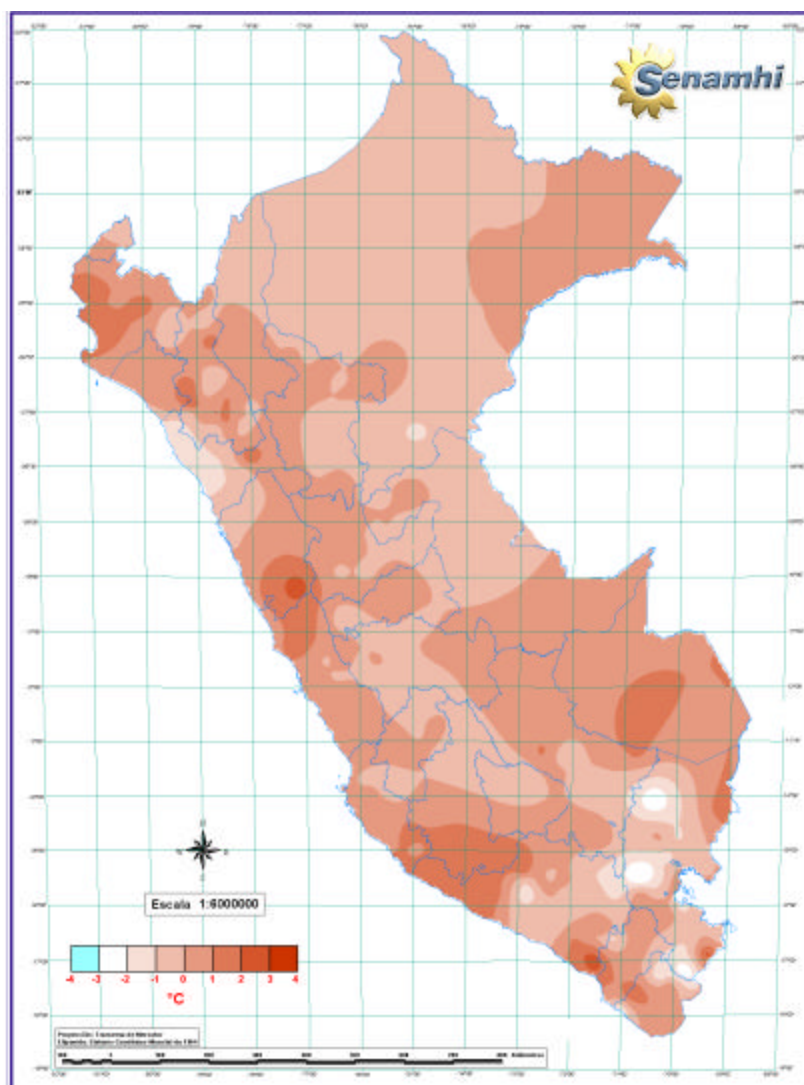


En la sierra central, la temperatura se mantuvo dentro de sus rangos normales durante todo el mes.

Mientras la sierra sur, la máxima registró valores cercanos a su normal en gran parte de la zona, a excepción de algunas áreas, que debido a la intensa cobertura nubosa, se presentaron núcleos de anomalías negativas en las localidades de Chuapalca (Tacna), Pampahuta (Puno) y Macusani (Puno), las cuales fueron  $-1,2^{\circ}$ ;  $-3,3^{\circ}$  y  $-3,1^{\circ}\text{C}$ , respectivamente

La selva, en todo su ámbito, las temperaturas alcanzaron valores de normal a ligeramente superior. Ver **Mapa 1**.

Mapa 1: Anomalía de la temperatura máxima del aire ( $^{\circ}\text{C}$ )  
enero 2006



## Temperatura mínima

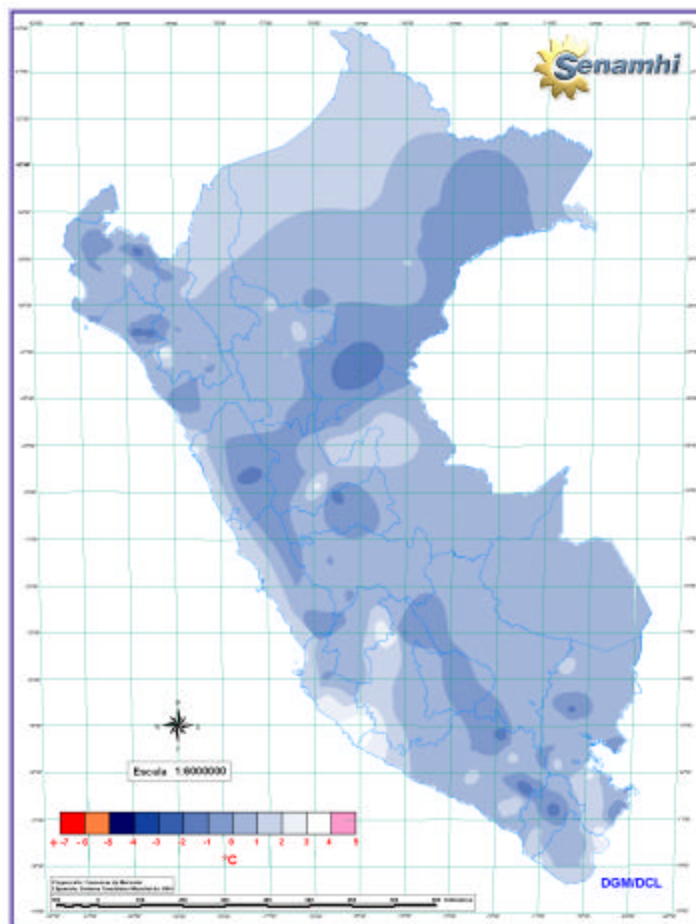
En la costa, la temperatura mínima registró valores dentro de dentro de su variabilidad normal, a excepción de las localidades de Chimbote (Ancash), Ocucaje (Ica) e Ite (Tacna), donde se presentaron las anomalías positivas que fluctuaron de 2,0° C.

En la sierra, la zona norte presentó un comportamiento normal en gran parte de la zona, observándose núcleos aislados de diferentes anomalías, como: anomalías negativas de 2,2° y 2,4°C en las localidades de Sausal (Piura) y Chavín (Ancash), respectivamente y núcleo de anomalía positiva en la localidad de Niepos (Cajamarca), que alcanzó el valor de 3,8° C.

La sierra central y sur presentaron un comportamiento dentro de su variabilidad climática, con la presencia de algunos núcleos de anomalías positivas, observadas en Acobamba (Huancavelica), Wayllapampa (Ayacucho) y Chuapalca (Tacna) donde se registraron 2,5°; 2,6° y 3,5°C, respectivamente y un núcleo de anomalía negativa en Chiguata (Arequipa), el cual presentó el valor de 2,9°C.

En la selva, en general la temperatura mínima alcanzó valores cercanos a su media climatológica. **Ver Mapa 2.**

Mapa 2: Anomalía de la temperatura mínima del aire (°C)  
Enero 2006



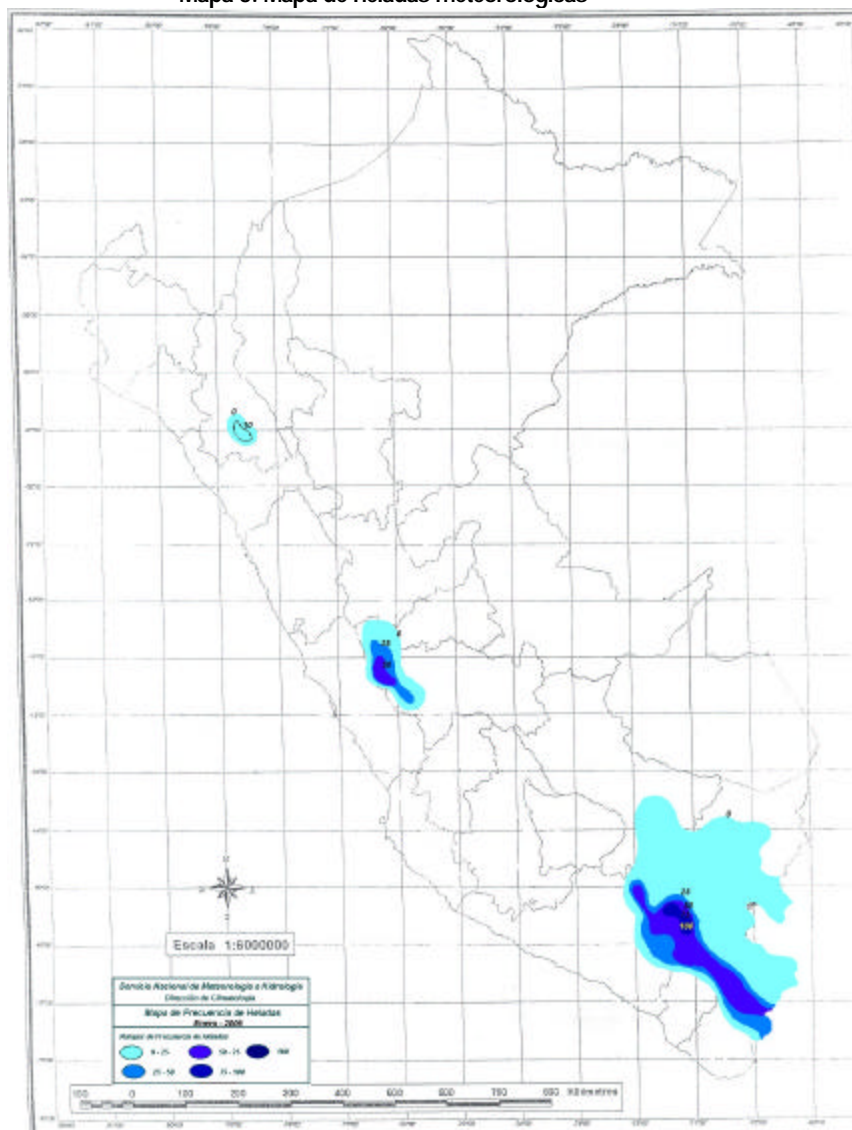
### Heladas meteorológicas

En la sierra norte, al igual que el mes anterior, continuaron presentándose heladas meteorológicas en la localidades de Granja Porcón (Cajamarca) alcanzando la máxima intensidad de  $-4,1^{\circ}\text{C}$ .

En la sierra central, sólo un día de la primera década, se presentaron heladas en las localidades de Laive y La Oroya (Junín) y en Cerro de Pasco (Pasco), mientras la estación de Marcapomacocha (Junín), presentó una frecuencia de 53% de heladas, siendo su máxima intensidad de  $-1,6^{\circ}\text{C}$ .

En la sierra sur se observó una disminución significativa en la frecuencia de las heladas, más no en su distribución espacial, Sólo en la localidad de Porpera (Arequipa) se presentó una frecuencia del 100% de heladas (31 días con helada). **Mapa 3.**

Mapa 3: Mapa de heladas meteorológicas



### 3.2 Comportamiento de la Precipitación a Nivel Nacional

#### Comportamiento Espacial de La Precipitación Mensual

En enero, las precipitaciones a nivel nacional, presentaron un comportamiento de normal a ligeramente inferior.

Sin embargo, en la primera década del mes, debido a la convergencia de humedad en niveles bajos, las lluvias se presentaron muy intensas en el extremo sur del Perú, registrándose acumulados semanales de 133,0 Lt/m<sup>2</sup> en Iberia (Madre de Dios), 117,0 Lt/m<sup>2</sup> en Quincemil (Cusco), 32,0 Lt/m<sup>2</sup> en Quillabamba (Cusco), que por la frecuencia e intensidad de estos eventos provocaron deslizamientos haciendo intransitable las vías que unen estos departamentos. Así también, en la sierra sur se tuvieron: 50,0 Lt/m<sup>2</sup> en Ayaviri (Puno), 36,0 Lt/m<sup>2</sup> en Juliaca (Puno), 32,0 Lt/m<sup>2</sup> en Pisac (Cusco), 23,0 Lt/m<sup>2</sup> en Sicuani (Cusco), 38,0 Lt/m<sup>2</sup> en Andahuaylas (Apurímac), 82,0 Lt/m<sup>2</sup> en Ayacucho y 38,0 Lt/m<sup>2</sup> en La Angostura (Arequipa); mientras en la segunda década debido a que los flujos del Este fueron más intensos, lo que favoreció la advección de mucha humedad del Atlántico y de la misma amazonía al oriente peruano que a la vez fue “trasvasada” para la ocurrencia de precipitaciones en la misma margen occidental de los Andes de esta región (incluyendo la zona costera). En este período se llegaron a registrar acumulados semanales de: 73,0 Lt/m<sup>2</sup> en Ayabaca (Piura); 20,0 Lt/m<sup>2</sup> en Huarmaca (Piura); 65,0 Lt/m<sup>2</sup> en Celendín (Cajamarca); 21,0 Lt/m<sup>2</sup> en Jaen (Cajamarca); 92,0 Lt/m<sup>2</sup> Chugur (Cajamarca) y 51,0 Lt/m<sup>2</sup> en Recuay (Ancash). En la selva norte: 269,0 Lt/m<sup>2</sup> en Iquitos (Loreto); 83,0 Lt/m<sup>2</sup> en Trompeteros (Loreto); 120,0 en Atalaya (Ucayali); 66,0 en Yurimaguas (Loreto) y 143,0 Lt/m<sup>2</sup> en Tingo María (Huánuco), entre otras.

La costa presentó ligeras lloviznas durante varios días del mes, debido a la incursión de aire frío y húmedo del sur, a excepción de los últimos días de la tercera década debido a la cortante de un frente desde el hemisferio norte incentivó la convergencia de humedad en la región norte de Perú, principalmente en la sierra que afectó a la costa de Tumbes.

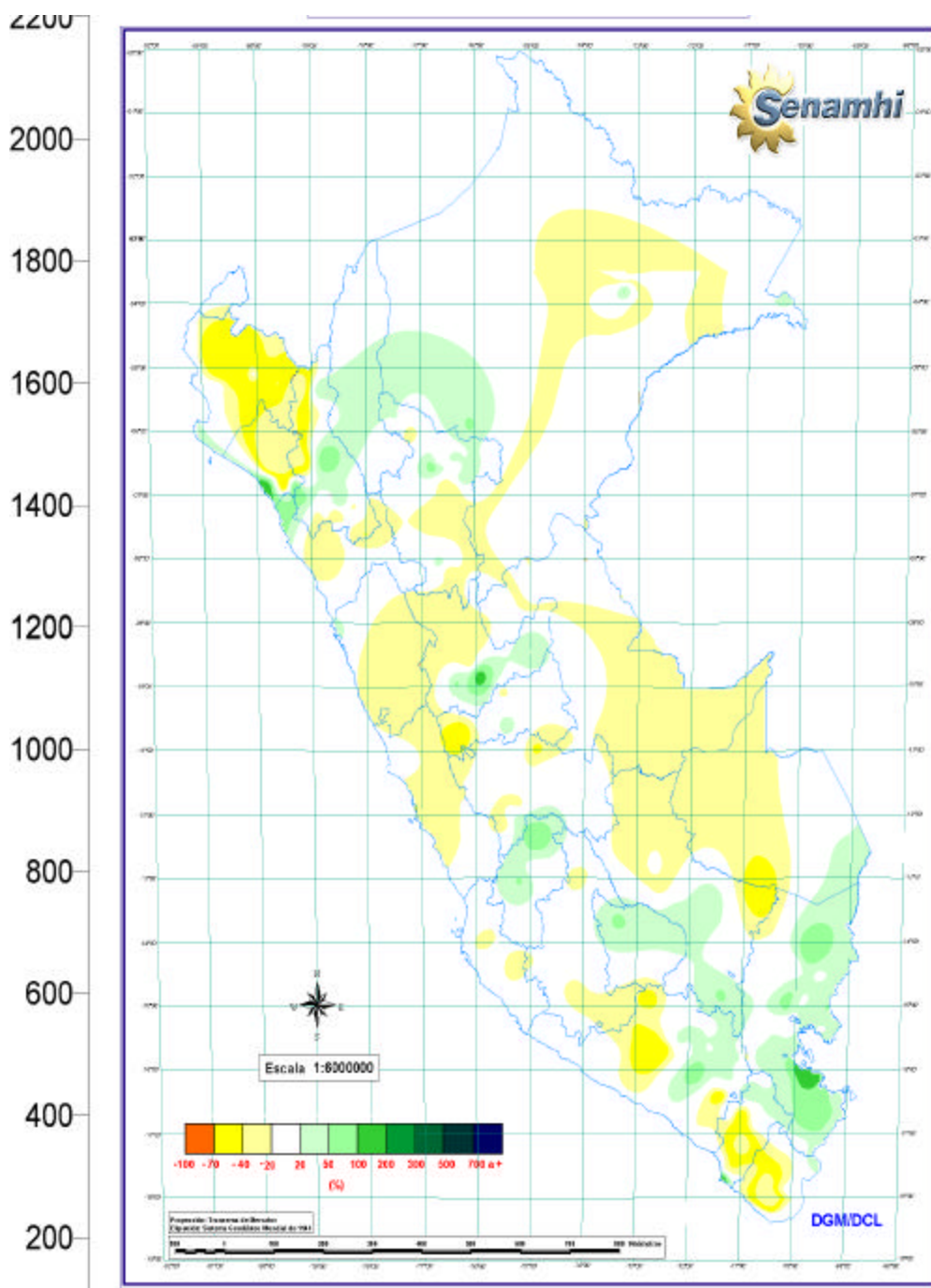
La sierra norte, en las zonas altas de los departamentos de Piura, Lambayeque y en el sector nororiental del departamento de Cajamarca presentaron totales menores a lo esperado, lo que representaron anomalías negativas, siendo la de mayor valor, 67% en la localidad de Huarmaca (Piura); en el sector sur del departamento de Cajamarca y los departamentos de La Libertad y Ancash las lluvias totalizaron cantidades dentro de su variabilidad normal.

En la sierra central los acumulados de lluvia mostró un comportamiento dentro de su variabilidad climática a excepción de la localidad de Cerro de Pasco (Pasco), la cual reportó un déficit de 54%.

En la sierra sur, vertiente occidental las lluvias presentaron un comportamiento de normal a ligeramente inferior, observándose los núcleos de mayor anomalía negativa en las localidades de Machaguay (Arequipa) y Omate (Moquegua), que presentaron anomalías con valores de -66 y 68%, respectivamente. En el sector oriental, los totales acumulados fueron cercanos a sus normales del mes, a excepción de las localidades de Ilave y Limbani (Puno) que presentaron excesos del orden de 187 y 117% respectivamente.

En la selva norte y central las lluvias presentaron un comportamiento de normal a ligeramente inferior. En la selva sur las lluvias totalizaron cantidades esperadas para el mes; a excepción de la localidad de Quincemil (Cusco), la cual reportó un déficit del 63% de anomalía. **Mapa 4.**

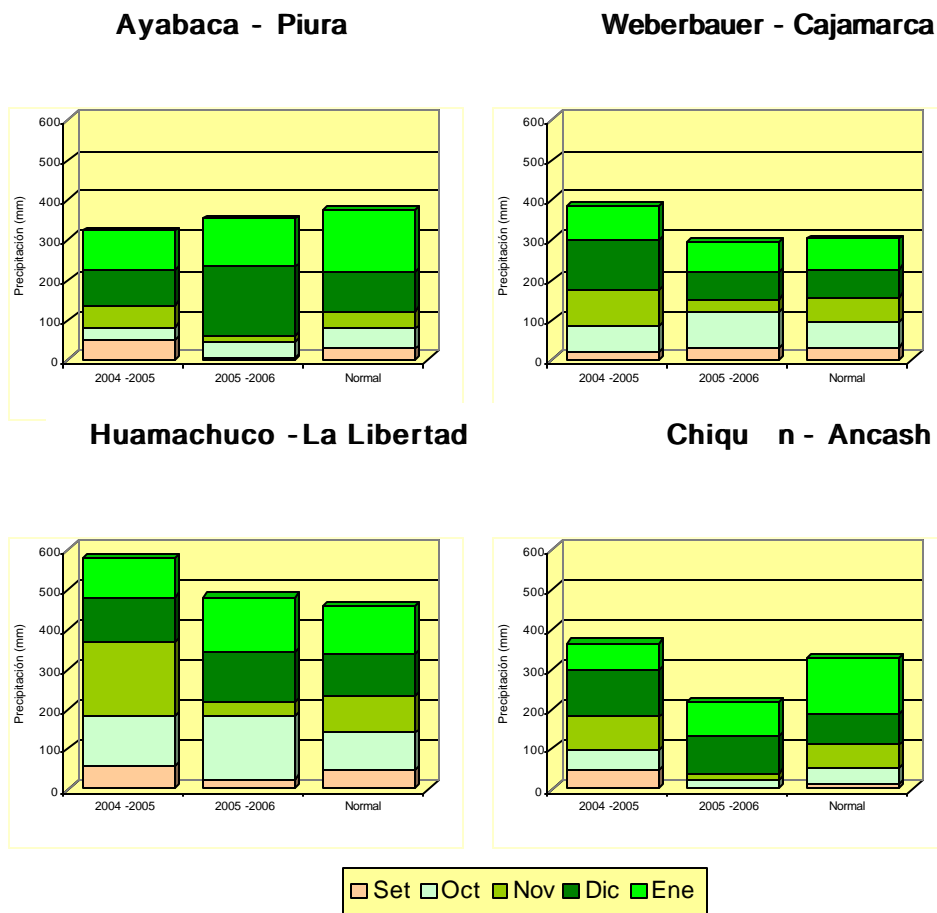
Mapa 4: Anomalía de la precipitación (mm) Enero 2006



**Evolución de la Precipitación en lo que va del Periodo Lluvioso 2005 - 2006**

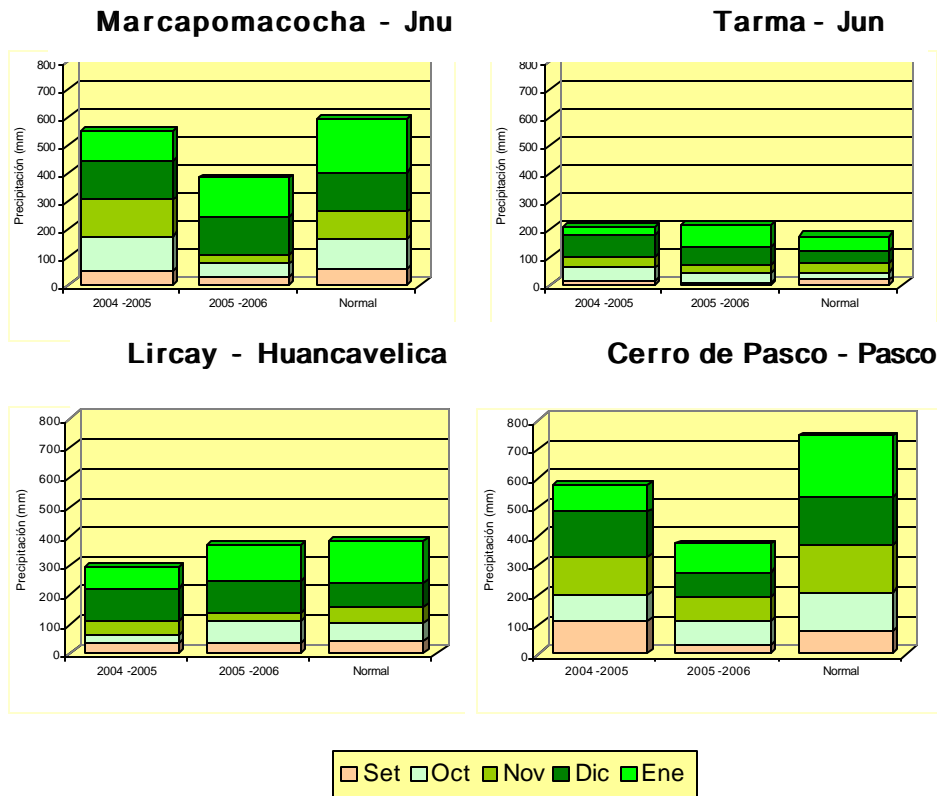
**Sierra Norte.-** Las precipitaciones acumuladas de setiembre 2005 a enero 2006 han alcanzado a su media climatológica, a excepción de Chiquián (Ancash) donde los totales de lluvia vienen presentando cantidades por debajo de su normal. Con respecto al periodo lluvioso setiembre 2004 - enero 2005 las precipitaciones son menores, a excepción de Ayabaca (Piura) que ha totalizado cantidades similares al periodo anterior.  
**Figura 16**

Fig. 16: Precipitación en el periodo lluvioso 2004/2005, 2005/2006, normal-Sierra Norte



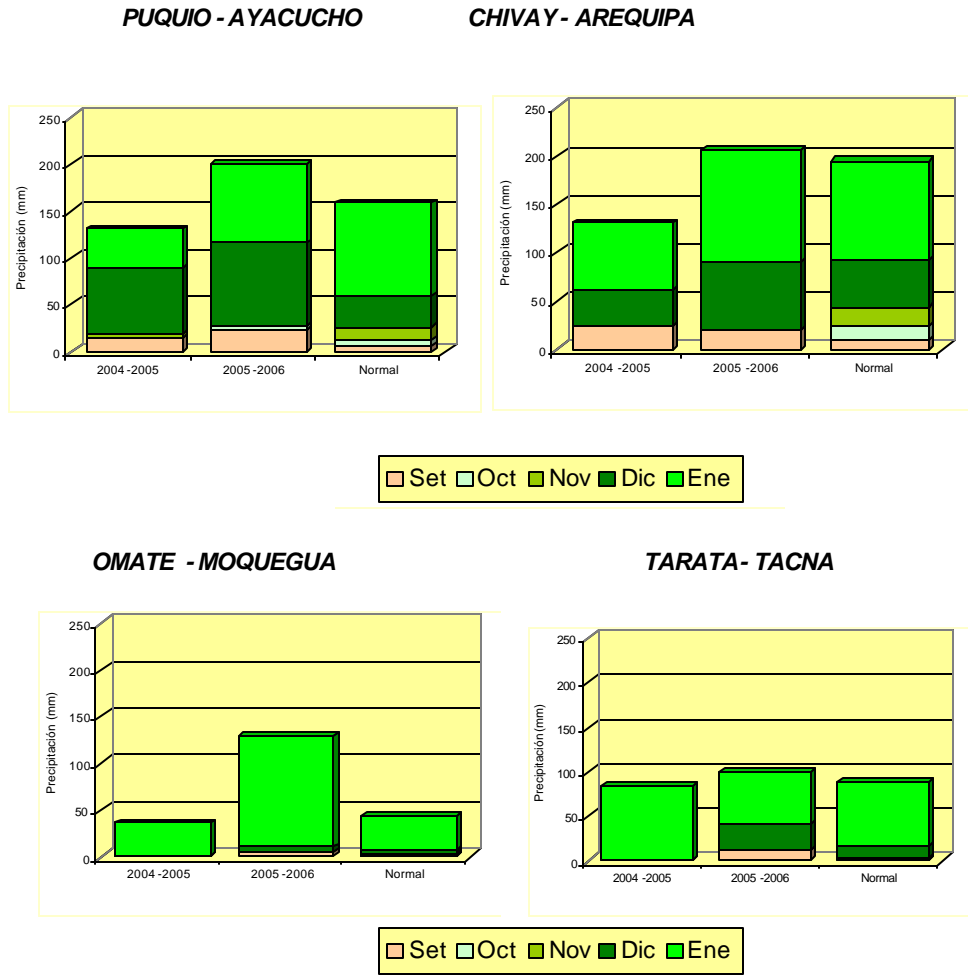
**Sierra Central.-** El acumulado de lluvias del presente periodo lluvioso, muestra un comportamiento deficitario en las localidades de Marcapomacocha (Junin) y Cerro de Pasco (Pasco), mientras que Tarma (Junín) y Lircay (Huancavelica) los totales son cercanos a su media climatológica. Con respecto al periodo anterior tenemos igualmente un comportamiento deficitario en Marcapomacocha y Cerro de Pasco, aún cuando el periodo anterior contó con valores de lluvia por debajo de su climatología, sus totales de lluvia fueron superiores a los acumulados del presente periodo. Ver **Fig. 17**.

Fig. 17: Precipitación en el periodo lluvioso 2004/2005, 2005/2006, normal-Sierra Central



**Sierra Sur Occidental.-** Los totales de lluvia ocurridos en los dos últimos meses han beneficiado el presente periodo lluvioso, acumulando a la fecha cantidades de lluvia de normal a superior a su patrón climatológico. Con respecto al periodo anterior podemos observar que el mes de enero también fue significativo en algunas estaciones, pero no con la misma intensidad que en el presente periodo, en general el periodo actual es superior al anterior. Ver **Fig. 18**.

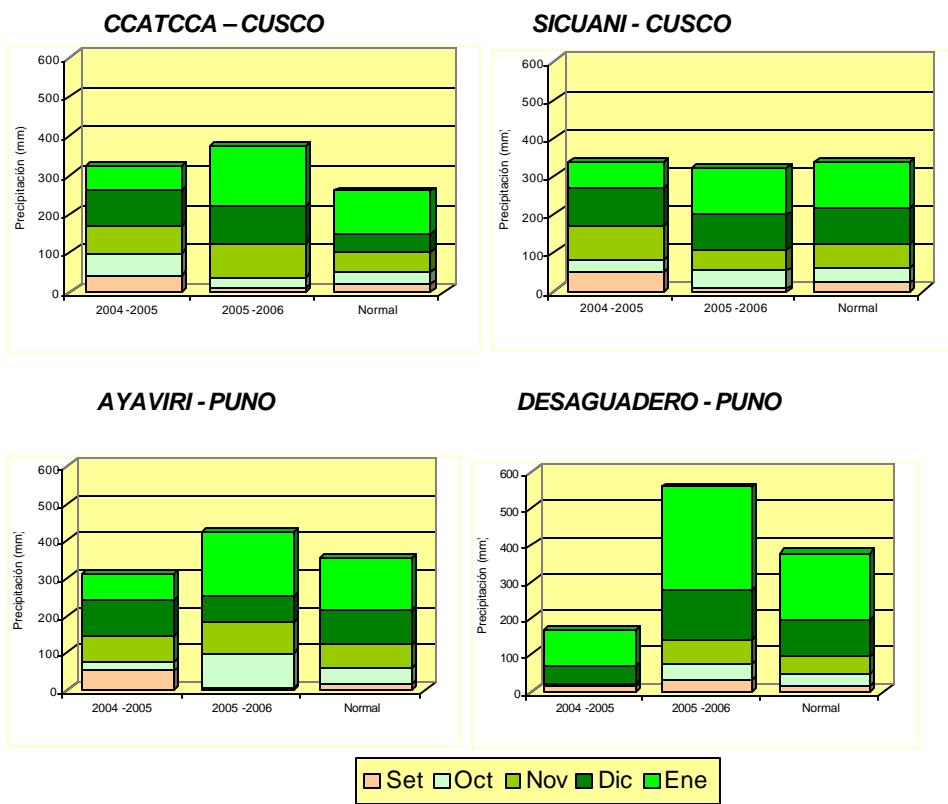
Fig. 18: Precipitación en el periodo lluvioso 2004/2005, 2005/2006 y Normal-Sierra Sur



**Sierra Sur Oriental.-** En Ccatcca (Cuzco), Ayaviri y Desaguadero (Puno), las precipitaciones acumuladas del presente periodo son superiores a su normal y al periodo anterior, mientras que Sicuani (Cusco) presenta valores acumulados de precipitación similares a su patrón normal y al periodo anterior. Cabe señalar que la estación de Desaguadero mantiene actualmente 47% de lluvias superior a su normal.



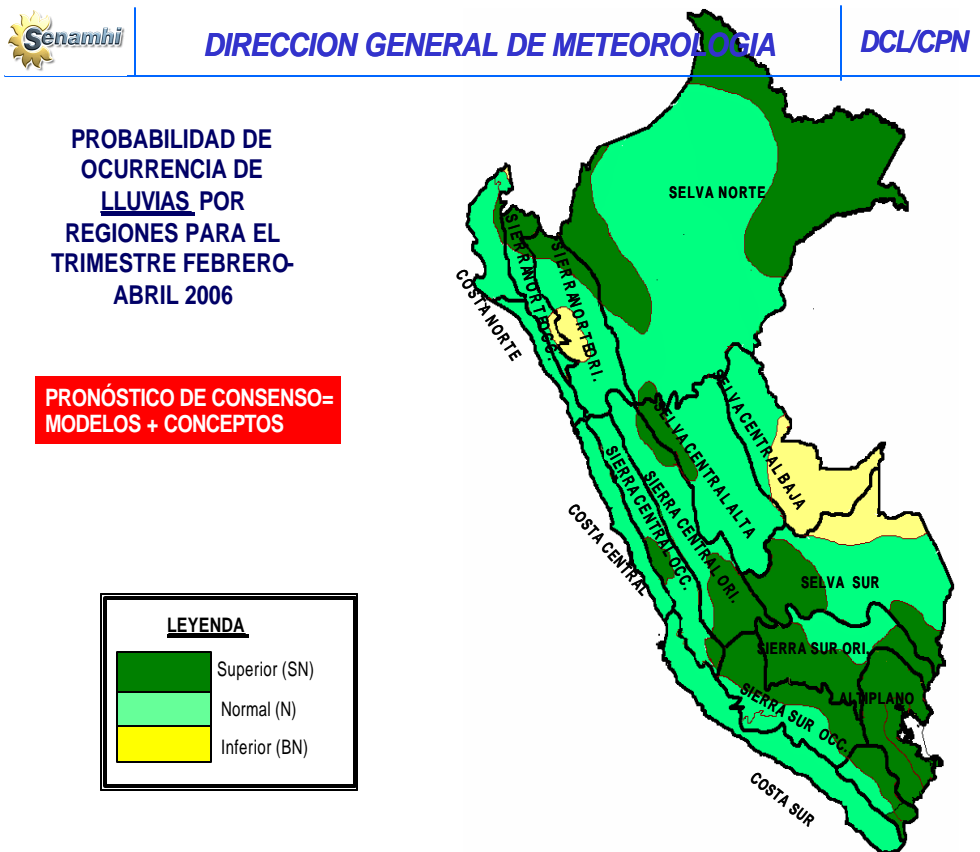
Fig. 19: Precipitación en el periodo lluvioso 2004/2005, 2005/2006 y Normal-Sierra Sur Oriental



#### 4. PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS

Debido al lento proceso de estabilización del sistema océano-atmósfera, de la estación de verano en el Océano Pacífico Tropical y Subtropical; se espera que las condiciones frías del mar frente a la costa peruana se normalicen en el transcurso de los meses de febrero y marzo. (Ver Mapas 5,6,7; TABLAS 1,2,3)

MAPA 5: PRONÓSTICO DE LA LLUVIA A NIVEL NACIONAL  
PARA EL TRIMESTRE FEBRERO- ABRIL 2006.



MAPA 6: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MÁXIMA (FEBRERO-ABRIL)








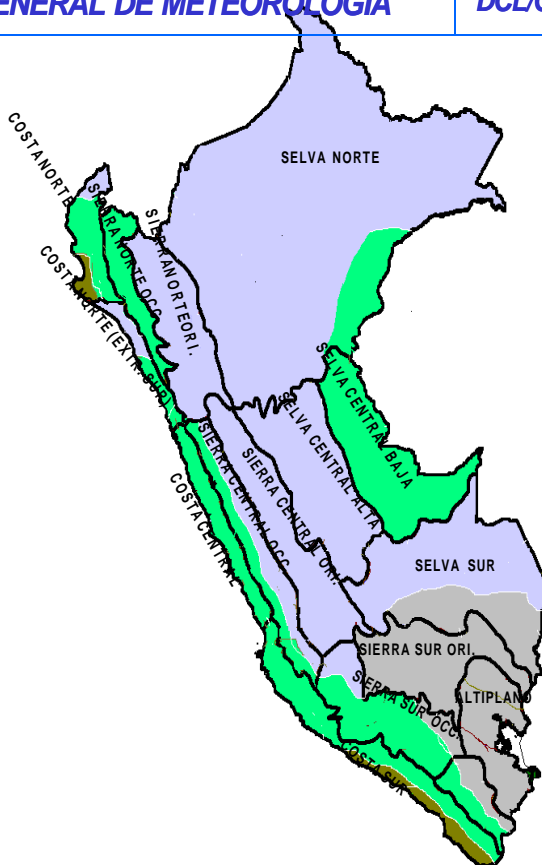
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

DCL/CPN

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MÁXIMA DEL AIRE POR REGIONES PARA EL TRIMESTRE FEBRERO-ABRIL 2006

PRONÓSTICO DE CONSENSO= MODELOS + CONCEPTOS

LEYENDA	
	Superior (SN)
	N-Superior (SN)
	Normal (N)
	N-Inferior (BN)
	Inferior (BN)
SN: Sobre lo Normal	
N : Normal	
BN: Bajo lo Normal	



MAPA 7: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MINIMA (FEBRERO-ABRIL)








DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

DCL/CPN

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MINIMA DEL AIRE POR REGIONES PARA EL TRIMESTRE FEBRERO-ABRIL 2006

PRONÓSTICO DE CONSENSO= MODELOS + CONCEPTOS

LEYENDA	
	Superior (SN)
	N-Superior (SN)
	Normal (N)
	N-Inferior (BN)
	Inferior (BN)
SN: Sobre lo Normal	
N : Normal	
BN: Bajo lo Normal	

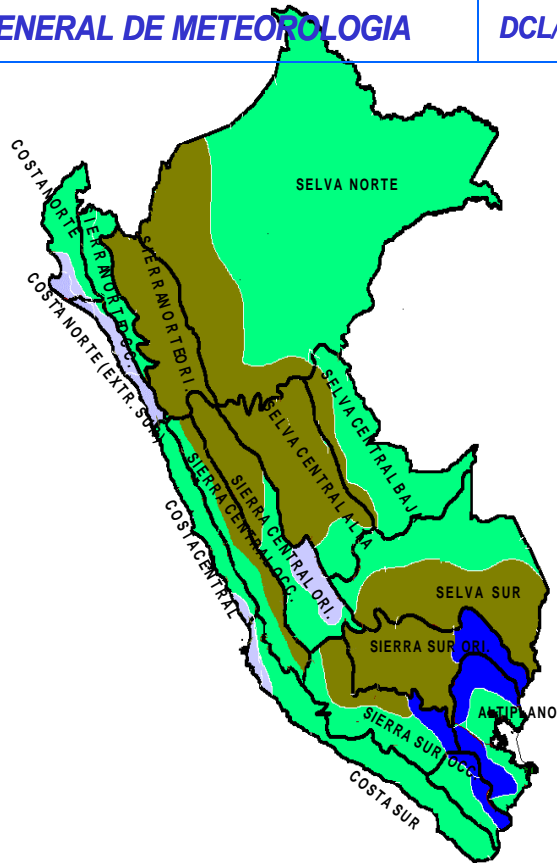


TABLA 1: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS (Febrero-Abril)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS POR REGIONES  
PARA EL TRIMESTRE FEBRERO - ABRIL 2006

SECTOR	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)			CLASIFICACION
	BAJO	NORMAL	ALTO	
COSTA NORTE	19	43	38	Normal
COSTA CENTRO	19	53	28	Normal
COSTA SUR	25	50	25	Normal
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	36	54	10	Normal a deficiente
SIERRA NORTE ORIENTAL	40	44	16	Normal a deficiente
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	38	45	17	Normal
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	32	56	12	Normal
SIERRA SUR OCCIDENTAL	9	34	57	Superior
SIERRA SUR ORIENTAL	14	28	58	Superior
SELVA NORTE	14	44	42	Normal a Superior
SELVA CENTRAL BAJA	30	44	26	Normal
SELVA CENTRAL ALTA	30	42	28	Normal
SELVA SUR BAJA	35	45	20	Normal
SELVA SUR ALTA	16	32	52	Superior
HOYA TITICACA	20	24	56	Superior

TABLA 2: PROBABILIDAD DE TEMPERATURAS MÁXIMAS (Febrero-Abril)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURAS MIAXIMAS DEL AIRE  
PERIODO: FEBRERO - ABRIL 2006

SECTOR	BAJO	NORMAL	ALTO	CLASIFICACION
COSTA NORTE	43	40	17	Normal a Inferior
COSTA NORTE (SUR)	49	26	25	Normal a Inferior
COSTA CENTRO	36	45	19	Normal
COSTA SUR	20	36	44	Normal a Superior
SIERRA NORTE OCCIDENTE	26	42	32	Normal
SIERRA NORTE ORIENTE	48	40	12	Normal a Inferior
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	45	38	17	Normal a inferior
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	44	39	17	Normal a inferior
SIERRA SUR OCCID.	41	39	20	Normal a inferior
VERTIENTE ORIENTAL	67	26	7	Inferior
SELVA NORTE	50	42	8	Normal a Inferior
SELVA CENTRAL BAJA	20	50	30	Normal
SELVA CENTRAL ALTA	41	38	21	Normal a Inferior
SELVA SUR BAJA	50	40	10	Normal a Inferior
SELVA SUR ALTA	60	20	20	Inferior
HOYA TITICACA	49	24	27	Inferior

TABLA 3: PROBABILIDAD DE TEMPERATURAS MÍNIMAS (Febrero-Abril)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURAS MINIMAS DEL AIRE  
PERIODO: FEBRERO - ABRIL 2006

SECTOR	BAJO	NORMAL	ALTO	CLASIFICACION
COSTA NORTE	40	38	22	Normal a Inferior
COSTA NORTE (SUR)	59	29	12	Inferior
COSTA CENTRO	43	37	20	Normal
COSTA SUR	25	47	28	Normal
SIERRA NORTE OCCIDENTE	30	51	19	Normal
SIERRA NORTE ORIENTE	13	40	47	Normal a Superior
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	24	34	42	Normal a Superior
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	15	41	44	Normal a Superior
SIERRA SUR OCCID.	6	43	51	Normal a Superior
VERTIENTE ORIENTAL	23	39	38	Normal a Superior
SELVA NORTE	11	41	48	Normal a Superior
SELVA CENTRAL BAJA	15	60	25	Normal
SELVA CENTRAL ALTA	18	35	47	Normal a Superior
SELVA SUR BAJA	22	52	26	Normal
SELVA SUR ALTA	3	42	55	Normal a Superior
HOYA TITICACA	11	12	77	Superior

MAPA 6: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MÁXIMA (FEBRERO-ABRIL)








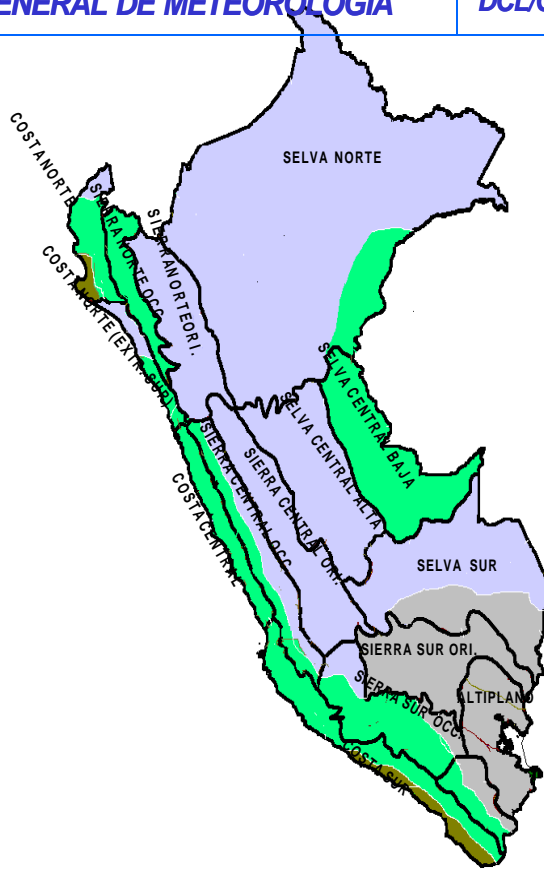
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

DCL/CPN

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MÁXIMA DEL AIRE POR REGIONES PARA EL TRIMESTRE FEBRERO-ABRIL 2006

PRONÓSTICO DE CONSENSO= MODELOS + CONCEPTOS

LEYENDA	
	Superior (SN)
	N-Superior (SN)
	Normal (N)
	N-Inferior (BN)
	Inferior (BN)
SN: Sobre lo Normal	
N : Normal	
BN: Bajo lo Normal	



MAPA 7: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MINIMA (FEBRERO-ABRIL)





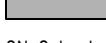


DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

DCL/CPN

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURA MINIMA DEL AIRE POR REGIONES PARA EL TRIMESTRE FEBRERO-ABRIL 2006

PRONÓSTICO DE CONSENSO= MODELOS + CONCEPTOS

LEYENDA	
	Superior (SN)
	N-Superior (SN)
	Normal (N)
	N-Inferior (BN)
	Inferior (BN)
SN: Sobre lo Normal	
N : Normal	
BN: Bajo lo Normal	

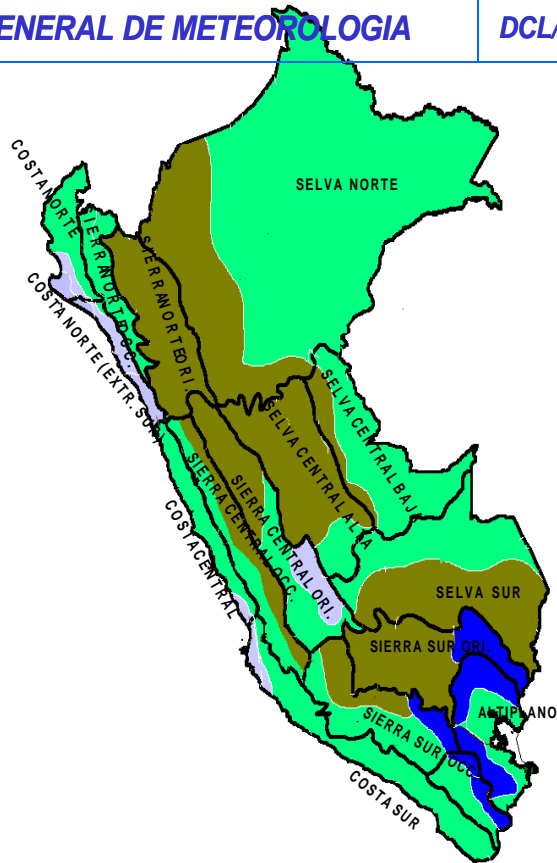




TABLA 1: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS (Febrero-Abril)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS POR REGIONES  
PARA EL TRIMESTRE FEBRERO - ABRIL 2006

SECTOR	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)			CLASIFICACION
	BAJO	NORMAL	ALTO	
COSTA NORTE	19	43	38	Normal
COSTA CENTRO	19	53	28	Normal
COSTA SUR	25	50	25	Normal
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	36	54	10	Normal a deficiente
SIERRA NORTE ORIENTAL	40	44	16	Normal a deficiente
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	38	45	17	Normal
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	32	56	12	Normal
SIERRA SUR OCCIDENTAL	9	34	57	Superior
SIERRA SUR ORIENTAL	14	28	58	Superior
SELVA NORTE	14	44	42	Normal a Superior
SELVA CENTRAL BAJA	30	44	26	Normal
SELVA CENTRAL ALTA	30	42	28	Normal
SELVA SUR BAJA	35	45	20	Normal
SELVA SUR ALTA	16	32	52	Superior
HOYA TITICACA	20	24	56	Superior

TABLA 2: PROBABILIDAD DE TEMPERATURAS MÁXIMAS (Febrero-Abril)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURAS MIAXIMAS DEL AIRE  
PERIODO: FEBRERO - ABRIL 2006

SECTOR	BAJO	NORMAL	ALTO	CLASIFICACION
COSTA NORTE	43	40	17	Normal a Inferior
COSTA NORTE (SUR)	49	26	25	Normal a Inferior
COSTA CENTRO	36	45	19	Normal
COSTA SUR	20	36	44	Normal a Superior
SIERRA NORTE OCCIDENTE	26	42	32	Normal
SIERRA NORTE ORIENTE	48	40	12	Normal a Inferior
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	45	38	17	Normal a inferior
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	44	39	17	Normal a inferior
SIERRA SUR OCCID.	41	39	20	Normal a inferior
VERTIENTE ORIENTAL	67	26	7	Inferior
SELVA NORTE	50	42	8	Normal a Inferior
SELVA CENTRAL BAJA	20	50	30	Normal
SELVA CENTRAL ALTA	41	38	21	Normal a Inferior
SELVA SUR BAJA	50	40	10	Normal a Inferior
SELVA SUR ALTA	60	20	20	Inferior
HOYA TITICACA	49	24	27	Inferior

TABLA 3: PROBABILIDAD DE TEMPERATURAS MÍNIMAS (Febrero-Abril)

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE TEMPERATURAS MINIMAS DEL AIRE  
PERIODO: FEBRERO - ABRIL 2006

SECTOR	BAJO	NORMAL	ALTO	CLASIFICACION
COSTA NORTE	40	38	22	Normal a Inferior
COSTA NORTE (SUR)	59	29	12	Inferior
COSTA CENTRO	43	37	20	Normal
COSTA SUR	25	47	28	Normal
SIERRA NORTE OCCIDENTE	30	51	19	Normal
SIERRA NORTE ORIENTE	13	40	47	Normal a Superior
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	24	34	42	Normal a Superior
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	15	41	44	Normal a Superior
SIERRA SUR OCCID.	6	43	51	Normal a Superior
VERTIENTE ORIENTAL	23	39	38	Normal a Superior
SELVA NORTE	11	41	48	Normal a Superior
SELVA CENTRAL BAJA	15	60	25	Normal
SELVA CENTRAL ALTA	18	35	47	Normal a Superior
SELVA SUR BAJA	22	52	26	Normal
SELVA SUR ALTA	3	42	55	Normal a Superior
HOYA TITICACA	11	12	77	Superior

## II.- EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERU

El presente capítulo presenta los resultados de la evaluación hidrometeorológica de las tres vertientes del territorio peruano (**Tabla 4**): océano Pacífico, lago Titicaca y Atlántico, la cual se ha realizado en base a los registros de las variables de precipitación, caudales y niveles de agua obtenidos de la red de estaciones meteorológicas e hidrológicas. Esta evaluación permite dar a conocer a las Instituciones y público en general el comportamiento hidrológico de los principales ríos durante el mes de Enero-2006 y las perspectivas hidrológicas para el mes de Febrero-2006.

A partir de la segunda semana de Enero-2006, las precipitaciones se intensificaron a nivel nacional, lo que trajo consigo importantes incrementos en los niveles y caudales de los principales ríos. Cabe señalar que en los ríos ubicados en la vertiente del Titicaca, tales como el Ramis, Coata, llave y Huancané, las crecidas que se registraron, ocasionaron desbordes e inundaciones dejando como saldo al finalizar el mes, 6 muertos, 701 viviendas destruidas, 680 has de cultivos arrasados y 101,199 cabezas de ganado y población afectada 31,485.

Analizando por vertientes se tiene que: los ríos ubicados en la **vertiente del Pacífico**, zona Norte: Tumbes, Chira, Chancay - Lambayeque y Jequetepeque alcanzaron caudales máximos diarios de hasta 106,4 m<sup>3</sup>/s; 150,1 m<sup>3</sup>/s; 65,3 m<sup>3</sup>/s y 39,9 m<sup>3</sup>/s respectivamente, los mismos que fueron superiores a sus valores normales del día en, 28%; 127%; 144% y 31%, respectivamente. Cabe señalar además que estos caudales se registraron del 19 al 22 de enero. En la zona Central, los ríos Rímac y Chillón, presentaron un comportamiento hidrológico ascendente, registrando especialmente la última semana del mes, caudales diarios de hasta: 60,1 m<sup>3</sup>/s y 8,6 m<sup>3</sup>/s respectivamente, siendo éstos superiores a sus normales del día en +31% y +7%. En la zona Sur, también se ha observado en la última década del mes, importantes incrementos en los caudales, registrando los ríos Ica, Pisco, Chili y Camaná Majes niveles y caudales diarios hasta: 1,73 m; 1,46 m; 34,0 m<sup>3</sup>/s y 409,4 m<sup>3</sup>/s respectivamente, los mismos que fueron superiores a sus normales del día en +0,64 m; +0,20m; +166% y +56%. En la **vertiente del Titicaca**, a partir de la segunda semana del mes, los principales ríos ubicados en ésta zona presentaron importantes incrementos en sus caudales; Los ríos Ramis, Huancané Coata e llave, alcanzaron caudales diarios de hasta 357,5 m<sup>3</sup>/s; 236,2 m<sup>3</sup>/s; 253,3 m<sup>3</sup>/s y 379,3 m<sup>3</sup>/s respectivamente, siendo éstos superiores a sus valores normales del día en +64%; +328%, +135% y +586%. Este comportamiento hidrológico fue influenciado por el aporte de precipitaciones, las mismas que superaron sus valores normales en las cuencas de los ríos en mención. El nivel del lago Titicaca al recibir un mayor aporte hidrológico de los ríos, y por precipitaciones, experimentó un continuo incremento. Cabe señalar así mismo que a partir del 18 al 31 de enero, el lago Titicaca recibió el aporte de un tributario más, es decir del río Desaguadero el mismo que normalmente sirve de desagüe al lago, éste empezó a invertir su flujo hasta finalizado el mes. En la **vertiente del Atlántico** zona Norte: los ríos Amazonas, Nanay y Marañón han continuado presentado un comportamiento hidrológico ascendente, alcanzando al 31 de Enero niveles diarios de 114,54 m.s.n.m.; 113,67 m.s.n.m. y 8,77 m, valores que están ligeramente por encima de sus valores normales del día. En la zona Central los ríos como el Ucayali, Huallaga y Mantaro han registrado niveles ascendentes. Sin embargo éstos ríos no superaron sus valores normales del mes a excepción del río Huallaga. En

la zona Sur el río Vilcanota continúa presentado incrementos en sus caudales, pero con valores inferiores a su normal del mes.

Al finalizar el mes los reservorios ubicados en la zona Norte como Poechos, San Lorenzo, Tinajones y Gallito Ciego presentaron volúmenes de 176,1 MMC; 47,0 MMC; 75,0 MMC y 86,7 MMC respectivamente, que representan el 36%; 19%; 24% y 22% de su capacidad útil. Cabe señalar que los reservorios Poechos y San Lorenzo, han almacenado durante el mes importantes volúmenes de agua, siendo éstos de 74 MMC y 34 MMC respectivamente. En la zona Sur del país los reservorios como Condorama, Aguada Blanca, El Pañe y el Frayle, registraron 144,7 MMC; 30,4 MMC; 26,9 MMC y 60,5 respectivamente, siendo éstos el 56%; 71%; 27% y 29% de su capacidad útil.

TABLA 4: AMBITO DE MONITOREO HIDROLÓGICO

VERTIENTE DEL PACÍFICO			
ZONA	CUENCA	ESTACIÓN HIDROMETRICA	ESTACIÓN HIDROMETEOROLOGICA
Norte	Chira	El Tigre Ciruelo	El Tigre, Cabo Inga, Ayabaca, el Ciruelo,
	Macará	Pte. Internacional	Pte. Internacional
	Piura	Pte. Nácara	Huarmaca, Chalaco
	Chancay -Lambayeque	Racarumi	Chancay -Baños, Santa Cruz
	Crisnejas	Jesús Túnel	
	Jequetepeque	Yonán	Porcón, Llapa, Magdalena
Centro	Rimac	Chosica R-2	
	Chillón	Obrajillo	
Sur	Pisco	Letrayoc	
	Camaná-Majes	Huatiapa	Imata, Huanta, Pulhuay
	Chili	Charcani	El Frayle, Cabanaconde, Chivay
	Sama	La Tranca	

VERTIENTE DEL ATLÁNTICO			
ZONA	CUENCA	ESTACION HIDROMETRICA	ESTACIÓN HIDROMETEOROLOGICA
Norte	Amazonas	Enapu Perú	Tamishiyacu, Requena, San Roque
	Nanay	Seda Loreto	
	Napo	Bellavista	
	Corrientes	Trompeteros	
Centro	Ucayali	Requena	Pto. Inca, Aguaytía
	Huallaga	Picota	Picota, Campanilla
	Aguaytía	Aguaytía	
	Tocache	Pte. Tocache	
	Mantaro	Pte Breña	Cerro de Pasco, Jauja, La Oroya
	Cunas	Cunas	
	Junio	Shanao	
Biavo	Biavo		
Sur	Vilcanota	Pisac	Kayra, Paucartambo, Sicuani

VERTIENTE DEL TITICACA			
	CUENCA	ESTACION HIDROMETRICA	ESTACIÓN HIDROMETEOROLOGICA
Ríos	Ilave	H– Pte. Carretera	Mazocruz
	Ramis	H– Pte. Carretera	Chuquibambilla Azángaro
	Huancané	H– Pte. Carretera	Moho
	Coata	H– Pte. Unocolla	Lampa Cabanillas
Lago Titicaca	Titicaca	H– Muelle ENAFER	

## 1. VERTIENTE OCÉANO PACÍFICO

### 1.1 Zona Norte: Cuencas de los ríos Tumbes, Chira, Piura, Chancay – Lambayeque y Jequetepeque

#### Análisis de Precipitaciones

Analizando la información pluviométrica registrada para la vertiente del pacífico, zona norte se tiene que, para el presente mes han continuado las precipitaciones, pero con valores inferiores a sus normales, a excepción de la cuenca del río Chancay Lambayeque. En la **Tabla 5 y Figura 20** se presenta el comportamiento pluviométrico por cuencas de los últimos dos meses. En la **Figura 21** se observa el desarrollo del comportamiento pluviométrico mensual a nivel regional de la zona Norte de la vertiente del Pacífico para los años hidrológicos 2004-05 y 2005-06.

TABLA 5 :  
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS EN  
LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA NORTE

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Dic-05	Ene-06	Normal	Anomalía
TUMBES	10,5	0,0	71,6	-100%
CHIRA	63,9	98,0	103,0	-5%
PIURA	93,2	57,5	126,5	-55%
CHANCAY-LAMB	54,3	68,5	47,8	43%
JEQUETEPEQUE	101,6	101,1	101,9	-1%

FIGURA 20: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCA DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA NORTE

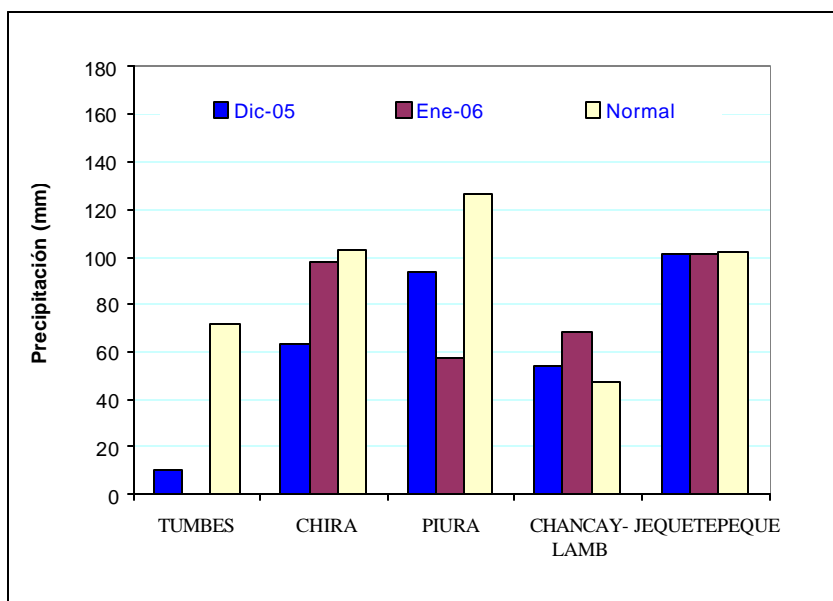
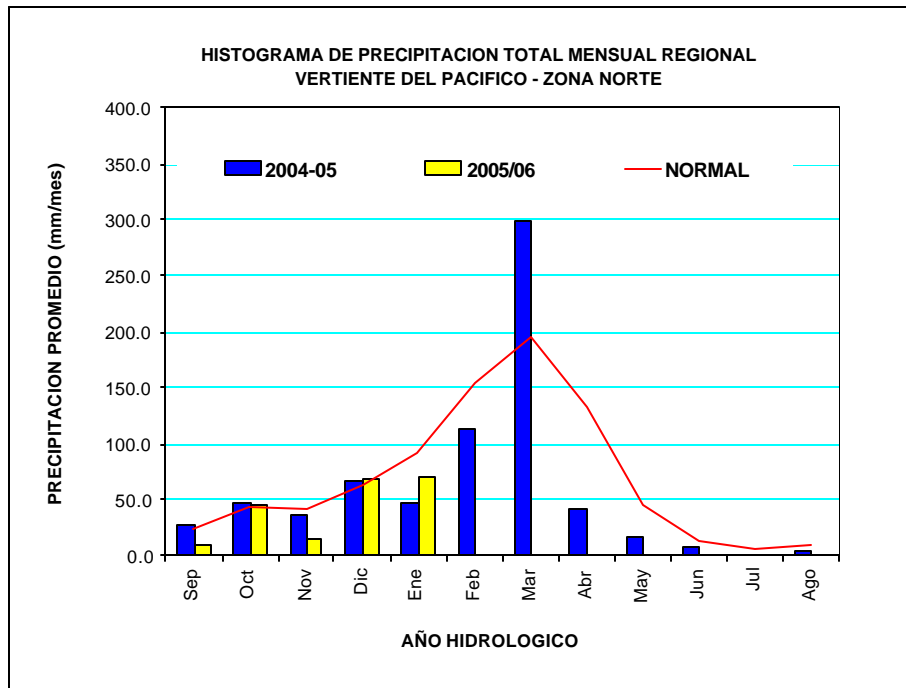


FIGURA 21: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL REGIONAL DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA NORTE



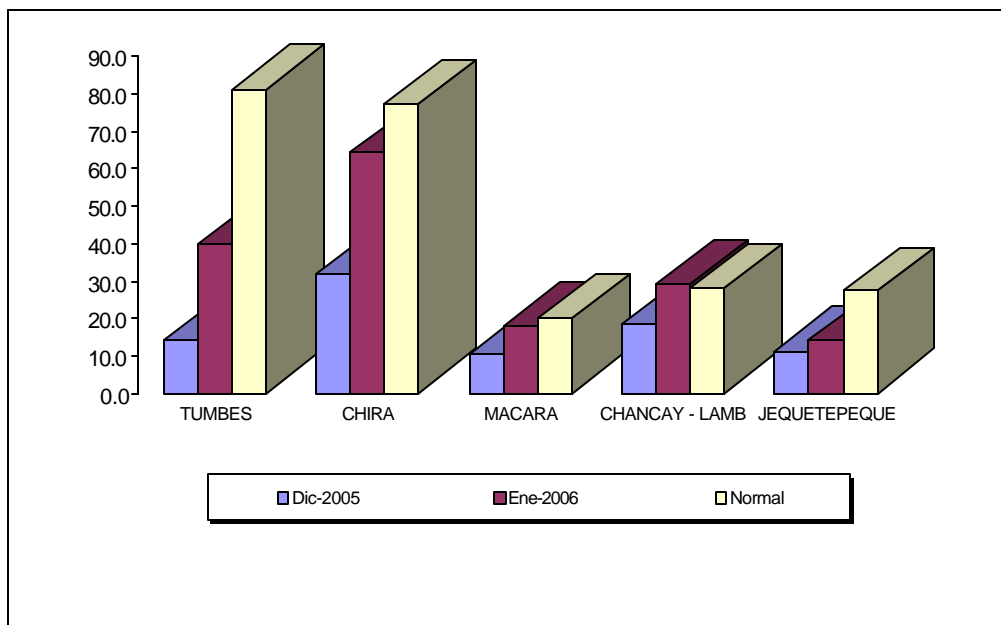
### Análisis de Caudales

Los ríos situados en ésta zona de la vertiente como el Tumbes, Chira, Macará (afluente del Chira), Chancay - Lambayeque y Jequetepeque han experimentado importantes incrementos en sus caudales, especialmente en la tercera semana de mes, para luego ir descendiendo gradualmente. En la **Tabla 6 y la Figura 22** se observa el desarrollo del comportamiento hidrológico de los ríos situados en esta zona de la vertiente.

TABLA 6: COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA NORTE (m<sup>3</sup>/s)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			Normal Ene-2006	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
TUMBES	14,2	40,0	110,5	18,4	81,1	-51%
CHIRA	31,8	64,2	150,1	21,8	77,2	-17%
MACARA	10,4	17,9	50,0	7,3	20,0	-11%
CHANCAY - LAMBAYEQUE	18,5	29,2	65,3	6,5	28,2	4%
JEQUETEPEQUE	11,4	14,0	41,0	3,0	27,3	-49%

FIGURA 22: HISTOGRAMA DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES POR CUENCA DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACÍFICO - ZONA NORTE



### Zona Centro: Cuencas de los ríos Rímac y Chillón

#### ▪ Análisis de caudales

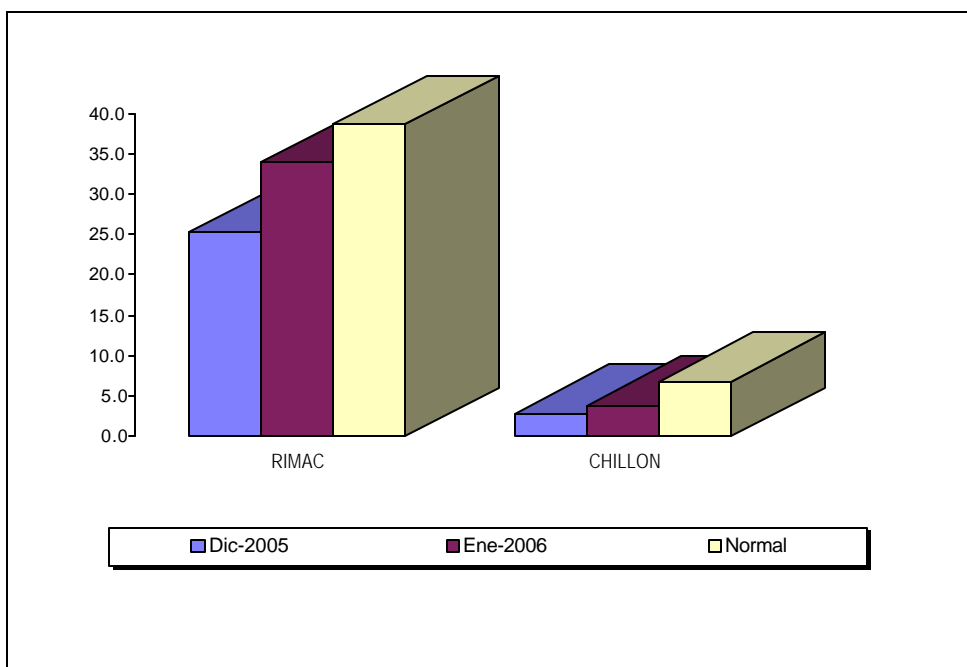
El comportamiento hidrológico de dos de los principales ríos que cruzan el departamento de Lima, como el Rímac y Chillón para el presente mes han registrado importantes incrementos en sus caudales especialmente la última semana del mes, el comportamiento hidrológico de éstos ríos se puede observar en la **Tabla 7 y figura 23**. Es necesario señalar que al 31 de enero se tiene un volumen total de 98,0 MMC en el sistema de lagunas que alimenta al río Rímac, estando en un 35% de la capacidad útil.

TABLA 7: COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACÍFICO - ZONA CENTRAL (m³/s)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			Normal	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Ene-2006	
<b>RIMAC</b>	25,3	33,9	60,1	21,0	38,7	<b>-12%</b>
<b>CHILLON</b>	2,9	4,0	8,6	2,1	7,0	<b>-43%</b>



FIGURA 23: HISTOGRAMA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES POR CUENCAS DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACÍFICO - ZONA CENTRO



### Zona Sur: Cuencas de los ríos Pisco, Ica, Chili, Camaná-Majes y Sama

#### Análisis de precipitaciones

El análisis de las precipitaciones de las cuencas de los ríos ubicados en la vertiente del pacífico Sur, se ha realizado en base a la información de estaciones representativas ubicadas en las cuencas medias y altas, obteniéndose para el mes de Enero-2006, incrementos importantes en las precipitaciones, especialmente para la segunda semana del mes, las mismas que para las cuencas de los ríos ubicados en el departamento de Arequipa como son el Camaná Majes y Chili superaron sus valores normales del mes en +20% y +23% respectivamente. En la **Tabla 8 y Figura 24** se presenta el comportamiento pluviométrico por cuencas de los últimos dos meses. La **Figura 25** muestra el desarrollo del comportamiento pluviométrico mensual a nivel regional de la zona Sur de la vertiente del Pacífico para los años hidrológicos 2004-05 y 2005-06.

TABLA 8: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS EN LA VERTIENTE DEL OCEANO PACÍFICO - ZONA SUR

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Dic-05	Ene-06	Normal	Anomalía
MAJES	61,3	136,1	113,1	20%
CHILI	71,9	112,4	91,4	23%

FIGURA 24: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA SUR

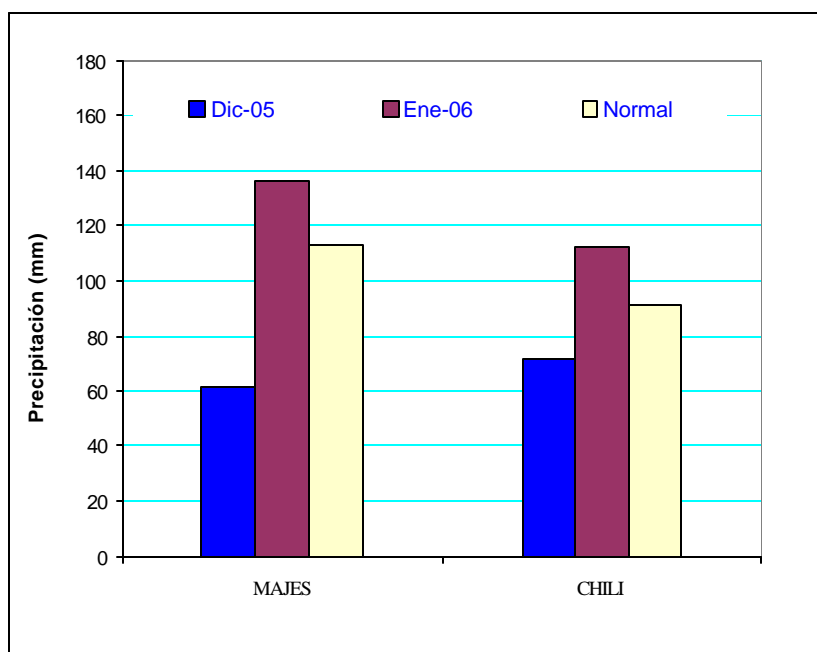
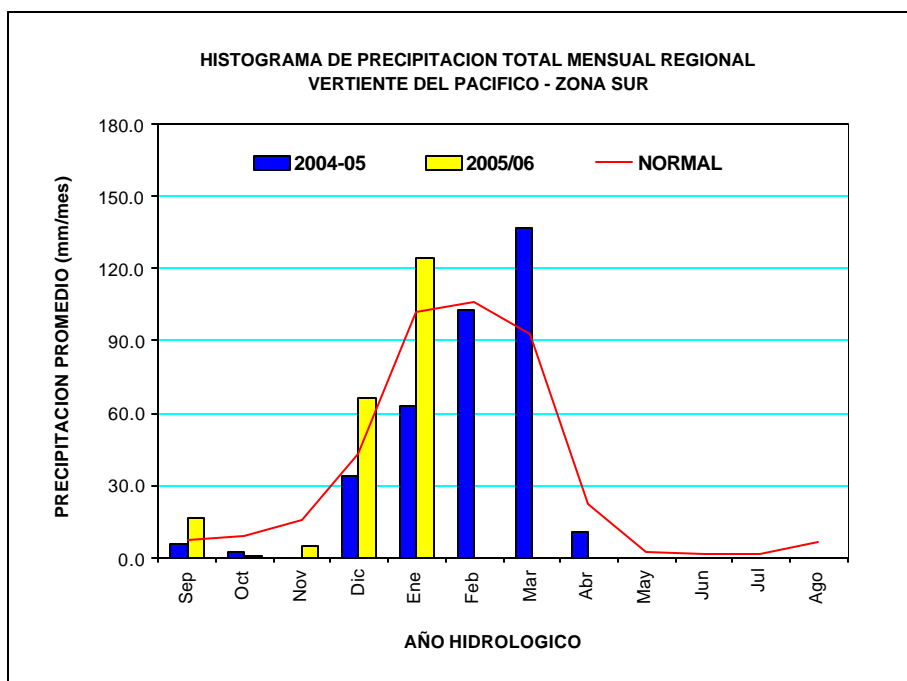


FIGURA 25: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL REGIONAL DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA SUR



### ▪ Análisis de caudales

En el presente mes los principales ríos ubicados en ésta zona han continuado registrando importantes incrementos hidrológicos en sus niveles y caudales, los mismos que fueron observados en los ríos Pisco e Ica (situados en el departamento de Ica), y el Camaná - Majes y Chili (situados en el departamento de Arequipa), siendo éstos dos últimos los que tuvieron un mayor incremento hidrológico (**Tabla 9**).

TABLA 9: COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES Y NIVELES MEDIOS MENSUALES DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA SUR (m<sup>3</sup>/s, m)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Enero	
CHILI	9,7	13,1	34,0	9,5	12,8	2%
CAMANA	30,3	118,5	409,4	39,3	112,5	5%
RIO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL	ANOMALIA metros
	N. med.	N. med	N. max.	N. min.	Enero	
PISCO	0,46	0,76	1,46	0,49	1,09	-0,33
ICA	0,70	0,75	1,83	0,30	1,07	-0,32

En las **Figuras 26 y 27**, se observa el desarrollo del comportamiento hidrológico de los ríos en ésta zona de la vertiente.

FIGURA 26: HISTOGRAMA DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES POR CUENCAS DE LOS RIOS DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA SUR

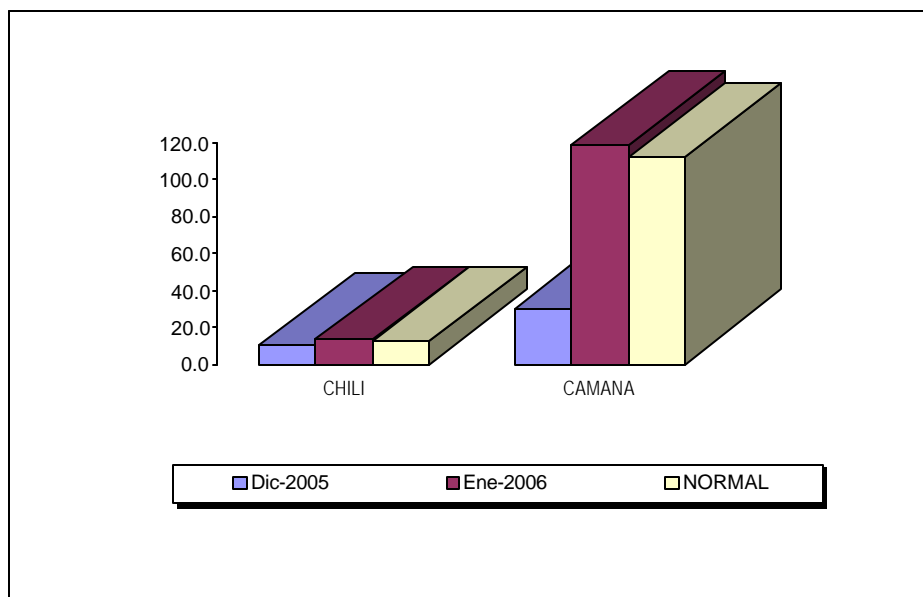
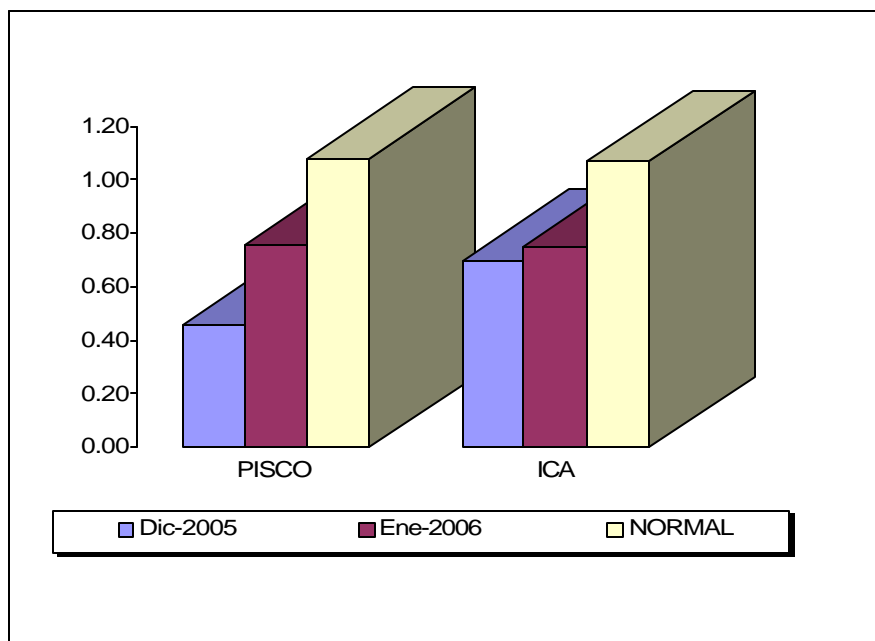


FIGURA 27: HISTOGRAMA DE NIVELES MEDIOS MENSUALES POR CUENCA DE LA VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO - ZONA SUR



## 2.- VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

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

#### ▪ Análisis de precipitaciones

En esta zona se ha registrado actividad pluviométrica casi todo el período; sin embargo, los mayores acumulados se presentaron a partir de la segunda semana del mes, superando sus correspondientes valores normales. En la **Tabla 10 y Figura 28**, se muestra el comportamiento pluviométrico por cuencas de los últimos dos meses. En la **Figura 29** podemos observar el desarrollo del comportamiento pluviométrico mensual a nivel regional de la Vertiente del lago Titicaca para los años hidrológicos 2004-05 y 2005-06.

TABLA 10: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Dic-05	Ene-06	Normal	Anomalía
RAMIS	68,4	181,7	133,6	<b>36%</b>
ILAVE	123,4	293,6	156,8	<b>87%</b>
COATA	122,2	208,7	155,6	<b>34%</b>
HUANCANÉ	123,3	215,6	169,1	<b>27%</b>

FIGURA 28: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

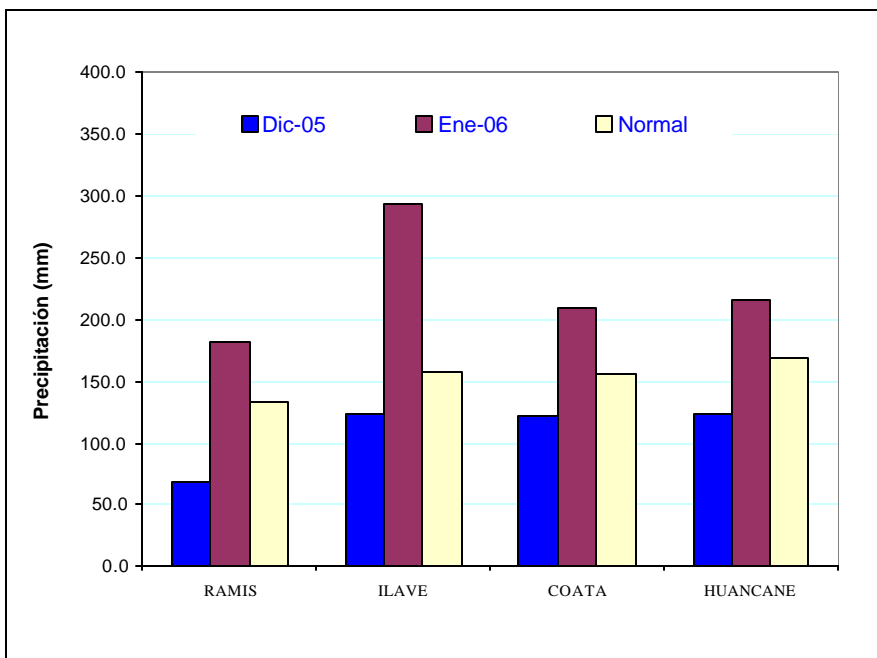
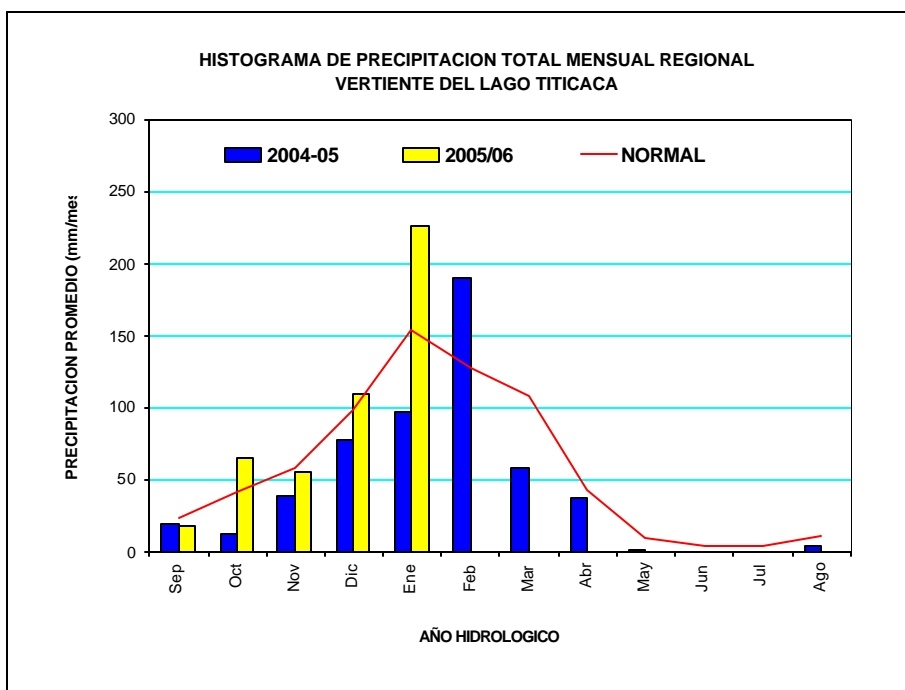


FIGURA 29: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL REGIONAL DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA



### ▪ Análisis de caudales

Los principales ríos de ésta vertiente como el Ramis, Huancané, Coata e llave, alcanzaron durante el mes, caudales diarios muy superiores a sus normales diarias, las mismas que causaron algunos desbordes e inundaciones en la población asentada en las márgenes del río. Estos ríos registraron caudales de hasta 357,5 m<sup>3</sup>/s; 236,2 m<sup>3</sup>/s; 253,3 m<sup>3</sup>/s y 379,3 m<sup>3</sup>/s respectivamente, siendo éstos superiores a sus valores normales del día en +64%; +328%, +135% y +586%. En la **Tabla 11 y Figura 30**, se puede observar el desarrollo del comportamiento hidrológico de los ríos en ésta zona de la vertiente.

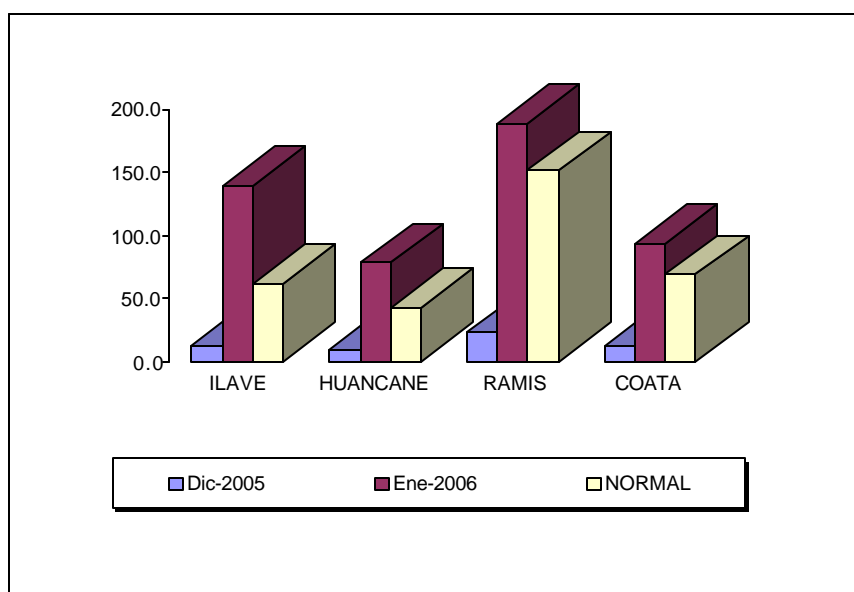
### ▪ Análisis de niveles de agua del lago Titicaca

El incremento normal del lago Titicaca para el mes de Enero es de 22 cm. Sin embargo, debido al aporte importante de precipitaciones y al refluo observado del 18 al 31 de Enero-2006 por el río Desaguadero, se ha registrado un incremento de 43 cm, nivel que es superior en 21cm a su incremento normal. El nivel alcanzado al finalizar el mes es de 3810,01 msnm.

TABLA 11: COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA (m<sup>3</sup>/s)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Enero	
<b>ILAVE</b>	11,6	139,2	379,3	10,0	61,2	<b>127%</b>
<b>HUANCANE</b>	9,3	78,8	236,2	16,7	42,5	<b>86%</b>
<b>RAMIS</b>	22,2	188,1	357,5	63,3	150,7	<b>25%</b>
<b>COATA</b>	12,1	92,5	253,3	20,0	68,9	<b>34%</b>

FIGURA 30: HISTOGRAMA DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES POR CUENCAS DE LOS RÍOS DE VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

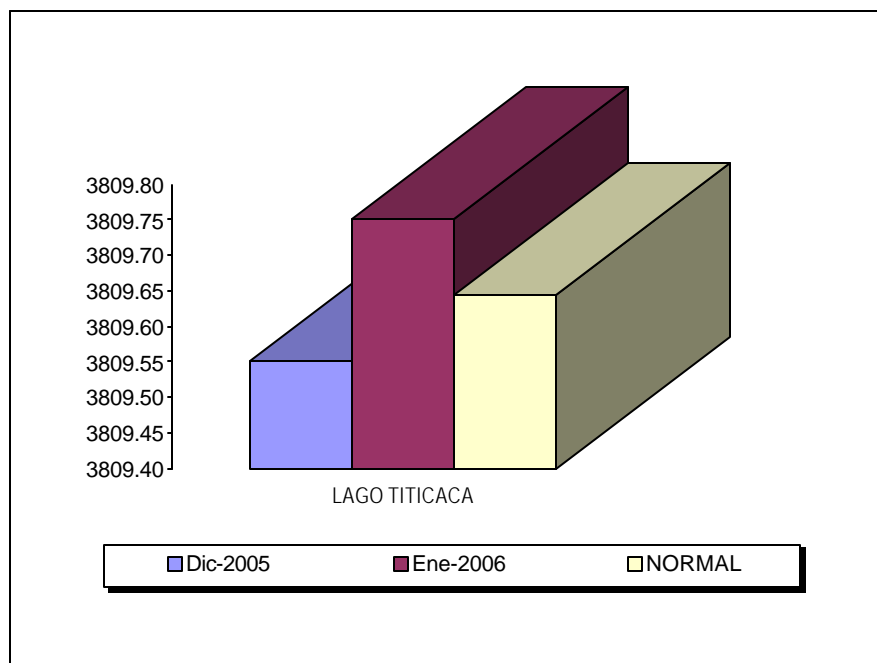


En la **Tabla 12 y Figura 31**, se puede observar el desarrollo del comportamiento hidrológico de los niveles de lago Titicaca.

TABLA 12: COMPORTAMIENTO DE LOS NIVELES MEDIOS MENSUALES DEL LAGO TITICACA (msnm)

LAGO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL Enero	ANOMALIA metros
	Nmed.	Nmed	Nmax.	Nmin.		
<b>LAGO TITICACA</b>	3809,55	3809,75	3810,01	3809,58	3809,64	<b>0.11</b>

FIGURA 12: LIMNIGRAMA DE NIVELES MEDIOS DIARIOS DEL LAGO TITICACA



### 3.- VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

#### 3.1. Zona Norte : Cuenca del río Amazonas

##### ▪ Análisis de precipitaciones

En la subcuenca del Amazonas, (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con el Brasil), las precipitaciones registradas para el mes de Enero-2006 se presentaron en forma intermitente, alcanzando sus mayores acumulados a partir del 21 de Enero-2006; sin embargo éstas no lograron superar sus valores normales del mes, tal como se muestra en la **Tabla 13 y Figura 32**. En la **Figura 33**, se observa el desarrollo del comportamiento pluviométrico mensual nivel regional de la vertiente del Atlántico zona Norte para los años 2004-05 y 2005-06.

TABLA 10: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCA EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA NORTE

CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Dic-05	Ene-06	Normal	Anomalía
AMAZONAS	514,5	201,9	224,8	-10%

FIGURA 32: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCA DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA NORTE

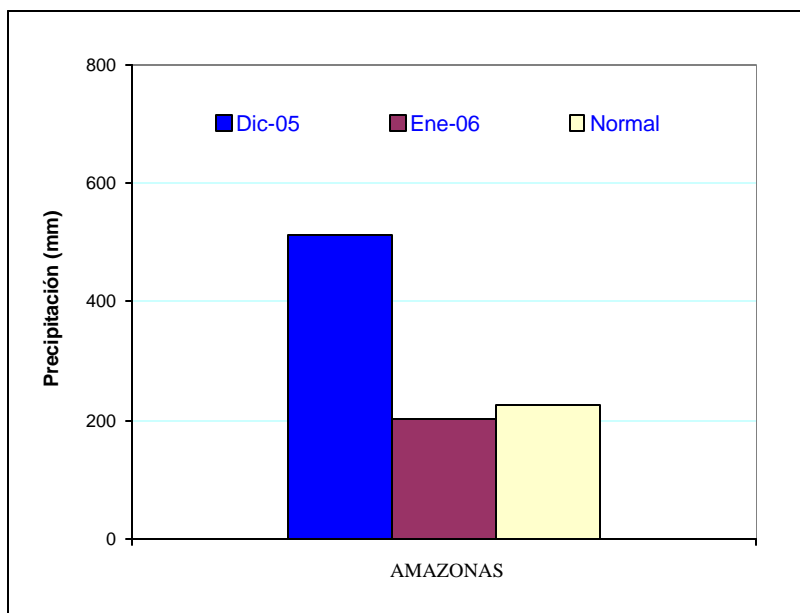
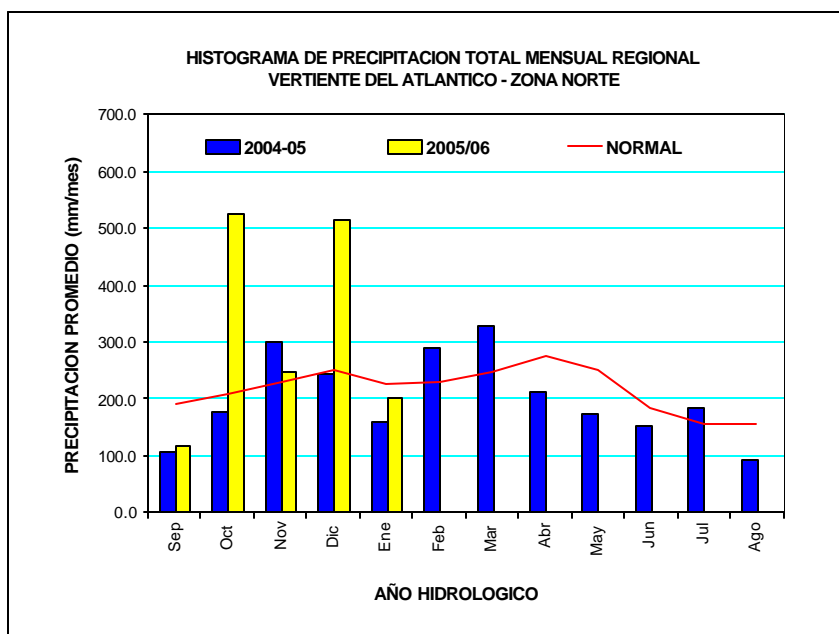


FIGURA 33: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL REGIONAL DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA NORTE





### ▪ Análisis de niveles de agua

Los principales ríos ubicados en ésta vertiente como el Amazonas, Nanay y Marañón, han mantenido un progresivo incremento en sus niveles, situación que es beneficiosa para el transporte fluvial. Estos ríos han alcanzando el 31 de Enero-2006, niveles de 114,54 m.s.n.m; 113,67 m.s.n.m y 8,77 m, valores que superaron sus niveles normales del día.

En la **Tabla 14 y Figura 34**, se puede observar el desarrollo del comportamiento hidrológico de los ríos en ésta zona de la vertiente.

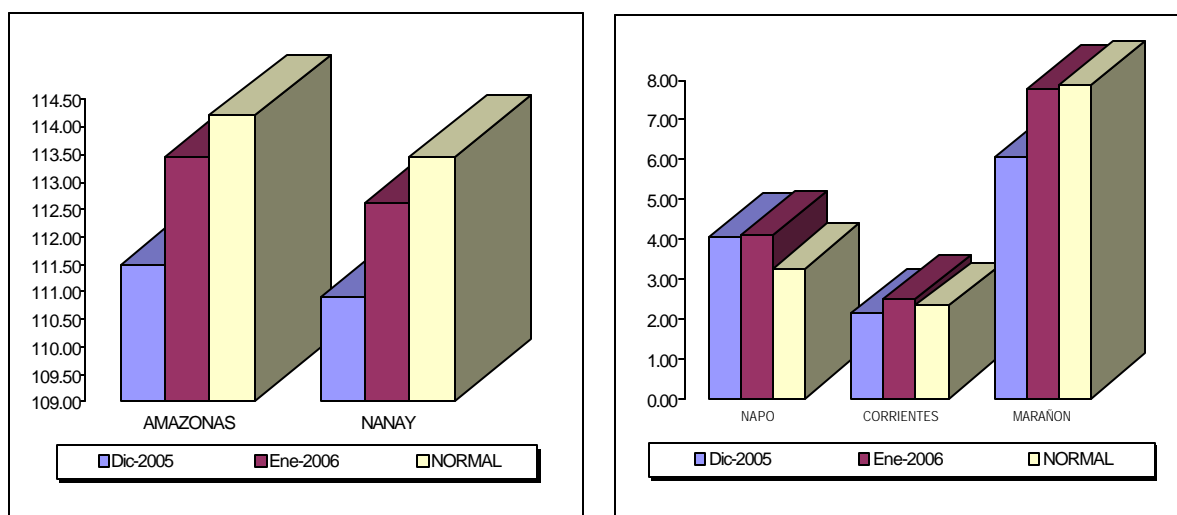
TABLA 14: COMPORTAMIENTO MEDIO MENSUAL DE LOS NIVELES DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLANTICO - ZONA NORTE (m, m.s.n.m.)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL Enero	ANOMALIA
	N. med.	N. med	N. max.	N. min.		
<b>AMAZONAS</b>	111,50	113,44	114,54	112,46	114,19	<b>-0,75</b>
<b>NANAY</b>	110,90	112,64	113,67	111,63	113,44	<b>-0,81</b>
<b>NAPO</b>	4,05	4,13	5,51	3,03	3,26	<b>0,86</b>
<b>CORRIENTES</b>	2,15	2,47	4,67	0,94	2,31	<b>0,16</b>
<b>MARAÑÓN</b>	6,06	7,80	8,77	6,81	7,88	<b>-0,08</b>

\*Niveles expresados en m.s.n.m

\*\*Niveles expresados en m.

FIGURA 34: HISTOGRAMA DE LOS NIVELES MEDIOS MENSUALES POR CUENCA DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA NORTE



### 3.2 Zona Central : Cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro

#### • Análisis de Precipitación

Del análisis de precipitaciones para los ríos situados en ésta zona de la vertiente se tiene que, los mayores acumulados se han registrado en la cuenca del río Mantaro; asimismo, las precipitaciones ocurridas en el mes para éstas cuencas, son inferiores a sus normales, tal como se presenta en la **Tabla 15 y la Figura 35**. En la **Figura 36**, podemos observar el desarrollo del comportamiento pluviométrico mensual a nivel regional de la Vertiente del Atlántico zona centro para los años hidrológicos 2004-05 y 2005-06.

TABLA 15: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA CENTRO

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Dic-05	Ene-06	Normal	Anomalía
MANTARO	88,2	114,7	165,9	-31%
UCAYALI	528,6	373,6	402,4	-7%
HUALLAGA	151,3	66,4	95,2	-30%

FIGURA 35: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA CENTRAL

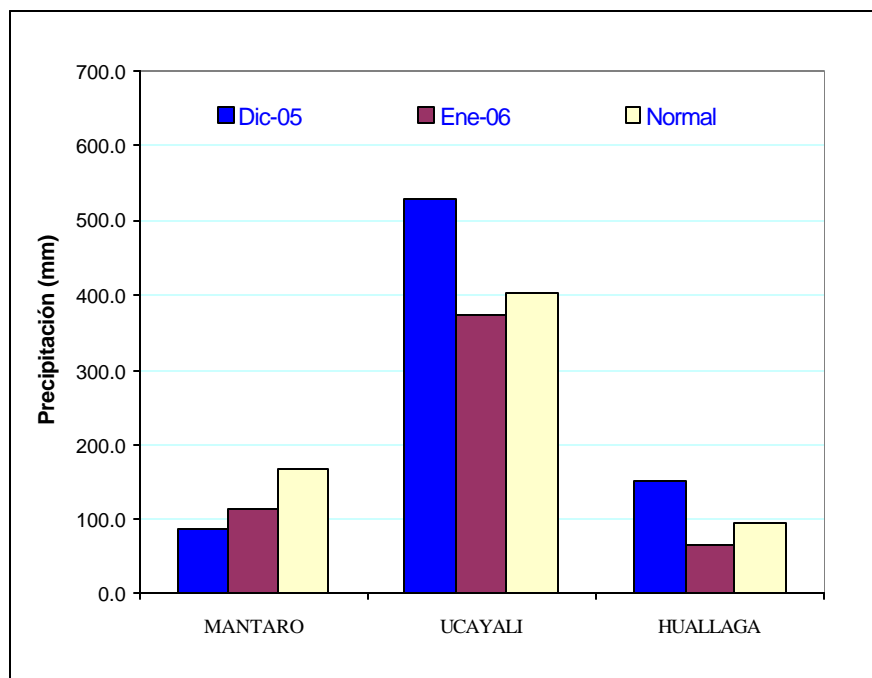
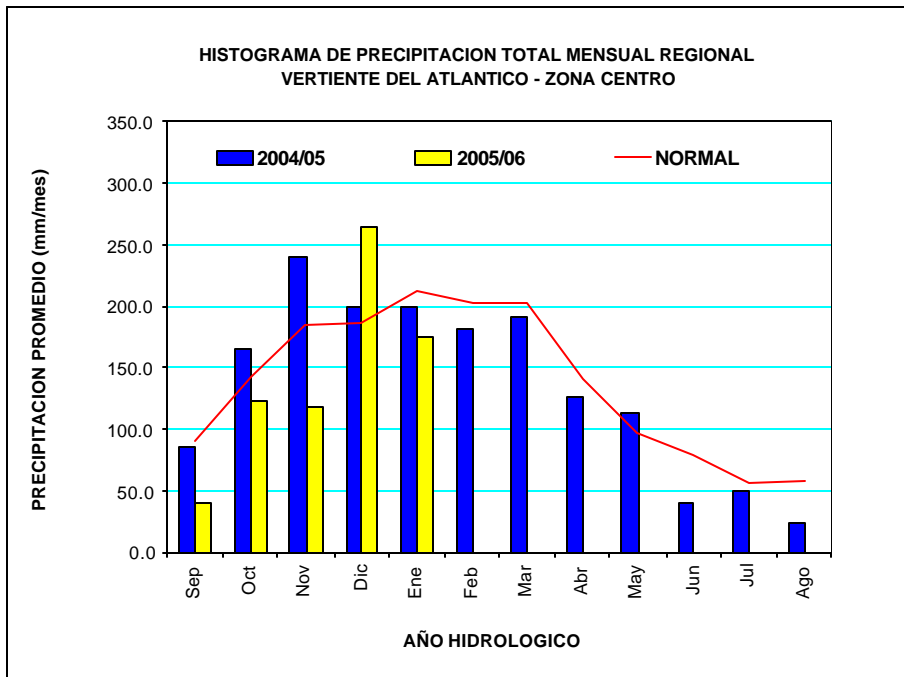


FIGURA 36: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL REGIONAL DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO – ZONA CENTRAL



#### ▪ Análisis de niveles de agua

La zona Central del río Ucayali ha registrado importantes incrementos en sus niveles (similar situación presentaron los ríos Aguaytía y Pachitea, afluentes del Ucayali), los mismos que se han mantenido al finalizar el mes, superando incluso sus valores normales del mes en el río Pachitea. El río Huallaga y Mantaro se observaron también importantes incrementos en sus niveles, incluso superando el río Huallaga sus valores normales del mes.

En la **Tabla 16** y **Figura 37**, se puede observar el desarrollo del comportamiento hidrológico de los ríos en esta zona de la vertiente.

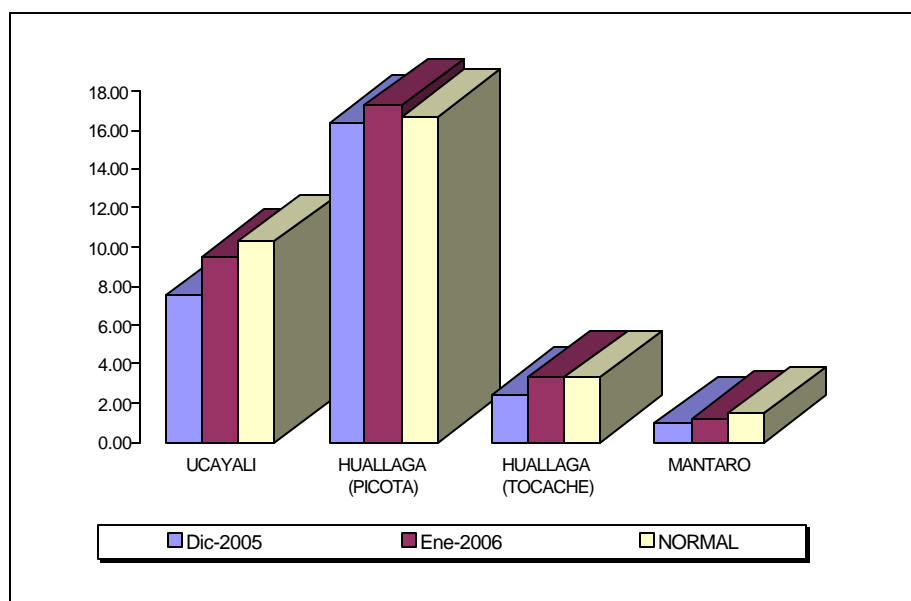
#### ▪ Análisis de caudales

Los ríos Mayo y Biavo (afluentes del Huallaga), han registrado importantes caudales, los mismos que se han observado a partir de la tercera semana del mes, registrando caudales diarios de hasta 621,8 m<sup>3</sup>/s y 278,8 m<sup>3</sup>/s, valores que tiene una anomalía en relación a su normal diaria de -58% y + 89% respectivamente.

TABLA 16: COMPORTAMIENTO MEDIO MENSUAL DE LOS NIVELES DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA CENTRAL (m)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL	ANOMALIA
	N. med.	N. med	N. max.	N. min.	Enero	
UCAYALI	7,56	9,55	10,10	9,13	10,31	-0,76
HUALLAGA (PICOTA)	16,39	17,24	19,06	16,13	16,65	0,59
HUALLAGA (TOCACHE)	2,42	3,29	4,58	2,03	3,28	0,02
MANTARO	0,95	1,21	1,70	0,88	1,50	-0,30

FIGURA 37: HISTOGRAMA DE LOS NIVELES MEDIOS MENSUALES POR CUENCA DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA CENTRAL

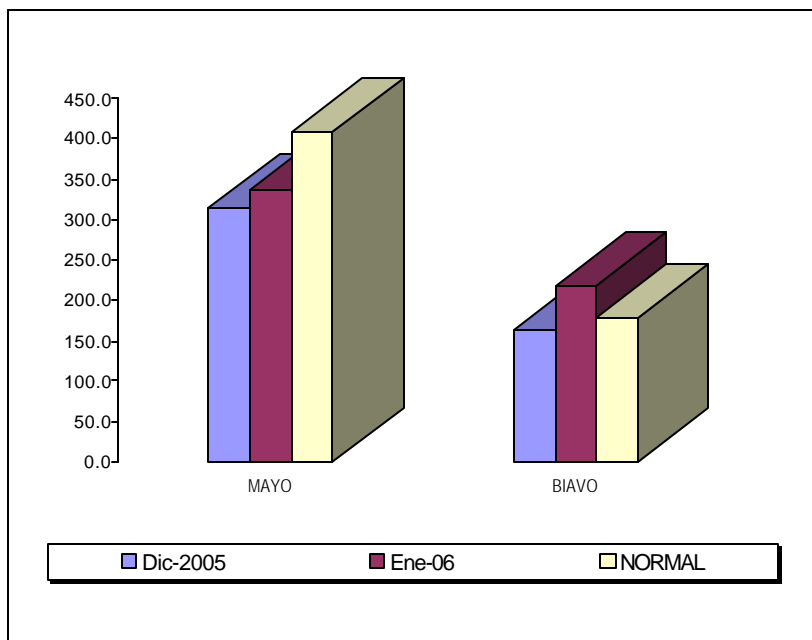


En la **Tabla 17** y **Figura 38**, se observa el comportamiento hidrológico de los ríos en esta zona de la vertiente.

TABLA 17: COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA CENTRAL (m<sup>3</sup>/s)

RIO	Dic-2005	Ene-06			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Enero	
MAYO	315,1	337,1	621,8	181,9	408,9	-18%
BIAVO	164,3	218,2	404,9	102,2	177,6	23%

FIGURA 38: HISTOGRAMA DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES POR CUENCA DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA CENTRO



3.3 Zona Sur : Cuenca del río Vilcanota

▪ **Análisis de Precipitación**

Durante el mes las precipitaciones para esta cuenca han continuado incrementándose, en relación al mes anterior; superando sus valores normales del mes. Las estaciones que fueron incluidas para el análisis son Kayra, Pisac y Sicuani, estaciones representativas para ésta cuenca. En la **Tabla 18 y Figura 39** se observa el comportamiento pluviométrico para la cuenca. En la **Figura 40** se observa el desarrollo del comportamiento pluviométrico mensual a nivel regional de la vertiente del Atlántico, zona sur, para los años hidrológicos 2004-05 y 2005-06.

TABLA 18: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCA EN LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA SUR

CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Dic-05	Ene-06	Normal	Anomalía
VILCANOTA	63,8	171,9	128,5	<b>34%</b>

FIGURA 39: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL POR CUENCA DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO – ZONA SUR

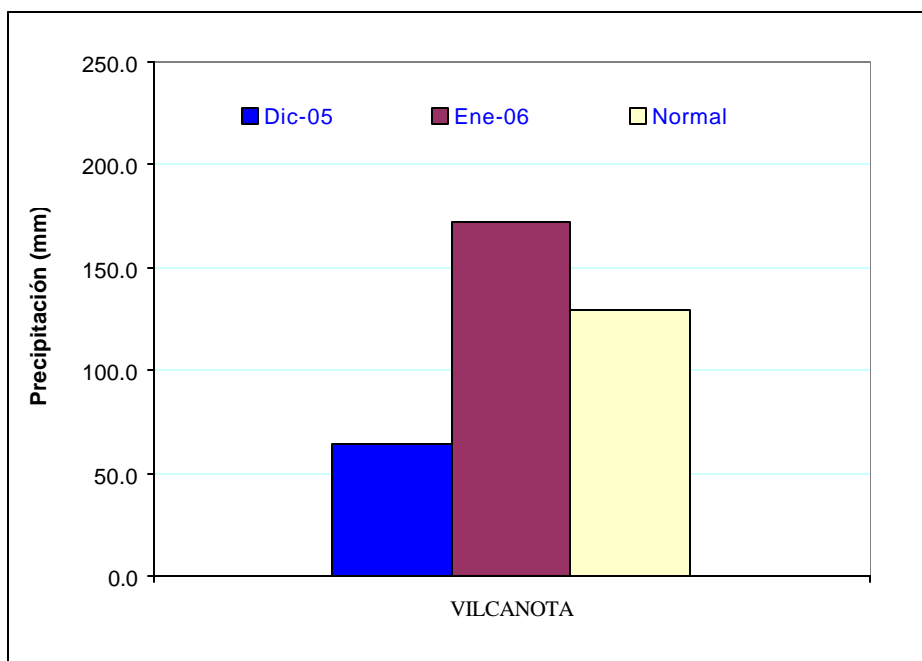
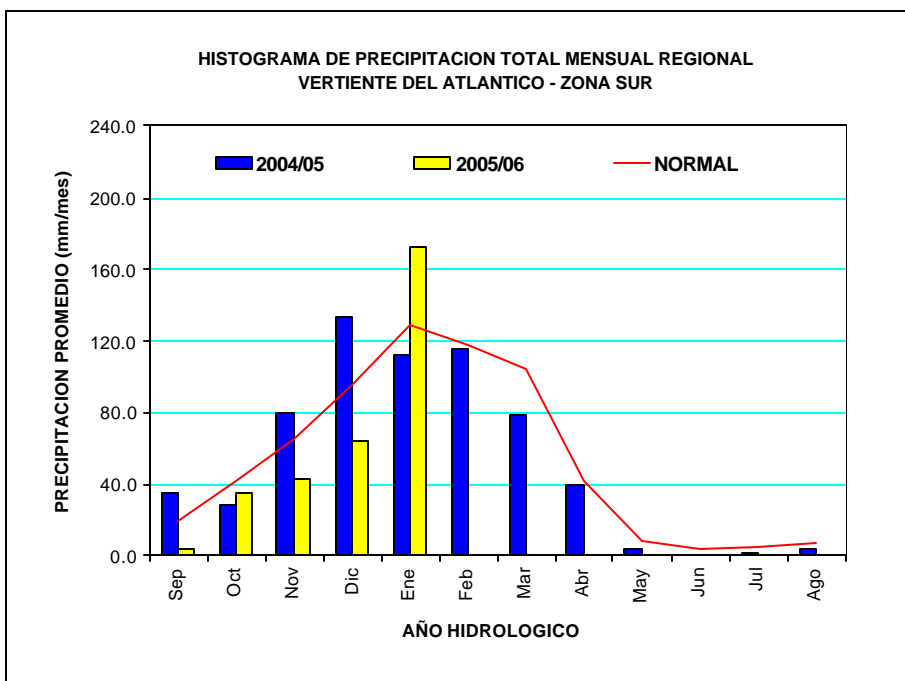


FIGURA 40: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL REGIONAL CUENCA DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO – ZONA SUR



▪ **Análisis de caudales**

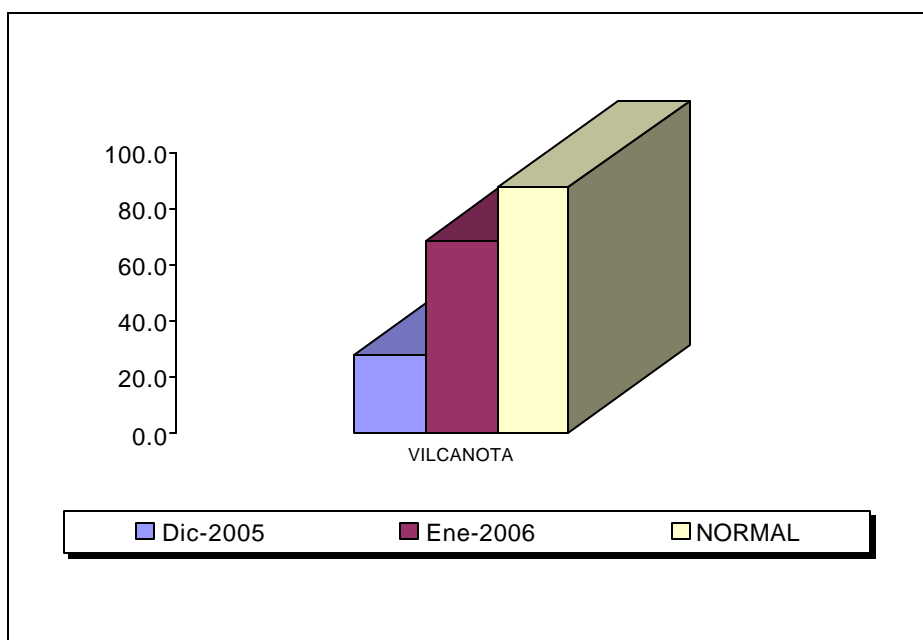
De la información hidrológica obtenida para el mes de Enero-2006 se tiene que, el río Vilcanota ha mantenido un comportamiento hidrológico ascendente, registrando los mayores caudales durante la tercera semana del mes; Sin embargo estos caudales aún se encuentran por debajo de sus valores normales.

En la **Tabla 19** y **Figura 41** se observa el desarrollo del comportamiento hidrológico del río en ésta zona de la vertiente.

TABLA 19: COMPORTAMIENTO DEL CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS RIOS DE LA VERTIENTE DEL AMAZONAS – ZONA SUR (m<sup>3</sup>/s)

RIO	Dic-2005	Ene-2006			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Enero	
<b>VILCANOTA</b>	27,9	68,5	109,8	34,8	87,3	<b>-21%</b>

FIGURA 41: HISTOGRAMA DEL CAUDAL MEDIO MENSUAL POR CUENCA DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO - ZONA SUR



#### 4.- CONCLUSIONES

- En general, para el mes de Enero-2006, los principales ríos han presentado a nivel nacional, importantes incrementos en sus niveles y caudales, los mismos que superaron en algunos casos sus valores normales del mes. Estos incrementos hídricos fueron influenciados por los aportes pluviométricos registrados especialmente a partir de la segunda semana del mes.
- Con respecto a los reservorios ubicados en la zona Norte: Poechos, San Lorenzo, Tinajones y Gallito Ciego registraron volúmenes de 176,1 MMC; 47,0 MMC; 75,0 MMC y 86,7 MMC respectivamente, siendo éstos el 36%; 19%; 24% y 22% de su capacidad útil. Cabe señalar que los reservorios Poechos y San Lorenzo, han almacenado durante el mes importantes volúmenes de agua, siendo éstos de 74 y 34 MMC respectivamente. En la zona sur del país los reservorios como Condorama, Aguada Blanca, El Pañe y El Fraile, registraron 144,7 MMC; 30,4 MMC; 26,9 MMC y 60,5 MMC respectivamente, siendo éstos el 56%; 71%; 27% y 29% de su capacidad útil (**Tabla 20 y Figuras 42 y 43**).

Tabla 20: DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL TERRITORIO NACIONAL

REPRESAMIENTOS	VOLUMEN ACUMULADO (MMC)	VOLUMEN UTIL MMC	%
	Ene - 2006		
<b>Zona Norte</b>		31 Ene 2006	
Poechos	176,1	490	<b>36%</b>
San Lorenzo	47,0	250	<b>19%</b>
Tinajones	75,0	308	<b>24%</b>
Gallito Ciego	86,7	392	<b>22%</b>
<b>Zona Sur</b>		31 Ene 2006	
Condorama	144,7	259	<b>56%</b>
Aguada Blanca	30,4	43	<b>71%</b>
El Fraile	60,5	208	<b>29%</b>
Pañe	26,9	98	<b>27%</b>



FIGURA 42: VOLÚMENES ALMACENADOS EN LOS RESERVORIOS DE LA ZONA NORTE

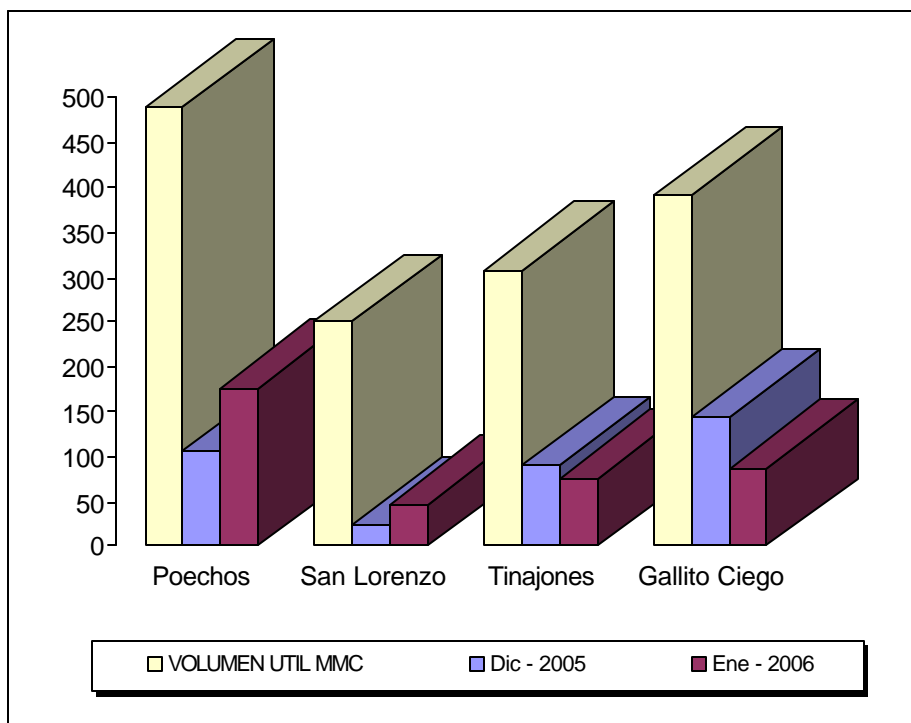
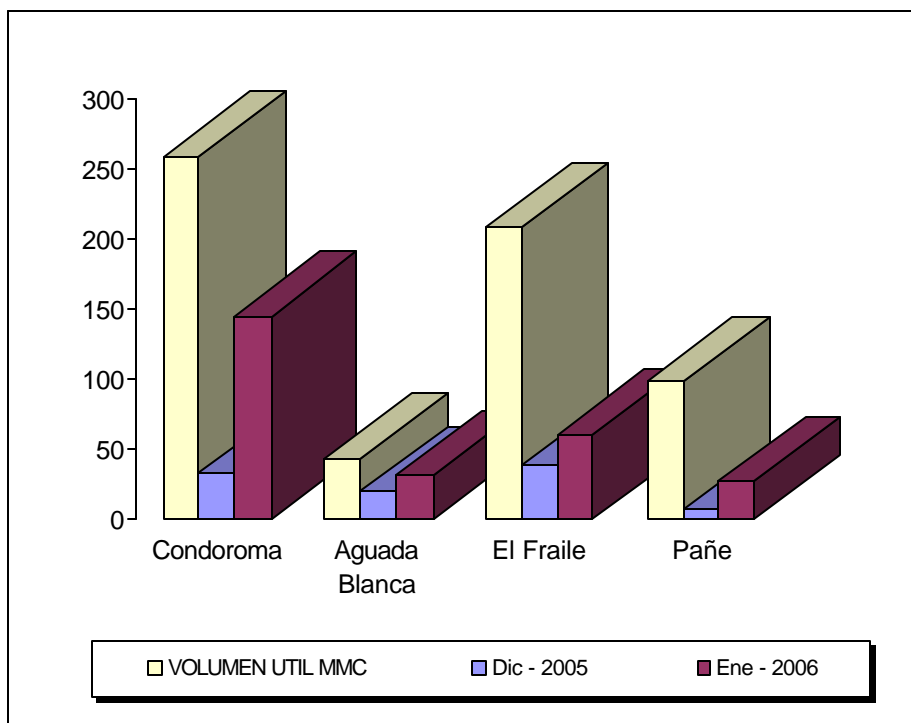


FIGURA 43: VOLUMEN ALMACENADOS EN LOS RESERVORIOS DE LA ZONA SUR



## 5.- TENDENCIA HIDROLÓGICA PARA EL MES DE FEBRERO DEL 2006

Tomando como referencia los pronósticos meteorológicos del modelo climático CCM3 del SENAMHI para el mes de Febrero de 2006, se ha establecido las proyecciones del comportamiento de los caudales y niveles de los principales ríos del Perú en sus tres vertientes, que ha continuación se presentan:

En la **Vertiente del océano Pacífico**; los caudales y niveles de sus principales ríos continuarán incrementándose, especialmente en los ríos situados en la zona Norte y Sur.

Para la **Vertiente del lago Titicaca**, se prevé que los ríos continúen incrementándose, presentando caudales muy superiores a sus valores normales, situación que será influenciada por el aporte pluviométrico a registrarse. Así mismo se espera que el nivel del lago Titicaca continúe presentando niveles ascendentes, superando incluso, su incremento normal para el mes.

Para la **Vertiente del Atlántico**, se prevé que los ríos ubicados en ésta zona de la vertiente, continúen incrementándose, en especial los ubicados en la zona central y Sur de la vertiente; previéndose incluso que en promedio superen sus valores normales del mes.

### III EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS

#### 1.- INDICES AGROMETEOROLÓGICOS, FASES FENOLÓGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS

En la región de la costa, las condiciones térmicas nocturnas y diurnas permanecieron normales, excepto la costa norte en la tercera década durante el periodo diurno presentó tendencia ligeramente cálidas (temperaturas máximas superiores a su normal entre 1,1 a 1,6°C). Se presentaron usuales precipitaciones entre la segunda y tercera década en la costa norte, siendo el siguiente reporte: La Cruz (20,3 mm), Chulucanas (14,8 mm), Morropón (14,0 mm), Talla (3,1 mm), Tinajones (3,0 mm), Cayaltí (2,7 mm) y Reque (2,6 mm).

En la costa norte, durante la tercera década se recuperaron las deficiencias de humedad de los suelos, en comparación a la primera y segunda década, sin embargo continuó apreciándose una disminución de los rendimientos de los cultivos anuales instalados y cultivos permanentes por hectárea; la presencia de lluvias aumentaron paulatinamente el volumen de agua de las represas permitiendo la instalación de cultivos de algodón, menestras, maíz amarillo duro y arroz. En la costa central, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron las diferentes fases fenológicas de la caña de azúcar, maíz amarillo duro y menestras; así como la fase de maduración en la vid y floración y apertura de bellotas en el algodón. En la costa sur, aumentaron paulatinamente el volumen de agua en los reservorios de la zona permitiendo el avance de siembras de la campaña agrícola 2005-2006.

En general, en la región de la sierra las condiciones térmicas nocturnas y diurnas persistieron normales; excepto la sierra norte durante la primera década en el periodo nocturno presentó tendencia ligeramente fría (temperaturas mínimas inferiores a su normal entre 1,2 a 2,5°C), consecuentemente, se reportó en Granja Porcón un inusual helada meteorológica (frecuencia: 3 días; intensidad: -1,6°C). En los lugares > 4000 msnm (Junín: La Oroya; Arequipa: Imata y Angostura; y el Altiplano: Crucero Alto, Ayavirí, Chuquibambilla, Progreso, Crucero, Lampa y Lagunillas) usualmente disminuyeron en frecuencia e intensidad de las heladas. Por otro lado, persistieron las lluvias en toda la región, acentuadas en la segunda y tercera década, totalizando en la sierra norte y central valores entre normal y superiores en promedio 35% (53 a 160 mm/mes) y 29% (66 a 187 mm/mes), respectivamente; y en la sierra sur y el Altiplano superiores en promedio 42% (100 a 254 mm/mes) y 50% (109 a 287 mm/mes), respectivamente. En algunos lugares específicos, como el departamento de Piura y en las cuencas bajas y medias del departamento de Arequipa las lluvias registraron valores inferiores a su normal en promedio 75% (39 a 40 mm/mes) y 50% (10 a 53 mm/mes), respectivamente. Estas lluvias condicionaron diferentes niveles de humedad en los suelos: en la sierra norte deficiencia ligera a adecuada ( $I_h=0,5$  a  $1,2$ ), en la sierra central humedad adecuada a exceso ligero ( $I_h=0,8$  a  $1,7$ ), en la sierra sur humedad adecuada a exceso ligero ( $I_h=0,9$  a  $1,9$ ), y en el Altiplano exceso ligero a extremo ( $I_h=1,5$  a  $3,7$ ). En la sierra sur, en los lugares donde la lluvia fue deficiente (Huanca, Colca, Machahuay, Yanaquihua, Chiguata, La Pampilla y Huasacache) y en Huancabamba (Piura) la humedad en los suelos fue de deficiencia extrema ( $I_h=0,1$  a  $0,3$ ).

Generalmente, en toda la sierra, las precipitaciones oportunas disminuyeron pérdidas económicas en la actividad agrícola, por lo que estas lluvias han mejorado el desarrollo

de las fases fenológicas de los cultivos anuales instalados; sin embargo en algunos lugares las precipitaciones excesivas ocasionaron las pérdidas de miles de hectáreas agrícolas.

En la región de la selva, las condiciones térmicas nocturnas y diurnas permanecieron normales, excepto la selva norte durante el período nocturno presentó tendencia ligeramente cálida (temperaturas mínimas superiores a su normal entre 1,1 a 1,5°C). Continuaron las lluvias, acentuadas en la segunda y tercera década, reportando los siguientes valores: en la selva norte normal (58 a 193 mm/mes), en la selva central y sur entre normal a inferiores en 45% (107 a 333 mm/mes) y 29% (156 a 267mm/mes), respectivamente. Pongo de Caynarichi y Aguaytía reportaron 426 mm/mes (normal) y 447 mm/mes (normal) respectivamente. Estas lluvias condicionaron diferentes niveles de humedad en los suelos: en la selva norte humedad en deficiencia ligera a adecuada ( $I_h=0,4$  a 1,2), en la selva central exceso ligero ( $I_h=1,6$  a 2,5), y en la selva sur humedad en adecuada ( $I_h=1,2$ ). Algunos lugares localizados (Cajamarca: Chirinos, Loreto: Mazán, San Martín: Pongo de Caynarichi y Ucayali: Aguaytía) los suelos por la intensidad de lluvias determinaron exceso extremo de humedad ( $I_h=2,2$  a 3,6).

En toda la región de la selva, las condiciones de humedad adecuada a excesos ligeros continuaron favoreciendo a los cultivos anuales y frutales en sus diferentes fases fenológicas; sin embargo, en algunos lugares en donde se presentaron excesos extremos ocasionaron la presencia de enfermedades fitopatógenas, problemas de inundación y pérdidas de varias hectáreas agrícolas.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas presentadas durante el mes de enero de 2006, basado en la información de las **tablas 21, 22, y 23** y los **mapas 8,9,10,11,12,13**. Asimismo, se presenta el pronóstico de los requerimientos hídricos de los principales cultivos del país, para el mes de febrero 2006 (ver **tabla 24 y figura 44**).

### **1.1 INDICES AGROMETEOROLÓGICOS, FASES FENOLÓGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS EN LA COSTA COSTA NORTE**

El promedio de temperatura mínima de 20,8 °C y la máxima de 32,2 °C, establecieron temperatura nocturna de 24,5 °C y diurna de 28,5 °C. En este mes las condiciones térmicas nocturnas permanecieron normales y las diurnas entre normal y ligeramente cálidas (temperaturas máximas superiores a su normal entre 1,1 a 1,6°C) acentuada en la tercera década. En algunos lugares ocurrieron usuales precipitaciones entre la segunda y tercera década: La Cruz (20,3 mm), Chulucanas (14,8 mm), Morropón (14,0 mm), Talla (3,1 mm), Tinajones (3,0 mm), Cayaltí (2,7 mm) y Reque (2,6 mm). La demanda hídrica del medio fue 5,2 mm/día.

En el departamento de Tumbes, debido a la falta de agua se apreciaron caída en los rendimientos por hectárea; por ejemplo, en la producción del mango en 76,2%; tomate 68,7%; arroz cáscara 53,5%; coco 3,0% y limonero; sin embargo la producción de maíz choclo alcanzó 79 toneladas métricas creciendo en 639,5%, ciruela 538,9%, yuca 275,5%, maíz amarillo duro 138,6%, papaya 9,8% y plátano en 9,3%, debido a una mayor superficie cosechada y en un mayor rendimiento por hectárea en el valle del río Tumbes. En el departamento de Piura para iniciar la campaña grande, se requiere que los reservorios de Poechos y San Lorenzo registren volúmenes mínimos de 150 y 50 millones de metros cúbicos, respectivamente; actualmente el reservorio de Poechos

tiene un volumen de 176 MMC, autorizándose la instalación de cultivos de algodón, menestras y maíz amarillo duro; quedando postergado el cultivo de arroz al 1° de febrero en el valle del Chira y el 15 febrero en el Medio y Bajo Piura; por otro lado, en los valles del Chira (La Esperanza, Mallares) y valle del Bajo Piura (San Miguel) las condiciones térmicas diurnas ligeramente cálidas y nocturnas normales vienen favoreciendo los primeros estadios de crecimiento en el cultivos de arroz y maíz. En el Alto Piura las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron a los frutales de mango y limonero en plena cosecha (Chulucanas). En el valle Chancay Lambayeque se instalaron los almácigos, para sembrar 19900 ha de arroz, a pesar de que no hay gran cantidad de agua en el reservorio de Tinajones, que al 31 de enero almacenó 76,7 MMC, siendo aproximadamente el 24% de su capacidad de almacenamiento. En el valle de Jequetepeque la ejecución de la campaña agrícola 2005-2006 se viene recuperando debido a cierto nivel de riesgo, por la disminución del ingreso de agua a la represa Gallito Ciego que al 31 de enero tiene 86,1 MMC. El valle de Tinajones, continuó presentando condiciones térmicas diurnas normales y nocturnas ligeramente frías, que continuaron favoreciendo un lento crecimiento durante el macollamiento y aparición de la inflorescencia en el cultivo de caña de azúcar; sin embargo en las plantaciones de vid estas mismas condiciones favorecieron la acumulación de unidades horas frío propiciando el desarrollo de la apertura de yemas foliares.

## **COSTA CENTRAL**

El promedio de temperatura mínima de 18,7°C y la máxima de 30,3°C, establecieron temperatura nocturna de 22,5 °C y diurna de 26,5 °C. En este mes las condiciones térmicas nocturnas y diurnas permanecieron normales; excepto Huarney presentó durante el período nocturno condiciones ligeramente frías (temperatura mínima inferior a su normal en 1,6°C). La mayor amplitud de las temperaturas extremas ocurrió en Ocucaje y Copará, siendo sus mínimas absolutas de 13,6 °C y 16,0 °C, y sus máximas absolutas de 34,5°C y 35,0°C. Ausencia de lloviznas, salvo en Pacarán reportó 3,8 mm y en La Capilla 0,4 mm. La demanda hídrica de la zona fue 5,4 mm/día.

En el valle de Casma (Buenavista) continuaron las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorables para los frutales de mango y ciruelo en plena maduración y cosecha; en Huarney las condiciones térmicas diurnas fueron normales y las nocturnas ligeramente frías sin efectos considerables para los periodos finales de los cultivos anuales instalados. El valle de Huaura continuó presentando condiciones diurnas y nocturnas normales que favorecieron las diferentes fases fenológicas de la caña de azúcar, maíz amarillo duro y menestras (Alcantarilla). En el valle de Cañete las condiciones térmicas diurnas y nocturnas se presentaron normales, favoreciendo a los frutales de vid en plena maduración; así mismo, favorecieron la floración y apertura de bellotas en el cultivo de algodón (Pacarán). El valle de Mala, continuó presentando condiciones térmicas normales favorables para el reposo vegetativo del manzano (La Capilla). Los valles de Chíncha (Fonagro), Pisco (Bernales), Ica (Ocucaje, San Camilo, Tacama), presentaron generalmente condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorables para la formación y apertura de bellotas en el algodón y frutales de vid en plena maduración. En las localidades de Río Grande (Palpa, Copara) se presentaron condiciones diurnas y nocturnas ligeramente cálidas favorables para los cultivos anuales y frutales instalados en la zona.

## **COSTA SUR**

El promedio de la temperatura mínima de 17,3 °C y la máxima de 27,9 °C, consecuentemente dando temperatura nocturna promedio de 20,8 °C y diurna de 24,3 °C, caracterizando similar al mes anterior condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales, excepto en la tercera década presentaron tendencia ligeramente cálidas siendo notorio en Aplao y La Haciendita que reportaron consecutivamente temperaturas mínimas y máximas superiores a sus normales en 1,5°C y 2,9°C. Las temperaturas extremas ocurrieron en La Joya y Locumba con reportes de mínimas de 14,3 °C y 16,3 °C y máximas de 28,0 °C y 30,6 °C, respectivamente. Ausencia de lloviznas, excepto Moquegua reportó 1,0 mm. La demanda hídrica de la zona fue 4,8 mm/día.

En el valle de Camaná, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron las fases de maduración pastosa y córnea en el cultivo de arroz y los diferentes estados de crecimiento en los cultivos de cebolla, frijol y arroz. En el valle del Tambo, las condiciones diurnas ligeramente cálidas y nocturnas normales favorecieron los períodos finales de crecimiento en el trigo y maíz morado y crecimiento vegetativo del ají amarillo (La Haciendita). En el valle de Majes, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales continuaron favoreciendo la maduración y cosecha en el cultivo de papa, maíz y crecimiento vegetativo del maíz (Pampa de Majes, Aplao). En La Joya, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas ligeramente cálidas continuaron favorecieron la cosecha de la cebolla y ají. En el valle de Ilo, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas continuaron normales favoreciendo el inicio de la maduración en el olivo. En el valle de Moquegua, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron la maduración y cosecha en los frutales de vid y palto. En el valle del Bajo Caplina las condiciones diurnas y nocturnas normales continuaron favoreciendo la fructificación del olivo y floración del ají (La Yarada). En el Alto Caplina, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron la maduración de la vid y duraznero (Calana). Generalmente, en la costa sur las lluvias aumentaron paulatinamente el volumen de agua de las represas de Aguada Blanca, El Frayle, El Pañe y Condorama que al 31 de enero almacenaron 30,4; 60,5; 26,9 y 144,7 MMC, respectivamente.

## **1.2 INDICES AGROMETEOROLÓGICOS, FASES FENOLÓGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS EN LA SIERRA**

### **SIERRA NORTE**

El promedio de la temperatura mínima de 10,4 °C y la máxima de 20,3 °C, determinaron temperatura nocturna de 13,6 °C y diurna de 17,1 °C, que caracterizaron condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales, excepto en la primera década los períodos nocturnos presentaron tendencia ligeramente frías (temperaturas mínimas inferiores a su normal entre 1,2 a 2,5°C) Inusualmente entre la primera y segunda década continuó en Granja Porcón reportándose heladas (frecuencia: 3 días; intensidad: -1,6 °C). Ocurrieron lluvias en la segunda y tercera década, acumulando valores entre normal a superiores en promedio 35% (53 a 160 mm/mes), excepto el departamento de Piura acumuló valores entre normal a inferiores en 75% (39 a 40 mm/mes). Ayabaca acumuló 141 mm/mes (normal). Estas lluvias condicionaron suelos con humedad en deficiencia ligera a adecuada ( $I_h=0,5$  a 1,2), excepto ciertos lugares (Ayabaca, Cutervo, Asunción, San Juan, San Miguel, Llapa, Granja Porcón y

Huamachuco) determinaron exceso ligero ( $I_h=1,3$  a  $1,7$ ) y Huancabamba determinó deficiencia extrema ( $I_h=0,3$ ).

En la sierra de Piura, continuaron las deficiencias ligeras de humedad en los suelos agrícolas, sin efectos considerables para los campos de cultivos que continuaron en descanso; sin embargo, en algunos lugares permitieron recuperar los niveles de humedad en los suelos favoreciendo las primeras fases de crecimiento del maíz (Huancabamba); sin embargo, en otras parcelas las lluvias, en la última década, ocasionaron excesos ligeros de humedad en los suelos, favoreciendo los primeros estadios de crecimiento en el cultivo de maíz (Ayabaca). En la sierra de La Libertad, continuaron las lluvias ligeras, condicionando deficiencias ligeras de humedad en los suelos; sin embargo, estas deficiencias son complementadas con riego durante la emergencia de la cebada (Salpo); mientras que en algunos lugares la presencia de lluvias moderadas permitieron mejorar las condiciones de humedad en los suelos y favorecer el avance de siembras de la campaña agrícola 2005-2006 (Huamachuco). El departamento de Cajamarca presentó diferentes condiciones de humedad; observándose deficiencias ligeras en las localidades de Santa Cruz, Chancay Baños, Contumaza, Magdalena, San Pablo, Weberbauer, Aylambo, Jesús, La Victoria; en otros lugares se observaron humedad adecuada en Bambamarca, Asunción, Cospán, San Juan, San Miguel, Llapa y Namora; en algunas parcelas se observaron excesos ligeros como en Cutervo, Granja Porcón y Celendín, permitiendo las lluvias mejorar el desarrollo de las fases fenológicas de los cultivos anuales instalados y especialmente para el normal crecimiento vegetativo del maíz y floración de la papa.

## SIERRA CENTRAL

En esta región, el promedio de la temperatura mínima fue  $8,0$  °C y la máxima  $18,7$  °C, por consiguiente la temperatura nocturna fue de  $11,5$  °C y la diurna  $15,2$  °C. En esta región las condiciones térmicas nocturnas y diurnas fueron normales. Usualmente heladas meteorológicas en los lugares  $> 4000$  msnm (La Oroya, frecuencia: 4 días e intensidad:  $-0,6$  °C). En este mes las lluvias fueron acentuadas en la segunda y tercera década, totalizaron valores entre normal a superiores en promedio en 29% (66 a 187 mm/mes), excepto Oyón presentó déficit en 34% (67 mm/mes). Huancapi (Ayacucho) y Carpish (Huánuco) acumularon 213 y 231 mm/mes. En consecuencia, condicionaron suelos con humedad adecuada a exceso ligero ( $I_h=0,8$  a  $1,7$ ), excepto algunos lugares localizados (Oyón, Canta, Huánuco y Tarma) determinaron deficiencia ligera ( $I_h=0,6$  a  $0,7$ ) y otros lugares (Carpish y Jacas Chico), exceso extremo ( $I_h=2,4$  a  $2,9$ ).

En las localidades de Recuay y Callejón de Huaylas (Yungay) las lluvias ligeras condicionaron algunas deficiencias ligeras de humedad; sin embargo estas fueron complementadas con riego durante el crecimiento en el cultivo de maíz amiláceo. En las cuencas altas de los ríos Chillón (Canta), Pativilca (Chiquián, Cajatambo) y Huaura (Oyón), la presencia de lluvias moderadas condicionaron humedad adecuada, favoreciendo la emergencia en el cultivo de papa y macollamiento en el cultivo de haba. El departamento de Huánuco presentó condiciones de humedad adecuada a excesos ligeros que permitieron mejorar las condiciones de humedad en los suelos, favorables para la fructificación y maduración en el haba y el cultivo de papa; así como también a los frutales de naranjo y limonero durante la fase de maduración (Canchan, San Rafael y Jacas Chico). El valle del Mantaro presentó condiciones de humedad adecuada en los suelos, favoreciendo el cultivo de maíz en las fases de crecimiento vegetativo, maduración lechosa y pastosa y papa en plena maduración (Jauja, Huayao,

Huasahuasi, Tarma). En el departamento de Huancavelica (Lircay, Pampas y Acobamba) se presentaron lluvias que permitieron recuperar los niveles de humedad en los suelos, condicionando niveles de humedad adecuada, para el crecimiento vegetativo del maíz y floración del cultivo de papa. En el departamento de Ayacucho (Huanta, Puquio, Quinua y Huancapi) las lluvias moderadas favorecieron a algunos cultivos anuales instalados; sin embargo, durante la tercera década, las lluvias y nevadas afectaron 340 hectáreas de cultivos de maíz, quinua y papa en las provincias de Lucanas y Parinacochas, donde también murieron unas 800 cabezas de ganado ovino y de camélidos sudamericanos.

## SIERRA SUR

El promedio de temperatura mínima de 7,7 °C y la máxima de 19,0 °C determinaron temperatura nocturna promedio de 10,9°C y diurna de 14,6°C. Las condiciones térmicas nocturnas persistieron normales y las diurnas variaron entre normal y ligeramente frías (temperaturas máximas inferiores a su normal entre 1,1°C a 1,5°C). Usualmente, ocurrieron heladas meteorológicas en la cuenca alta del departamento de Arequipa (Imata y Angostura). Lluvias en toda esta región, en las tres décadas, con valores superiores a su normal en promedio 42% (100 a 254 mm/mes), excepto en las cuencas bajas y medias del departamento de Arequipa donde reportaron valores inferiores a su normal en promedio 50% (10 a 53 mm/mes). Estas lluvias condicionaron en los suelos humedad adecuada a exceso ligero ( $I_h=0,9$  a 1,9), excepto en Imata y Angostura determinaron exceso extremo ( $I_h=2,1$  a 2,4) y en los lugares donde la lluvia fue deficiente (Huanca, Colca, Machahuay, Yanaquinua, Chiguata, La Pampilla y Huasacache), deficiencia extrema ( $I_h=0,1$  a 0,3).

En el departamento de Cusco, las precipitaciones excesivas ocasionaron pérdidas de miles de hectáreas de cultivos en varios lugares; tal es el caso como el desembalse del río Mapacho, en el distrito de Challabamba, y la granizada en las comunidades de Colquepata y Huancarani afectaron más de 500 hectáreas de cultivo, destruyendo cultivos de maíz, habas, olluco y papas. Por otro lado, los valles del Urubamba (Anta, Granja Kcayra) y Vilcanota (Sicuani) presentaron condiciones de humedad adecuada, favorables para las fases de maduración lechosa y pastosa en el cultivo de maíz amiláceo y haba en plena fructificación y maduración. En el departamento de Apurímac, las fuertes lluvias y las heladas han dañado grandes hectáreas de cultivos. En las cuencas altas del río Camaná (Andagua, Cabanaconde, Chivay, Pampa Colca, Machaguay y Huambo) continuaron presentando deficiencias ligeras a extremas de humedad en los suelos, sin embargo, estas deficiencias son complementadas con riego, para los cultivos de maíz en plena maduración, haba en cosecha, alfalfa en pleno crecimiento vegetativo. En las cuencas del río Ocoña (Yanaquihua, Salamanca, Cotahuasi) y Quilca (Chiguata, La Pampilla, Huasacache), continuaron las deficiencias ligeras a extremas de humedad en los suelos, ocasionando problemas de estrés hídrico durante los primeros estadios de crecimiento en los cultivos anuales instalados; sin embargo en algunos lugares estas deficiencias son complementadas con riego.

**ALTIPLANO:** Presentó temperaturas mínimas promedio de 3,7 °C y máximas de 14,4 °C, consecuentemente dando temperaturas nocturnas promedio de 7,2 °C y diurnas de 10,8 °C. Las condiciones térmicas nocturnas y diurnas persistieron normales. Usualmente heladas meteorológicas en Crucero Alto, Ayaviri, Chuquibambilla, Progreso, Crucero, Lampa y Lagunillas. Por otro lado, lluvias acentuadas en la



segunda y tercera década totalizaron valores entre normal a superiores en promedio 50% (109 a 287 mm/mes). Juli acumuló 341 mm/mes (superior en 73%). Estas lluvias condicionaron suelos con humedad en exceso ligero a extremo ( $I_h=1,5$  a 3,7), excepto en Crucero Alto y Progreso determinaron humedad adecuada ( $I_h=1,0$  a 1,2).

En la región del Altiplano mejoraron las condiciones humedad, en relación al mes anterior, observándose en las localidades de Crucero Alto, Azangaro, Ayavirí, Juliaca, Cabanillas y Lagunillas deficiencias ligeras de humedad, ocasionando problemas de estrés hídrico en algunos cultivos anuales instalados; en otras localidades como Taraco, Huancané, Chuquibambilla, Crucero, Huaraya Moho, Lampa, Mañazo, Puno, Desaguadero, Yunguyo, llave, Acora y Mazo Cruz presentaron condiciones de humedad adecuada, siendo estas condiciones favorables durante la floración en los cultivos de papa y haba, y crecimiento vegetativo de la quinua; sin embargo, en algunos lugares el exceso de lluvia ha ocasionando pérdida de 3291 hectáreas de cultivos de papa, quinua, cebada y habas, por efecto del desborde de los ríos, lo que ha perjudicado a unos mil agricultores de las provincias de El Collao, Azángaro y Huancané, estimándose pérdidas económicas de 531 mil 704 nuevos soles.

### **1.3 INDICES AGROMETEOROLÓGICOS, FASES FENOLÓGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS EN LA SELVA SELVA NORTE**

El promedio de temperatura mínima de 20,8 °C y máxima de 30,8 °C, establecieron promedio de temperatura nocturna de 24,0 °C y diurna de 27,6 °C, caracterizando condiciones térmicas nocturnas entre normal y ligeramente cálidas (temperaturas mínimas superiores a su normal entre 1,1 a 1,5°C) y las condiciones diurnas normales. Continuaron las lluvias, acentuadas en la segunda y tercera década, reportando en la mayor parte valores en el rango de su normal (58 a 193 mm/mes). Mazán y Pongo de Caynarichi reportaron 297 mm/mes (superior a su normal en 43%) y 426 mm/mes (normal), respectivamente. Estas lluvias condicionaron en los suelos humedad en deficiencia ligera a adecuada ( $I_h=0,4$  a 1,2), excepto algunos lugares localizados (Chirinos, Mazán y Pongo de Caynarichi) determinaron exceso extremo ( $I_h=2,2$  a 3,5).

En el valle arrocero de Bagua Chica, continuaron las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales y condiciones de humedad adecuada favorables para las fases de macollamiento en el cultivo de arroz. En el valle de Jaén las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales y humedad adecuada en los suelos favorecieron los diferentes cultivos anuales instalados. En la cuenca del Chinchipe las condiciones térmicas diurnas y nocturnas continuaron generalmente normales, y los excesos extremos de humedad en los suelos permitieron favorecer los requerimientos hídricos durante la fructificación del café, sin embargo, en alguna plantaciones vienen propiciando la presencia de enfermedades fitopatógenas (San Ignacio y Chirinos). En el valle del Huallaga central las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales y humedad adecuada en los suelos continuaron favoreciendo la cosecha del naranjo (Bellavista, Sauce). En el Bajo Huallaga, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales y las condiciones de humedad adecuada favorecieron la aparición de la inflorescencia y fructificación del pijuayo (San Ramón). En el Alto Mayo (Moyobamba, Rioja, Naranjillo), las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron las diferentes fases fenológicas en el cultivo de arroz, maduración del café y foliación del naranjo. En el Bajo Mayo (Tabalosos, Lamas y El Porvenir), las condiciones térmicas normales favorecieron el crecimiento vegetativo del maíz amarillo duro.

maduración del naranjo, y fructificación de la vid. En la cuenca del río Amazonas y Ucayali, continuaron las condiciones térmicas normales y los excesos ligeros a extremos de humedad en los suelos favorecieron el normal crecimiento de los frutales y vegetación forestal de la zona (Tamshiyacu, Requena, Jenaro Herrera y Mazán).

### **SELVA CENTRAL**

El promedio de temperatura mínima de 20,2 °C y máxima de 29,2 °C, establecieron temperatura nocturna promedio de 23,2 °C y diurna de 26,9°C, caracterizando condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales, excepto en la selva de Pasco (Pozuzo y Oxapampa) presentaron noches menos cálidas de lo normal (temperaturas mínimas inferiores a su normal entre 1,1 a 1,5°C). Las lluvias, reportaron valores entre normal a inferiores en 45% (107 a 333 mm/mes). Aguaytía reportó 447 mm/mes (normal). Éstas lluvias continuaron condicionando suelos con humedad en exceso ligero ( $I_h=1,6$  a  $2,5$ ), salvo en Aguaytía donde determinó exceso extremo ( $I_h=3,6$ ) y en Las Palmeras deficiencia ligera ( $I_h=0,7$ ).

En el valle de Aguaytía, continuaron las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales y los excesos ligeros a extremos de humedad permitieron favorecer a los frutales de palma aceitera, naranjo y papayo en plena floración y fructificación (Las Palmeras, San Alejandro, Aguaytía y Maronal). En el valle del Pachitea, las condiciones térmicas normales y excesos ligeros de humedad favorecieron a los frutales de palto que se hallaron en plena maduración, y cultivos anuales en sus diferentes fases fenológicas (Pozuzo, Oxapampa). El Perené continuó presentando condiciones diurnas ligeramente frías y nocturnas normales y excesos ligeros de humedad favorecieron la fase de floración del tangelo (Pichanaki, Satipo).

### **SELVA SUR**

Se reportaron temperaturas mínimas de 18,5 °C y máximas de 28,2 °C, en consecuencia las temperaturas nocturnas y diurnas fueron 21,8 °C y 25,0 °C, respectivamente. Continuaron las lluvias reportando valores entre normal (267 mm/mes) a deficientes en 29% (156 mm/mes), condicionaron suelos con niveles de humedad adecuada ( $I_h=1,2$ ).

En la selva sur, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales y excesos ligeros de humedad satisficieron las necesidades hídricas de las plantaciones de café en plena floración y durante los primeros estados de crecimiento de los cultivos anuales instalados en la zona (Quillabamba).

**TABLA 21** Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa-enero 2006

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA MEDIA		HUMEDAD	CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
<b>COSTA NORTE</b>							
LA CRUZ	26,0	Calido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
LA ESPERANZA	25,6	Calido	Adecuado	Algarrobo	-	Maduración 40%	Bueno
LA ESPERANZA	25,6	Calido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
CHULUCANAS	27,8	Calido	Adecuado	Mango	Edward	Cosecha	-
CHULUCANAS	27,8	Calido	Adecuado	Limón	Sutil	Maduración 40%	Bueno
SAN MIGUEL	27,4	Calido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
MORROPON	28,1	Calido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
TINAJONES	25,9	Calido	Adecuado	Caña de azúcar	-	Macollaje 100%	Bueno
MALLARES	27,6	Calido	Adecuado	Algarrobo	-	Fructificación 100%	Bueno
TALLA	24,1	Moderado	Adecuado	Arroz	Nir-1	Macollaje 100%	Bueno
<b>COSTA CENTRAL</b>							
HUARMEY	23,1	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
ALCANTARILLA	23,3	Moderado	Adecuado	Caña de azúcar	Azul	9na hoja 40%	Bueno
LA CAPILLA	24,4	Moderado	Adecuado	Manzano	De la zona	Defoliación	Bueno
BUENAVISTA	25,6	Calido	Adecuado	Mango	De la zona	Cosecha	-
BUENAVISTA	25,6	Calido	Adecuado	Ciruela Chica	De la zona	Fructificación 100%	Bueno
BUENAVISTA	25,6	Calido	Adecuado	Ciuela Grande	De la zona	Cosecha	-
PACARAN	23,7	Moderado	Adecuado	Vid	Borgoña	Reposo vegetativo	-
PACARAN	23,7	Moderado	Adecuado	Vid	Quebranta	Maduración 100%	Bueno
PACARAN	23,7	Moderado	Adecuado	Vid	Ubina	Maduración 90%	Bueno
SAN CAMILO	25,1	Calido	Adecuado	Vid	Quebranta	Maduración 60%	Bueno
COPARA	25,7	Calido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
<b>COSTA SUR</b>							
CAMANA	23,0	Moderado	Adecuado	Arroz	Nir-1	Maduración córnea 50%	Bueno
PAMPA BLANCA	24,5	Moderado	Adecuado	Caña de azúcar	De la zona	Macollaje 100%, 24ta hoja	Bueno
APLAO	23,7	Moderado	Adecuado	Arroz	Nir-1	Panoja 60%	Bueno
PAMPA MAJES	19,3	Templado	Adecuado	Alfalfa	California	Brotación 100%	Bueno
PAMPA MAJES	19,3	Templado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
LA JOYA	21,2	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
ILO	25,0	Calido	Adecuado	Olivo	Sevillano	Enverado 95%	Bueno
LOCUMBA	23,4	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
MOQUEGUA	20,5	Moderado	Adecuado	Vid	Thompson	Reposo vegetativo	-
MOQUEGUA	20,5	Moderado	Adecuado	Vid	Italia	Maduración 30%	Bueno
MOQUEGUA	20,5	Moderado	Adecuado	Vid	Cardinal	Reposo vegetativo	-
MOQUEGUA	20,5	Moderado	Adecuado	Palto	Fuerte	Maduración 90%	Bueno
LA YARADA	23,4	Moderado	Adecuado	Olivo	Sevillano	Fructificación 100%	Bueno
CALANA	20,8	Moderado	Adecuado	Uva	Negra Barbera	Maduración 30%	Bueno
CALANA	20,8	Moderado	Adecuado	Durazno	Ullicate	Maduración 20%	Bueno
CALANA	20,8	Moderado	Adecuado	Pero	Prackam s I rump	Maduración 10%	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 22** Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra-enero 2006.

*Tabla 2. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la Sierra-Enero 2006*

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA MEDIA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	lh	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
<b>SIERRA NORTE</b>								
AYABACA	13,4	Fresco	1,7	Exceso Ligero	Maiz	Blanco	1ra hoja 65%	Bueno
AYABACA	13,4	Fresco	1,7	Exceso Ligero	-	-	Terreno en descanso	-
HUANCABAMBA	18,1	Templado	0,3	Deficiencia Extrema	Maiz	Marginal T-28	7ma hoja	Bueno
HUARMACA	14,4	Fresco	0,6	Deficiencia Ligera	Maiz	Criollo	3ra hoja	Bueno
HUAMACHUCO	13,1	Fresco	1,3	Exceso Ligero	-	-	Terreno en descanso	-
SALPO	10,4	Frio	0,7	Deficiencia Ligera	Cebada	-	Emergencia 100%	Bueno
SANTA CRUZ	17,4	Templado	0,5	Deficiencia Ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SAN MARCOS	18,3	Templado	0,7	Deficiencia Ligera	Maiz	De la zona	9na hoja 75%	Bueno
CHOTA	14,8	Fresco	1,1	Adecuado	Maiz	De la zona	19na hoja 27.5%	Regular
CUTERVO	13,2	Fresco	1,7	Exceso Ligero	Papa	Amarilis	Floración 100%	Regular
CUTERVO	13,2	Fresco	1,7	Fuera de Rango	Maiz	Criollo	10ma hoja 20%, Gorgojo	Malo
CONTUMAZA	14,4	Fresco	0,8	Adecuado	Maiz	Americano	Emergencia 10%	Bueno
CAJABAMBA	16,9	Fresco	0,7	Deficiencia Ligera	Maiz	Dulce o cancha	11va hoja 20%, Cogollero 60%	Malo
BAMBAMARCA	15,5	Fresco	0,9	Adecuado	Maiz	Criollo	19na hoja 37.5%, Cogollero 80%	Regular
SAN MIGUEL(CAJAM.)	13,7	Fresco	1,6	Fuera de Rango	-	-	Terreno en descanso	-
CELENDIN	14,5	Fresco	0,9	Adecuado	Maiz	De la zona	8va hoja 60%, Heladas y Stress hidrico	Regular
GRANJA PORCON	10,1	Frio	1,3	Exceso Ligero	Papa	Libertefia	Floración 30%	Bueno
<b>SIERRA CENTRAL</b>								
CHIQUEAN	12,5	Fresco	0,2	Deficiencia Extrema	Maiz	Choclo	9na hoja	Bueno
CANTA	12,6	Fresco	0,7	Deficiencia Ligera	Alfalfa	De la zona	Crecimiento vegetativo 100%	Bueno
CAJATAMBO	10,2	Frio	1,2	Exceso Ligero	Habas	De la zona	Maqollo 20%	Bueno
CAJATAMBO	10,2	Frio	1,2	Exceso Ligero	Trigo	De la zona	Siembra	-
HUANUCO	20,5	Moderado	0,6	Deficiencia Ligera	Naranja	Valencia	Cosecha	-
HUANUCO	20,5	Moderado	0,6	Deficiencia Ligera	Mango	Camboyano	Cosecha	-
HUANUCO	20,5	Moderado	0,6	Deficiencia Ligera	Palto	Fuerte	Cosecha	-
HUANUCO	20,5	Moderado	0,6	Deficiencia Ligera	Limón	Tayti	Cosecha	-
SAN RAFAEL	16,4	Fresco	0,9	Adecuado	Maiz	De la zona	8va hoja 78%	Bueno
JACAS CHICO	8,3	Frio	2,4	Exceso Ligero	Papa	Amarilla	Maduración 30%	Bueno
HUANCVELICA	10,3	Frio	1,2	Exceso Ligero	Papa	Yungay	Crecimiento vegetativo 30%	Bueno
HUASAHUASI	14,0	Fresco	1,0	Adecuado	Papa	Canchán	Maduración 100%	Bueno
TARMA	13,5	Fresco	0,6	Deficiencia Ligera	Maiz	De la zona	Maduración lechosa 85%	Bueno
HUAYAO	12,9	Fresco	1,3	Exceso Ligero	Papa	Canchán	Maduración 100%	Bueno
JAUJA	12,4	Fresco	1,0	Adecuado	Maiz	De la zona	Espiga 23%	Bueno
JAUJA	12,4	Fresco	1,0	Adecuado	Papa	Yungay	Floración 100%	Bueno
LIRCAY	12,9	Fresco	1,2	Exceso Ligero	Maiz	Corriente	8va hoja 100%	Bueno
ACOBAMBA	12,5	Fresco	1,3	Exceso Ligero	Papa	Yungay	Floración 45%, Piojera en hojas	Regular
PAMPAS	11,6	Frio	1,7	Exceso Ligero	Maiz	Blanca colcabamba	Panaja 27%	Bueno
QUINUA	11,8	Frio	1,0	Adecuado	Papa	Yungay	Botón floral 80%, Stress hidrico	Regular
HUANCAPU	14,4	Fresco	1,7	Exceso Ligero	Maiz	San Jeronimo	9na hoja 15%	Bueno
<b>SIERRA SUR</b>								
ABANCAY	16,0	Fresco	0,8	Adecuado	Alfalfa	De la zona	Crecimiento vegetativo, Stress hidrico	Regular
CURAHUASI	15,8	Fresco	1,8	Exceso Ligero	Maiz	Morado	15ta hoja 30%	Bueno
CURAHUASI	15,8	Fresco	1,8	Exceso Ligero	-	-	Terreno en descanso	-
ANDAHUAYLAS	14,1	Fresco	1,7	Exceso Ligero	Maiz	Blanco	Maduración pastosa 95%	Bueno
URUBAMBA	15,2	Fresco	0,9	Adecuado	Maiz	Blanco	Maduración lechosa 17.5%	Bueno
GRANJA KAYRA	13,2	Fresco	1,7	Exceso Ligero	Maiz	Morado	Espiga 100%	Bueno
ANTA (ANCACHURO)	12,8	Fresco	1,7	Exceso Ligero	Maiz	Oro amarillo	Espiga 65%, Helada	Regular
SICUANI	12,1	Fresco	1,2	Exceso Ligero	Habas	De la zona	Fructificación 82.5%	Bueno
SICUANI	12,1	Fresco	1,2	Exceso Ligero	Maiz	Blanco	Espiga 25%, Stress hidrico	Regular
CARAVELI	-	-	-	-	Vid	De la zona	Maduración 100%	Bueno
CARAVELI	-	-	-	-	Alfalfa	De la zona	Floración 100%	Bueno
PQUIINA	13,5	Fresco	1,1	Adecuado	Habas	De la zona	Fructificación 100%	Bueno
HUASACACHE	16,6	Fresco	0,1	Deficiencia Extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUASACACHE	16,6	Fresco	0,1	Deficiencia Extrema	Cebolla	De la zona	Maduración 75%	Bueno
COTAHUASI	16,5	Fresco	0,4	Deficiencia Ligera	Maiz	Amarillo	Floración 65%	Bueno
CABANA CONDE	11,2	Frio	1,0	Adecuado	Maiz	De la zona	Maduración pastosa 5%	Bueno
CHIVAY	11,4	Frio	1,0	Adecuado	Habas	De la zona	Maduración 100%	Bueno
CARUMAS	11,6	Frio	1,2	Exceso Ligero	Alfalfa	Americana	Floración 100%	Bueno
CARUMAS	11,6	Frio	1,2	Exceso Ligero	-	-	Terreno en descanso	-
UBINAS	11,9	Frio	1,1	Adecuado	Maiz	De la zona	Panaja 50%	Bueno
UBINAS	11,9	Frio	1,1	Adecuado	Alfalfa	Yaragua	Brotación 83%	Bueno
TARATA	12,9	Fresco	0,4	Deficiencia Ligera	Maiz	De la zona	Floración 50%	Bueno
<b>ALTIPLANO</b>								
CABANILLAS	9,7	Frio	2,2	Exceso Ligero	Quinua	De la zona	Floración 57%	Bueno
ILAVE	9,4	Frio	3,0	Exceso Ligero	Papa	Blanca	Botón floral 50%, Stress hidrico	Regular
HUARAYA MOHO	9,4	Frio	2,6	Exceso Ligero	Habas	De la zona	Fructificación 5%, Granizada	Regular
LAMPA	9,5	Frio	1,7	Exceso Ligero	Avena	De la zona	macollaje 90%	Bueno
TARACO	9,2	Frio	1,9	Exceso Ligero	Habas	Blanca	Floración 80%	Bueno
YUNGUYO	8,8	Frio	1,8	Exceso Ligero	Papa	Inilla negra	Formación de estolones 100%	Bueno
PROGRESO	8,9	Frio	1,2	Exceso Ligero	Papa	De la zona	Floración 100%	Bueno
AYAVIRI	9,3	Frio	1,5	Exceso Ligero	Avena	Condor	3ra hoja 57%, Stress hidrico	Regular

**TABLA 23** Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva-enero 2006.

ESTACION METEOROLÓGICA	TEMPERATURA MEDIA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ih	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
<b>SELVA NORTE</b>								
BAGUA CHICA	26,8	Calido	0,4	Deficiencia Ligera	Arroz	Capirona	Macollaje 100%	Bueno
JAEN	26,3	Calido	0,5	Deficiencia Ligera	Arroz	Moro	Plantula	Bueno
CHIRINOS	18,6	Moderado	2,2	Exceso Ligero	Café	Catimor	Grano suave 100%	Bueno
SAN IGNACIO	22,0	Moderado	0,5	Deficiencia Ligera	Café	Caturra	Maduración 40%, Broca 5%	Regular
TAMISHAYACU	24,6	Moderado	1,0	Adecuado	Cocotero	Enano verde	Cosecha	-
MAZAN	25,6	Calido	2,7	Exceso Extremo	Sacchapapa	De la zona	Crecimiento 80%	Bueno
GENARO HERRERA	26,9	Calido	1,6	Exceso Ligero	Pijuayo	De la zona	Maduración 70%	Bueno
SAN RAMON	25,8	Calido	2,0	Exceso Ligero	Pijuayo	De la zona	Fructificación 90%, Edad del cultivo	Regular
REQUENA	27,6	Calido	1,0	Adecuado	Pijuayo	De la zona	Reposo vegetativo	-
EL PORVENIR	27,5	Calido	0,5	Deficiencia Ligera	Maíz	De la zona	Maduración cómea 100%, Stress hídrico	Regular
BELLAVISTA	27,6	Calido	0,5	Deficiencia Ligera	Naranja	Valencia	Maduración 50%, Fumagina y gomosa	Regular
BELLAVISTA	27,6	Calido	0,5	Deficiencia Ligera	Arroz	Capirona	Panoja 10%	Regular
MOYOBAMBA	23,4	Moderado	1,2	Exceso Ligero	Naranja	Huando	Floración 100%, edad del cultivo y horn	Regular
LAMAS	24,8	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Borgoña	Fructificación 100%	Bueno
NARANJILLO	23,3	Moderado	1,2	Exceso Ligero	Café	Caturra	Grano duro 100%	Bueno
NARANJILLO	23,3	Moderado	1,2	Exceso Ligero	Arroz	Linea 14	Panicula 100%	Bueno
<b>SELVA CENTRAL</b>								
PUERTO INCA	26,0	Calido	2,1	Exceso Ligero	Mango	De la zona	Reposo vegetativo	-
PUERTO INCA	26,0	Calido	2,1	Exceso Ligero	Paito	De la zona	Reposo vegetativo	-
PUERTO INCA	26,0	Calido	2,1	Exceso Ligero	Cacao	De la zona	Fructificación 95%	Bueno
LAS PALMERAS	27,1	Calido	0,7	Deficiencia Ligera	Palma aceitera	De la zona	Cosecha	-
AGUAYTIA	26,1	Calido	3,6	Exceso Extremo	Papaya	De la zona	Botón floral 100%	Bueno
AGUAYTIA	26,1	Calido	3,6	Exceso Extremo	Naranja	Huando	Botón floral 95%	Bueno
EL MARONAL	26,3	Calido	1,6	Exceso Ligero	Palma aceitera	De la zona	Cosecha	-
POZUZO	23,0	Moderado	1,8	Exceso Ligero	Maíz	De la zona	Maduración cómea 100%	Bueno
OXAPAMPA	17,9	Templado	2,4	Exceso Ligero	Paito	Fuerte	Maduración 30%	Bueno
SATIPO	25,4	Calido	1,6	Exceso Ligero	Tanqelo	De la zona	Floración 40%	Bueno
<b>SELVA SUR</b>								
QUILLABAMBA	25,0	Calido	1,2	Exceso Ligero	Café	Caturra	Floración 4%	Bueno

Ih = índice de humedad (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 adecuada, por estar conducida 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 translocación de nutrientes, maduración y llenado de frutos. Se estima mediante fórmulas empíricas.

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

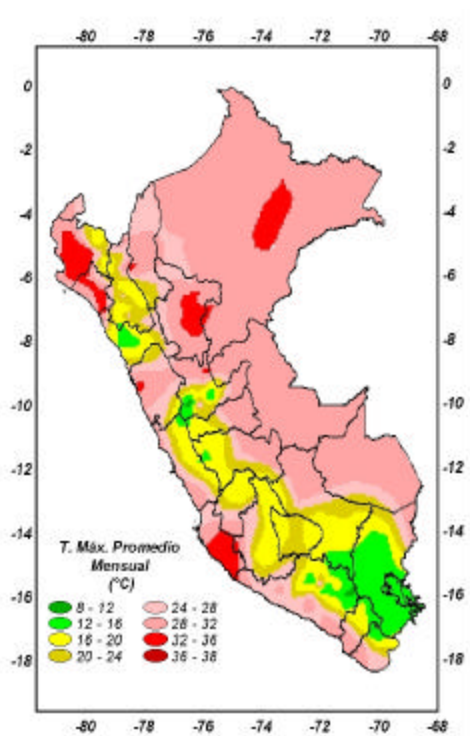
*Temperatura como promedio diurno y nocturno*

CLASIFICACIÓN	RANGOS DE TEMPERATURA (°C)
Extremadamente cálido	>32
Cálido	[25 a 32]
Moderado	[20 - 25>
Templado	[17 a 20>
Fresco	[12 a 17>
Frio	[5 a 12>
Extremadamente frío	<5

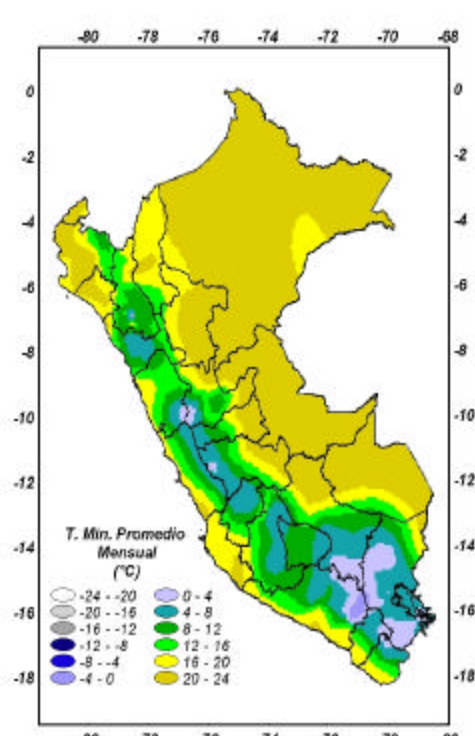
*Temperatura como variación o anomalía*

CLASIFICACIÓN	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

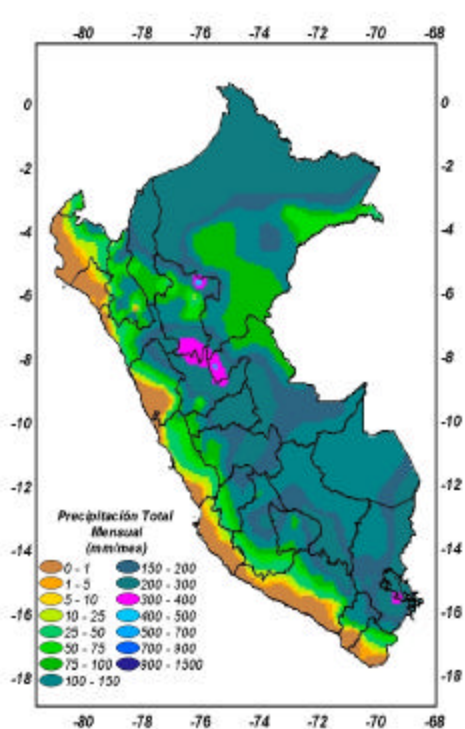
**MAPA 8 : Comportamiento mensual de la Temperatura máxima**



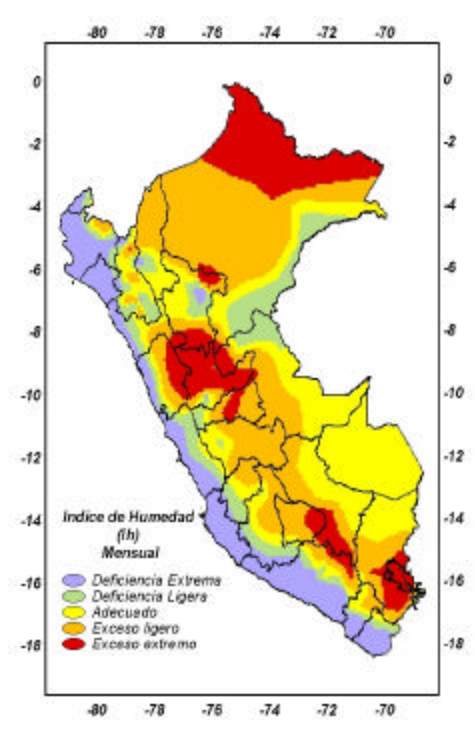
**MAPA 9 : Comportamiento mensual de la Temperatura mínima**



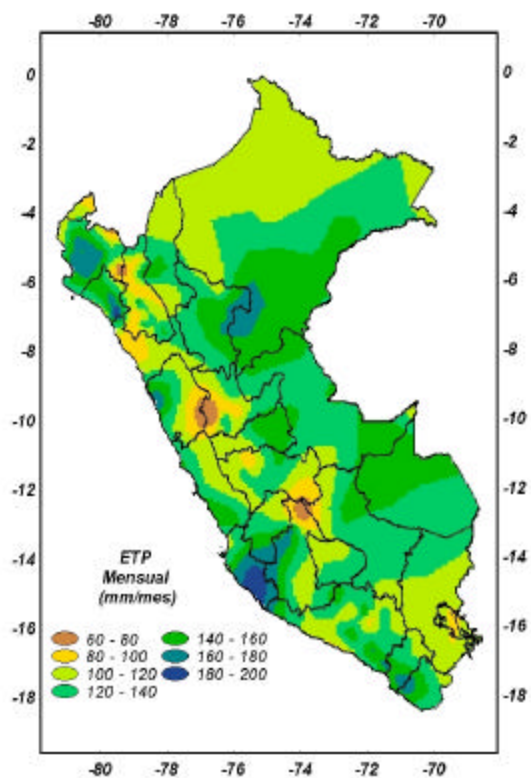
**MAPA 10 : Comportamiento mensual de la Precipitación**



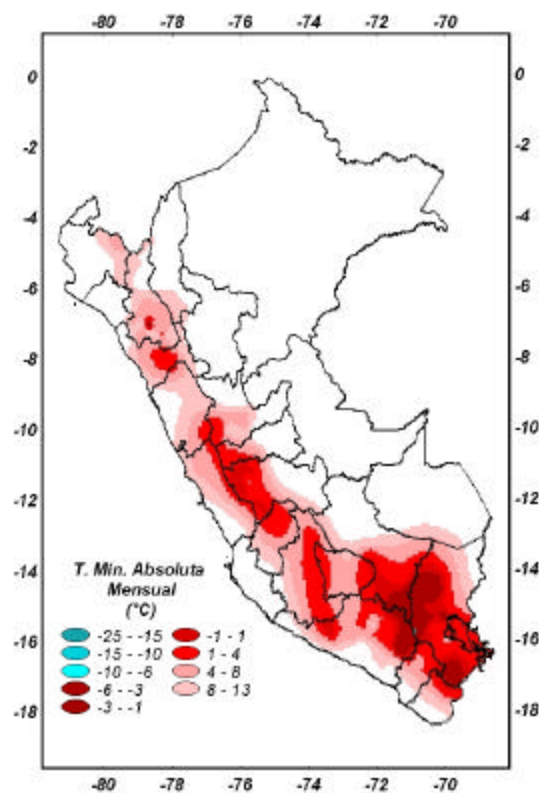
**MAPA 11 : Comportamiento mensual del índice de Humedad**



**MAPA 12 : Comportamiento mensual de la Evapotranspiración Potencial**



**MAPA 13 : Comportamiento mensual de la Temperatura Mínima Absoluta**



## 2.- TENDENCIA AGROMETEOROLÓGICA

De acuerdo al pronóstico mensual de lluvia para el mes de febrero de 2006, se estimó la deficiencia o el exceso de humedad en los suelos para los cultivos que se encuentran en sus diferentes fases fenológicas. Los resultados de estas estimaciones en forma específica se muestran en la **tabla 24** (indicadas por NRIEGO). Según se detalla:

En la región de la costa norte, en el valle de Tinajones el cultivo de la caña de azúcar (fase de macollaje), requiere riego de 160 mm/mes.

En la costa central, en los valles de Ica (San Camilo) y Pisco (La Hacienda Bernales) el cultivo del algodón en fase de aparición de bellotas y formación de bellotas requieren riego de 214 mm/mes y 156 mm/mes; en el valle de Pacarán el cultivo de vid (fase maduración) y en el valle de Pisco (La Hacienda Bernales) el cultivo de maíz (fase de aparición de hojas) requieren riego de 82 y 130 mm/mes, respectivamente.

En la costa sur, en Moquegua, Calana y Caraveli, el cultivo vid, en fase de maduración, requieren riego de 84; 86; 76 mm/mes, respectivamente; en Pampa Blanca la caña de azúcar en fase macollaje requiere 134 mm/mes. En Ilo y La Yarada el cultivo del olivo en fase de enverado y fructificación requieren riego de 90 y 78 mm/mes.

En la región de la sierra norte se proyecta lluvias en el rango de su normal que satisfará los requerimientos hídricos de los cultivos de papa y maíz que se encuentran en fases de floración, asimismo, favorecerá a estos mismos cultivos que recién se instalaron en la sierra de Piura (fase de crecimiento vegetativo).

En la sierra central lluvias proyectadas en el rango de su normal (117 a 184 mm/mes) cubrirán las demandas de agua del cultivo de papa en Huayao (fase de maduración) y Acobamba (fase de floración), mientras en Jauja (fase de brotes laterales) no satisfará la demanda óptima presentando un déficit de 49 mm/mes. Para el cultivo de maíz instalado en Pampas (fase de panoja), Quinoa (fase de panoja), Jauja (fase de espiga) y Huancapi (fase de aparición de hojas) las lluvias dadas no satisfarán los requerimientos de agua en los tres primeros lugares habiendo un déficit de 45, 16 y 49 mm/mes, en cambio, en el último lugar satisfará la demanda de agua.

En la sierra sur, las lluvias proyectadas de normal a superior (154 a 193 mm/mes) no satisfarán la demanda óptima de agua del cultivo de maíz en Andahuaylas (fase de maduración pastosa), en cambio, en Carumas (fase de aparición de hojas) y en Cabanaconde (fase de maduración pastosa) satisfarán su requerimiento hídrico.

En la selva norte, lluvias proyectadas de intensidad normal no satisfará el requerimiento hídrico del cultivo de arroz en Bellavista (fase panoja), teniéndose que aplicar riego de 100 mm en el mes.



**TABLA 24** Necesidad de agua de riego de los principales cultivos esperado para el mes de febrero 2006

**NECESIDAD DE AGUA DE RIEGO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS  
ESPERADO PARA EL MES DE FEBRERO 2006**

ESTACION METEOROLOGICA	CULTIVO FASE FENOLOGICA	NH (mm/mes)	PEFC. (mm/mes)	NRIEGO (mm/mes)
<b>BAJO SECANO</b>				
<b>Maíz</b>				
Pampas	Panoja	141,1	95,9	-45,1
La Quinua	Panoja	146,0	130,0	-16,0
Cabanaconde	Mad. Pastosa	129,1	124,9	-4,2
Jauja	Espiga	146,4	97,9	-48,5
Huancapi	Ap. De hojas, 9 hoja	134,4	139,2	4,9
<b>Papa</b>				
Jauja	Floración	146,4	97,9	-48,5
Acobamba	Floración	111,6	120,4	8,8
Ilave	Botón floral	122,3	133,3	11,0
<b>BAJO RIEGO:</b>				
<b>Arroz</b>				
Bellavista	Panoja	185,7	85,8	-99,9
<b>Maíz</b>				
Carumas	Ap. De hojas, 12 hoja	122,4	125,0	2,6
Andahuaylas	Mad. Pastosa	139,2	116,1	-23,1
Hda. Bernales	Ap. De hojas, 9 hoja	130,3	0,0	-130,3
<b>Papa</b>				
Huayao	Maduración	94,7	94,8	0,1
<b>Algodón</b>				
San Camilo	Ap. de bellotas	213,5	0,0	-213,5
Hda. Bernales	Formación de bellotas	156,3	0,0	-156,3
<b>Caña de azúcar</b>				
Tinajones	Macollaje	159,5	0,0	-159,5
Pampa Blanca	Macollaje	134,3	0,0	-134,3
<b>Vid</b>				
Calana	Maduración	76,1	0,0	-76,1
Caraveli	Maduración	94,5	8,4	-86,1
Moquegua	Maduración	83,8	0,0	-83,8
Pacarán	Maduración	81,7	0,0	-81,7
<b>Olivo</b>				
Ilo	Enverado	90,4	0,0	-90,4
La Yarada	Fructificación	77,8	0,0	-77,8

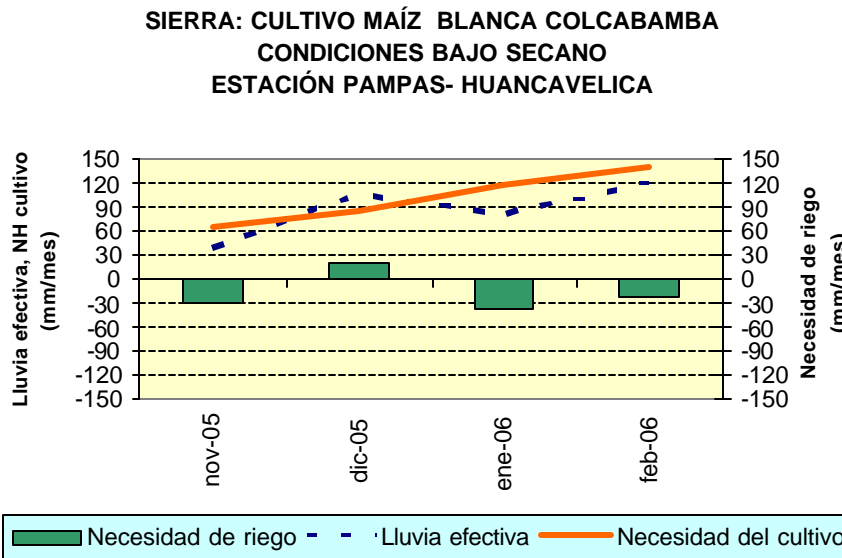
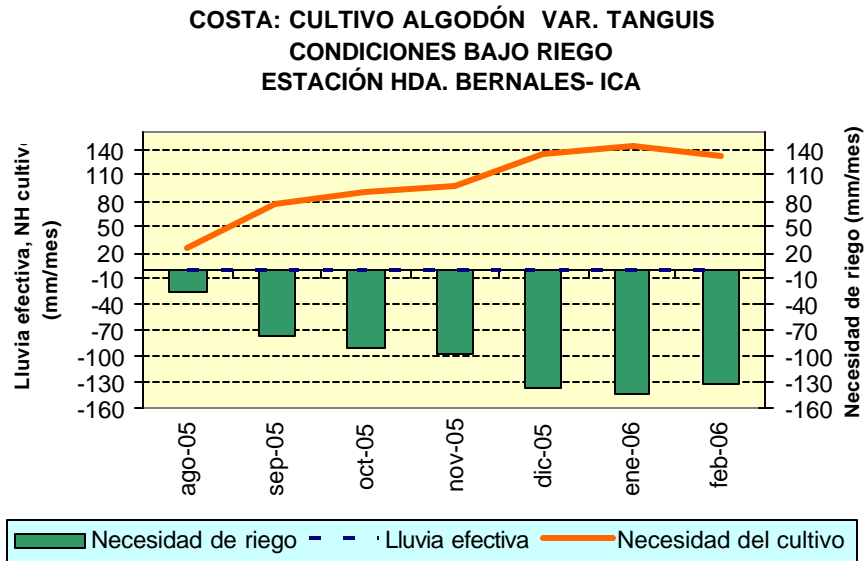
NRIEGO = Necesidad de riego por cultivo en milímetros por mes

(+) exceso de lluvia

(-) el cultivo se encuentra con deficiencia de lluvia con necesidad de riego

**Figura 44: Valores esperados de las necesidades de agua de los cultivos de algodón y maíz (para el mes de febrero 2006)**

**Modelo de tendencia agrometeorológico**



#### **IV EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA-CALLAO**

El presente capítulo muestra los resultados de la evaluación del polvo atmosférico contaminante o sólidos sedimentables en la zona metropolitana de Lima-Callao en relación con las condiciones meteorológicas imperantes; dichas concentraciones de polvo atmosférico fueron en promedio ligeramente inferiores a las registradas en diciembre, manteniéndose dentro del comportamiento propio la estación de verano en donde la turbulencia del aire va en aumento y por lo tanto, también se incrementan los procesos de suspensión y resuspensión de las partículas, con una media mensual de 15,0 t/km<sup>2</sup>.mes.

##### **1. Cuencas atmosféricas 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, 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 dicho 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 zona metropolitana (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 1) que son las siguientes:

##### **1.1 Cuenca del río Chillón**

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:

Microcuenca de Ancón: distrito de Ancón  
Microcuenca de Carabaylo: distrito de Carabaylo  
Microcuenca de Collique: distrito de Comas

### 1.2 Cuenca del río Rímac

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:

### 1.3 Cuenca del río Lurín

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:

Microcuenca de Manchay: distrito de Pacahacamac  
Microcuenca de Portillo Grande: distrito de Lurín  
Microcuenca por identificar : distrito de Pachacamac

El clima de la cuenca atmosférica de Lima- Callao es árido, como consecuencia de la interacción de tres factores climáticos principales a) el Anticiclón del océano Pacífico suroriental, b) la cordillera de los Andes y c) la corriente de Humboldt (fría), presentando las siguientes características:

-Inversión térmica presente durante todo el año en los niveles bajos de la tropósfera de la costa peruana, por lo general con menor altitud, espesor e intensidad durante los meses de verano (la base a 255 msnm. y el tope a 596 msnm. y muy débil intensidad), evoluciona hasta alcanzar su mayor altitud, espesor e intensidad al final del invierno (con base a 675 msnm. y tope a 1490 msnm. e intensidad de 5°C).

-Temperatura anual multianual, durante el verano, en las zonas cercanas a la costa, oscila entre 20,2 a 25,8°C y entre 19,8 a 28,2°C en los distritos del este. En el invierno varía entre los 15,5 a 18,3°C en las zonas cercanas a la costa y entre 13,1 a 18,6°C en los distritos del este.

-Precipitación media mensual multianual que varía desde 10 mm/año cerca de la línea costera a 40 mm/año en los distritos del este.

-La velocidad del viento superficial varía entre 3 y 5 m/s con 4 a 8% de calmas, de direcciones S, SSW y SSE en la zona costera; en la parte central el viento varía entre 2 y 4 m/s, de direcciones SSW y WSW, con calmas entre 21 a 42%; y en el lado oriental el viento varía entre 3 y 5 m/s, de direcciones W, SSW y WSW con calmas en porcentaje de 20 y 40%.

-En la estación de verano los días tienen más de 50% de horas de sol; y en el periodo promedio desde inicios de otoño hasta finales de primavera, menos de 20%, debido a la nubosidad estratiforme que se debilita solamente durante la estación de verano.

## 1.2 METODOLOGIA

### **Monitoreo del polvo atmosférico o contaminantes sólidos sedimentables (CSS)**

La información empleada para el presente análisis corresponde a la obtenida de la red de muestreo de polvo atmosférico compuesta por 36 estaciones ubicadas en el ámbito de la cuenca atmosférica de la zona metropolitana de Lima-Callao (**Mapa 1**). Se ha dado inicio al proceso de ampliación de la red de polvo atmosférico, habiéndose instalado en el presente mes 3 estaciones de muestreo en los distritos de Ate Vitarte (Microcuenca de Huaycán), San Juan de Lurigancho y Lurín; zonas importantes para el diagnóstico de la calidad del aire en el ámbito de la Cuenca Atmosférica. El método de muestreo pasivo desarrollado es el que se describe a continuación:

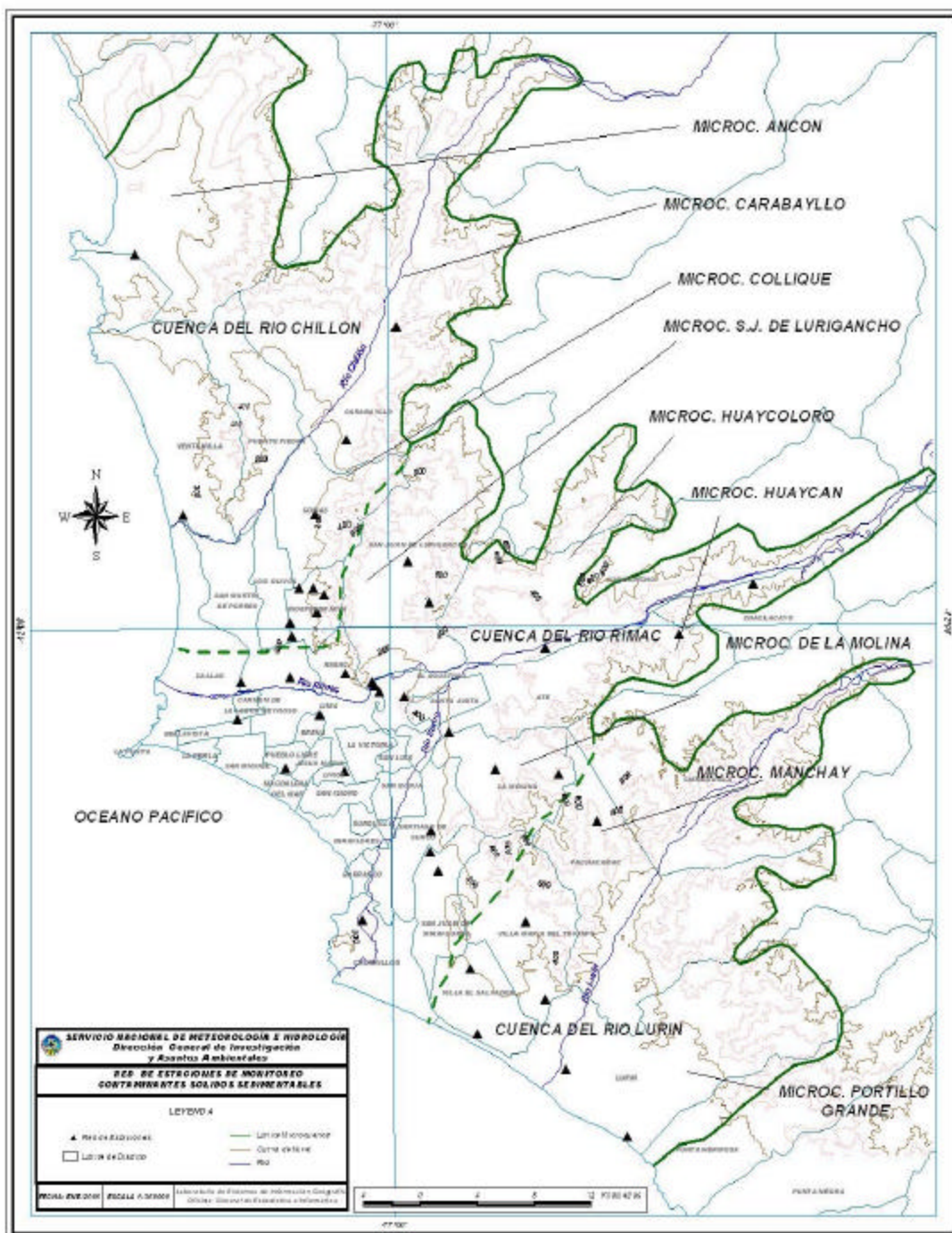
**Fase preliminar de gabinete:** consiste en la preparación en laboratorio de las placas receptoras que serán empleadas en campo.

**Fase de campo:** consiste en el reemplazo de las placas receptoras impregnadas de contaminantes por las que recién han sido pesadas, y su posterior evaluación en laboratorio. Observaciones tales como actividades de construcción cercana a la estación, manipulación por terceros, entre otras, son anotadas en una bitácora para la validación posterior de la calidad de la información.

**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.

**MAPA 14 - Red de estaciones meteorológicas y de contaminantes sólidos sedimentables en la zona metropolitana de Lima-Callao**



### 1.3 Distribución espacial del polvo atmosférico o contaminantes sólidos sedimentables (CSS) durante el mes de enero

En el **Mapa 1** se presenta la red de muestreo de polvo atmosférico o contaminantes sólidos sedimentables (CSS). Para el mes de enero 2006, se ha recopilado información de 33 estaciones de muestreo instaladas en la mayor parte del ámbito de la cuenca atmosférica de Lima-Callao, de las cuales el 87,9 % excedieron el valor referencial permisible recomendado por la OMS (5 t/km<sup>2</sup>.mes). Las concentraciones máximas del mes se presentaron en los distritos de Comas y Villa María del Triunfo, conos norte y sur, de forma similar al mes anterior.

De acuerdo a lo observado en la **Tabla N° 25**, los niveles de contaminación en los principales núcleos fueron en promedio ligeramente inferiores a los registrados el mes de diciembre. La concentración media de CSS para la zona metropolitana de Lima-Callao fue de 15,0 t/km<sup>2</sup>.mes, menor a la media del mes de diciembre en 0,5 t/km<sup>2</sup>.mes. Sin embargo, el 87,9 % de las estaciones de muestreo superaron las concentraciones respecto al nivel referencial permisible (5 t/km<sup>2</sup>.mes), porque los contaminantes estuvieron más distribuidos, debido a que las condiciones meteorológicas propias del verano están llegando a su máxima manifestación, el debilitamiento y ausencia de la inversión térmica por subsidencia y la presencia de intensa insolación en la mayor parte de los días, generaron procesos de turbulencia natural y antropogénica más generalizada en toda la cuenca atmosférica.

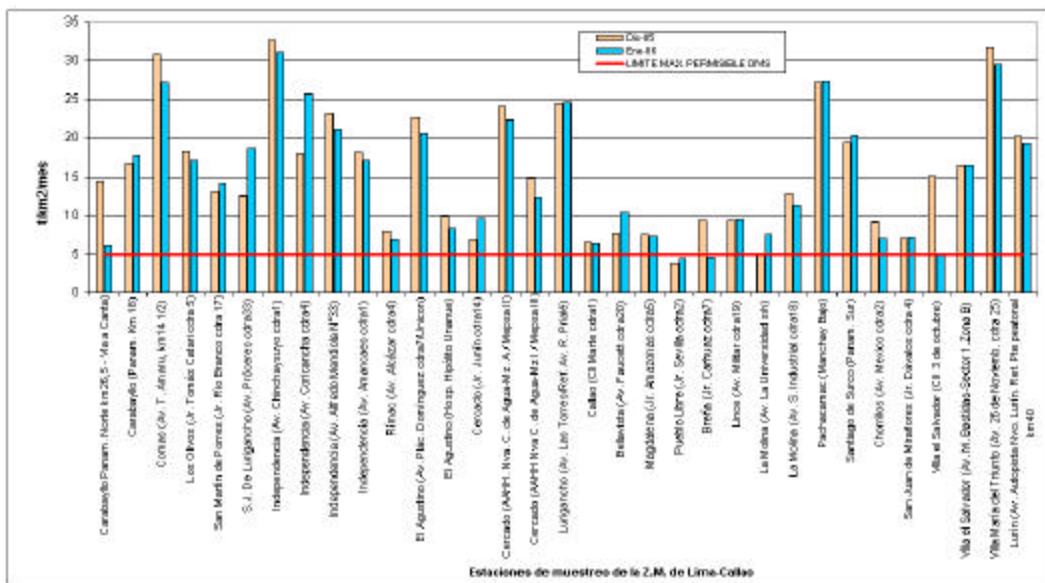
**Tabla N°25.** Concentraciones de polvo atmosférico o contaminantes sólidos sedimentables: diciembre y enero (t/km<sup>2</sup>.mes)

mes	N° estac.	Estaciones (%) que superaron 5t/km <sup>2</sup> .mes	Núcleos principales (t/km <sup>2</sup> .mes)			
			Cono Norte	Cono Centro-este	Cono Sur-este	Cono Sur
Diciembre	34	77,8	32,6 (Independencia)	24,0 (El Cercado)	27,2 (Pachacamac)	31,8 (V.M.T.)
Enero	33	87,9	30,0 (Independencia)	22,4 (El Cercado)	27,3 (Pachacamac)	29,5 (V.M.T.)

V:M:T: Villa María del Triunfo

Durante el mes de Enero, el máximo valor registrado fue de 30,0 t/km<sup>2</sup>.mes en el distrito de Independencia y el mínimo de 4,4 t/km<sup>2</sup>.mes en Pueblo Libre. En la **figura 45** se muestran las concentraciones de los contaminantes sólidos sedimentables registradas en los meses de diciembre y enero.

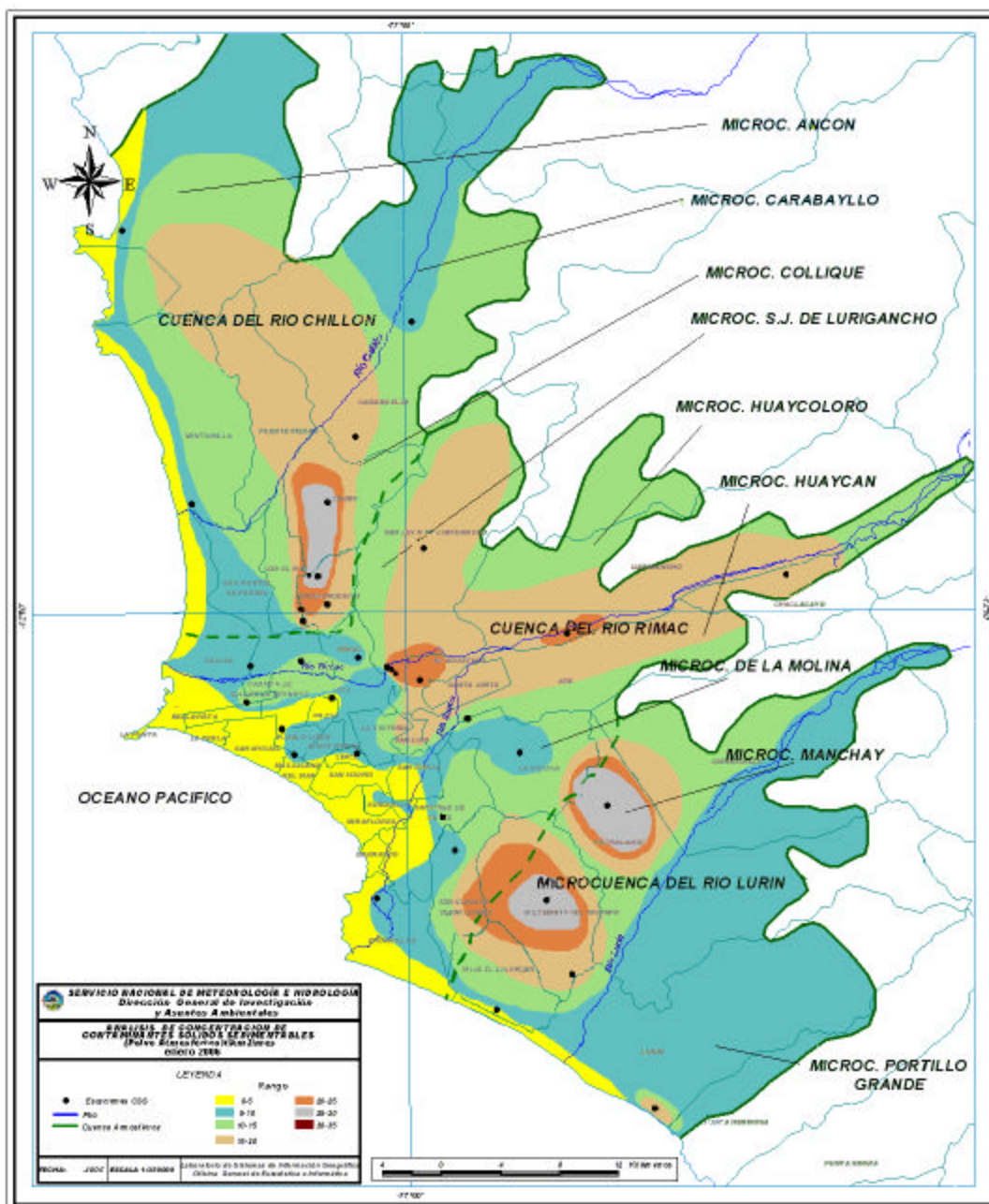
**Figura 45-Totales mensuales de polvo atmosférico (contaminantes sólidos sedimentables) registrados durante los meses de diciembre 2005 y enero 2006 en Lima-Callao**



En el **Mapa 2** se observa la distribución espacial de los contaminantes sólidos sedimentables en la zona metropolitana de Lima-Callao. En ella, sólo la estrecha franja amarilla presenta registros de concentraciones de polvo atmosférico por debajo del límite ( $5 \text{ t/km}^2 \cdot \text{mes}$ ) localizados en los distritos cercanos al litoral costero y parte de algunos residenciales favorecidos por la influencia de las brisas marinas que fluyen hacia el este propiciando la dispersión y/o por la aplicación de políticas municipales que permiten mantener áreas verdes de tal forma que el fenómeno de la resuspensión se ve limitado. Las 4 principales zonas o áreas críticas de acumulación de este contaminante presentan la siguiente configuración: hacia el cono norte (cuenca del río Chillón) se observa el primer centro, extendiéndose hacia la jurisdicción de los distritos de Independencia, Comas, Carabaylo, Pte. Piedra, Ancón, Sta. Rosa, Ventanilla, Los Olivos y San Martín de Porres, cuyo núcleo en el distrito de Independencia tiene un valor de  $30,0 \text{ t/km}^2 \cdot \text{mes}$ , valor más alto del mes. El segundo centro abarca el cono centro-este (cuenca del río Rímac y microcuenca de San Juan de Lurigancho) y comprende los distritos de San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Chaclacayo, Ate-Vitarte, Sta. Anita, el Agustino, y el Cercado (lado este), con núcleo en éste último equivalente a  $22,4 \text{ t/km}^2 \cdot \text{mes}$ . El tercer centro ubicado en la zona sur-este tiene su núcleo en el distrito de Pachacamac (microcuenca de Manchay) con valor de  $27,3 \text{ t/km}^2 \cdot \text{mes}$ ; mientras que el cuarto centro en el cono sur (en la zona de intercuenca Rímac-Lurín) comprende los distritos de Villa El Salvador y Villa María del Triunfo, tiene un núcleo de  $29,5 \text{ t/km}^2 \cdot \text{mes}$  en este último.



**MAPA 15 - Distribución espacial de la concentración de polvo atmosférico en el ámbito de la cuenca atmosférica de la zona metropolitana de Lima-Callao durante el mes de enero del 2006**



## 1.5 Condiciones meteorológicas durante el mes de enero del 2006

Para el mes de enero, el análisis de las condiciones meteorológicas horarias y diarias para la zona metropolitana Lima-Callao se basa en la información de 4 estaciones meteorológicas, convencionales y automáticas, señaladas en el rubro correspondiente. A continuación se desarrollan los análisis respectivos de la información meteorológica.

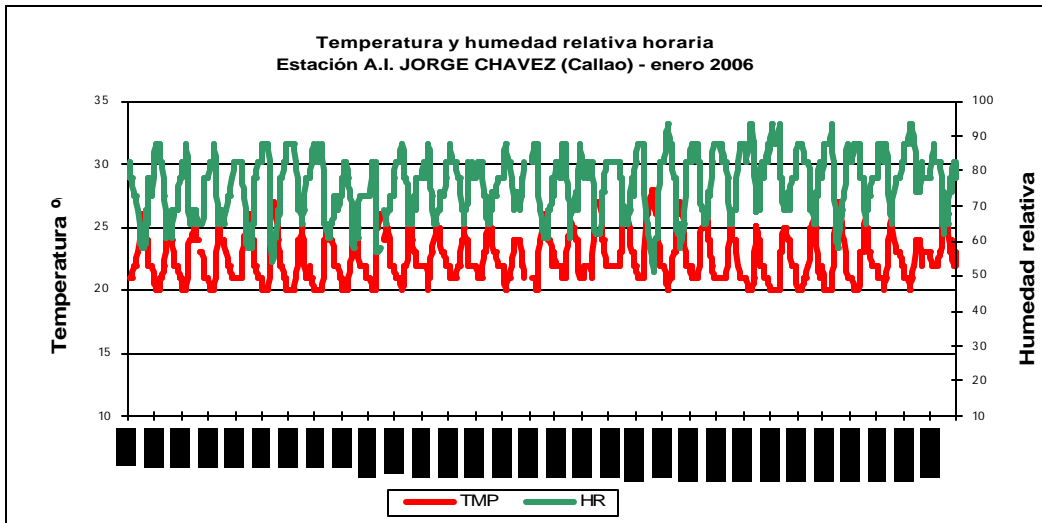
### ***Análisis de temperatura del aire, humedad relativa y brillo solar***

Del análisis de la variación temporal diaria de la temperatura (°C) y humedad relativa (%) extremas se observa lo siguiente: la temperatura máxima fluctuó entre los valores de 23,0 °C (Chorrillos) a 29,8 °C (Comas) y la mínima osciló entre 18,5 °C (Chorrillos) a 22,5 °C (Comas); la temperatura media del mes fue de 22,9 °C. En cuanto a las humedades relativas, la máxima fluctuó entre 83 % (Callao) a 98 % (Comas); mientras que la mínima osciló entre 49 % (Comas) a 87 % (Chorrillos). Ver **figuras 46 y 47(a,b)**; la humedad relativa media fue de 79,4%. Durante el mes de enero, prevaleció condiciones de brillo solar durante la mayor parte del mes, habiéndose presentado algunas lluvias de verano bien localizadas y de poca duración e intensidad en la segunda y tercera década. La sensación térmica de calor se ha ido incrementando paulatinamente.

Con respecto al análisis horario de la información, los valores mínimos de la temperatura del aire se registraron de manera predominante entre las 4:00 y 6:00 am mientras que las máximas se presentaron alrededor de las 14:00 y 17:00 horas. Con respecto a las humedades relativas, la máxima se registró en forma muy variable pero predominantemente en los rangos de 4:00 a 5:00 am; similar comportamiento se presentó en las mínimas con registros entre las 12:00 y 17:00 pm.

El análisis en conjunto de las variables temperatura y humedad relativa de las 4 estaciones analizadas, señala el día 20 como el más cálido del mes, con una media de 24,3 °C y los días 8, 24 y 25 como los más fríos con valor medio de 22,1 °C. Con respecto a la humedad relativa, el día más seco fue el 5 de enero con 74,1%, con Humedad Relativa máxima media de 86,3 % registrada el día 31. En términos medios, analizando de forma comparativa las estaciones de El Callao y Jesús María, la temperatura del aire ha presentado un incremento de 2,0 °C ( inferior al incremento de los meses anteriores) y la humedad un descenso de 1,4 %, respecto al mes anterior, con valores de 22, 6 °C y 77,5 %.

**Figura 46. Variación horaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de enero del 2006 en El Callao**



**Figura 47 a.- Variación diaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de enero del 2006 en Comas y Jesús María**

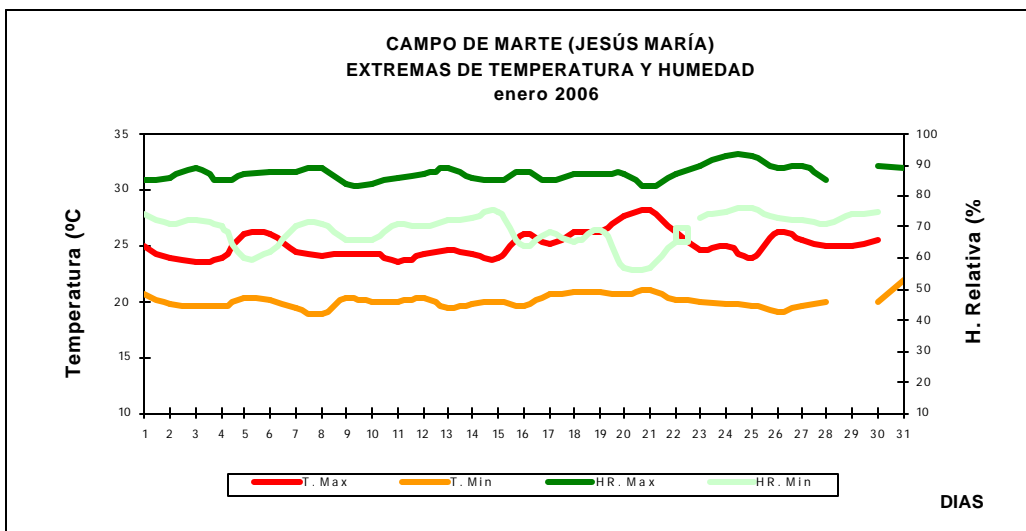
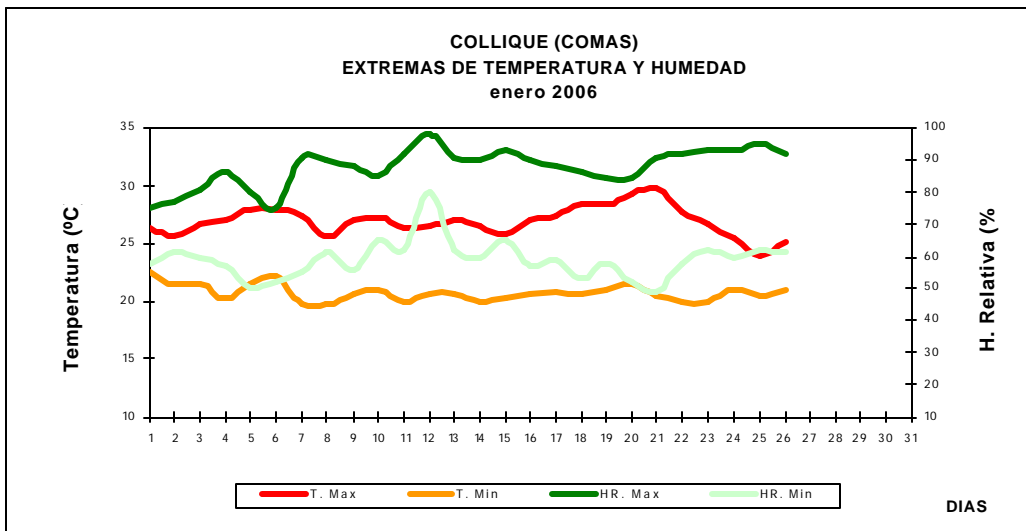
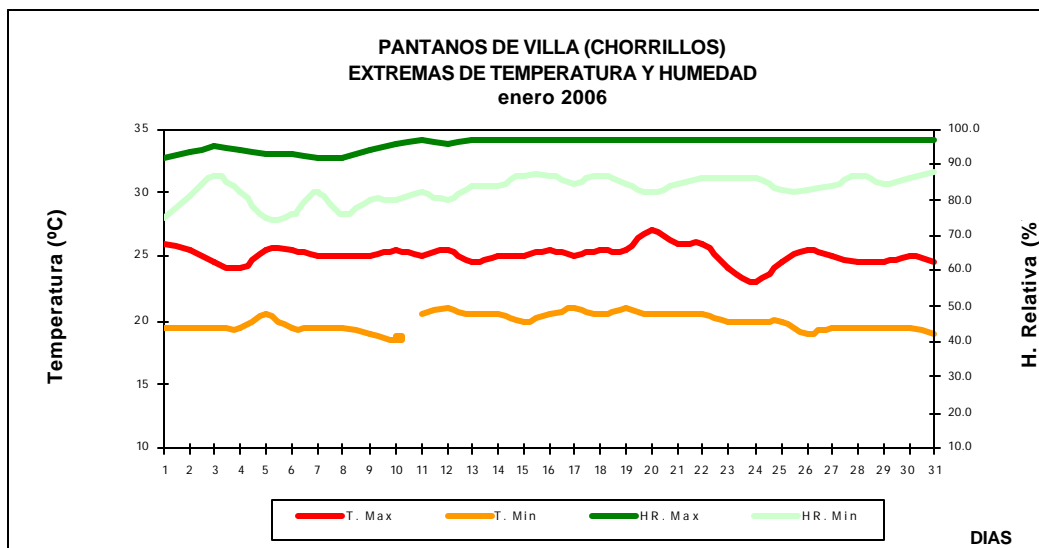


Fig 47b.- Variación diaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de enero del 2006 en Chorrillos



### Análisis del viento superficial en la zona metropolitana de Lima- Callao

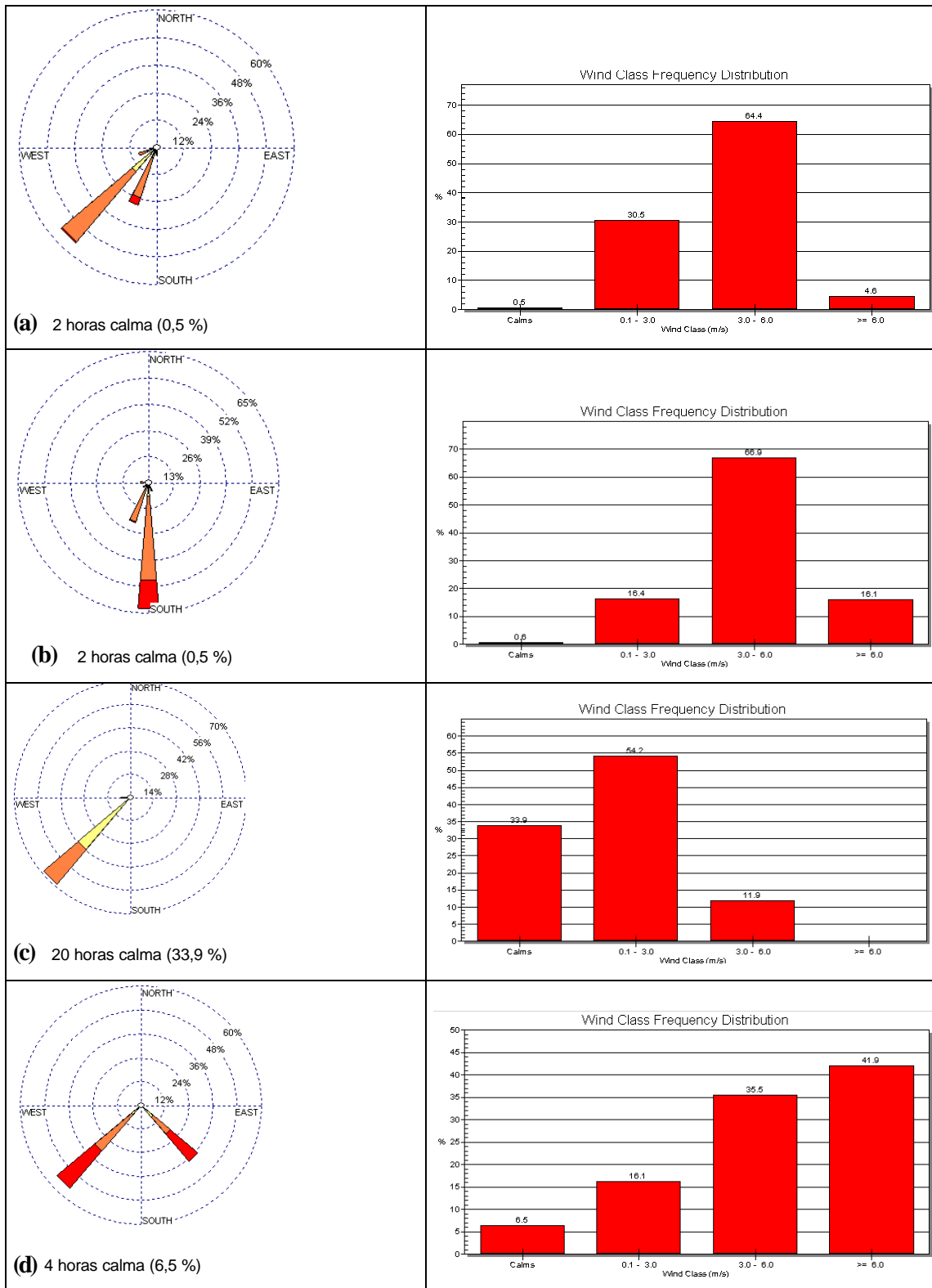
La información horaria de viento superficial (velocidad, dirección y frecuencia) correspondiente al mes de enero es presentada en las **figuras 48 y 49** para el período diurno (07:00 – 18:00 horas) y nocturno (19:00 – 06:00 horas), respectivamente.

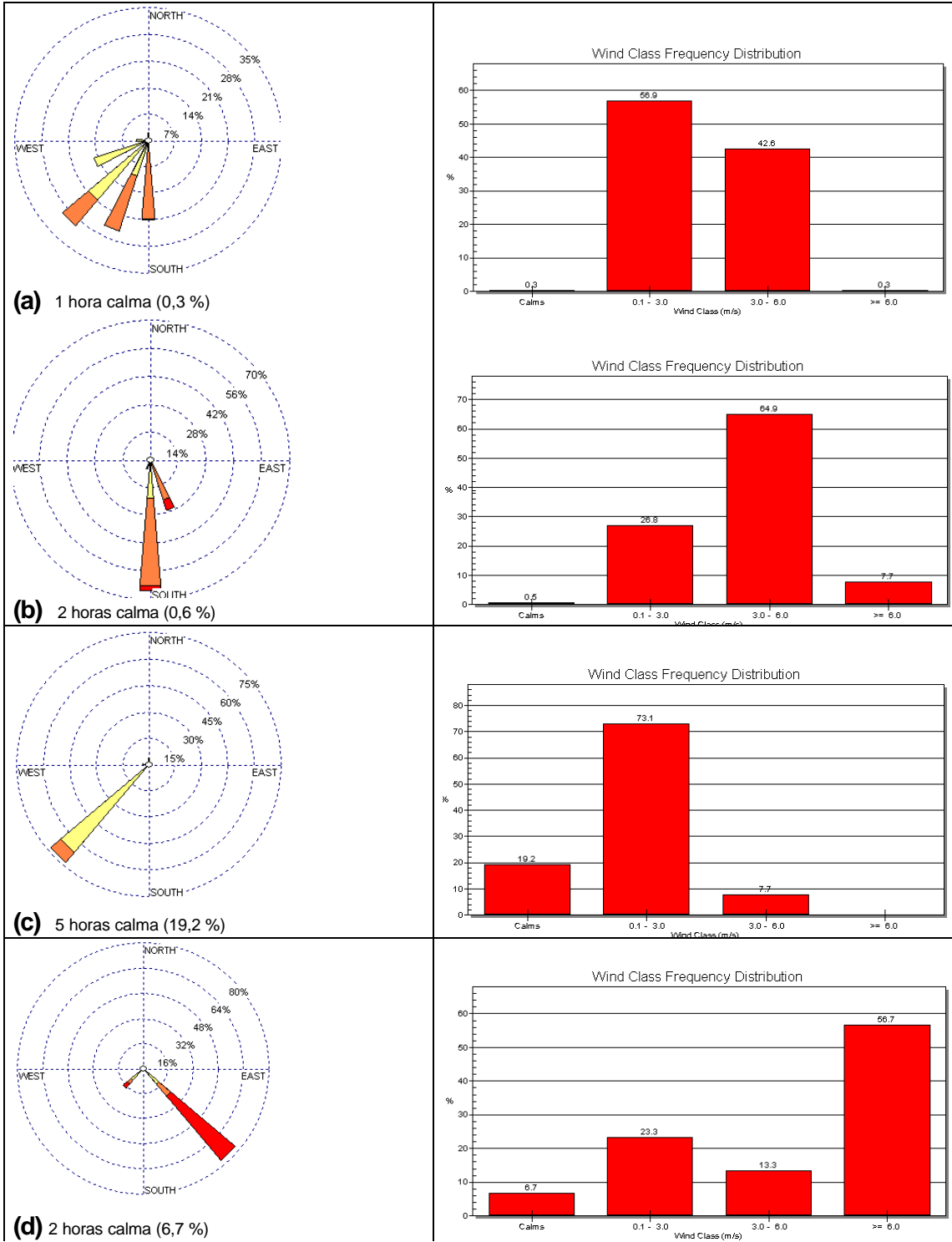
Durante el período diurno (07:00 a 18:00 horas), se presentaron vientos de intensidad media débil ( 1,3 m/s) en el distrito de Jesús María provenientes del SW y W (54 y 10 % respectivamente). Así mismo, se reportaron intensidades moderadas ( 3,6 – 4,7 m/s) hacia el norte (Comas), litoral costero (Callao) y sur de la ciudad (Chorrillos) provenientes del SW (55%) y SSW (27% ); S(63%) y SSW (21 %); y del SW(55%) y SE (37 %), respectivamente. Se reportó ocurrencia de calmas en Jesús María (34 %).

La distribución de frecuencias de intensidades del viento superficial son presentadas en la **figura 48**. Así, en Comas y el Callao predominaron intensidades moderadas, débiles hacia Jesús María y fuertes en Chorrillos.

Durante el período nocturno (19:00 a 6:00 horas) se reportaron vientos de intensidad débil (1,5 m/s) en Jesús María de dirección SW ( 73 %). Intensidades moderadas ( 2,7 a 4,8 m/s) se reportaron en Comas, El Callao y Chorrillos provenientes del SW y SSW, SSW y S y del SW y SE (30 y 25; 65 y 7; y 17 y 77%). Se reportó ocurrencia de calmas en Jesús María (19,2 %).

La distribución de frecuencias de intensidades de viento son asimismo mostradas en la **figura 49**. Se presentó similar comportamiento al registrado durante el día.





## 2. Conclusiones

En el mes de enero, las concentraciones del polvo atmosférico disminuyeron ligeramente, dando lugar a la configuración de 4 centros de alta contaminación: el primer núcleo se presentó en el cono norte de la ciudad con 30,0 t/km<sup>2</sup>.mes; el segundo en el cono centro-este con un valor de 22,4 t/km<sup>2</sup>.mes; el tercero en la zona sur-este con 27,3 t/km<sup>2</sup>.mes; y el cuarto en el cono sur con una concentración de 29,5 t/km<sup>2</sup>.mes.

El 87,9 % de las estaciones sobrepasaron el nivel referencial establecido por la Organización Mundial de la Salud. La media mensual para las estaciones evaluadas fue de 15,0 t/km<sup>2</sup>.mes. Así mismo, el valor máximo reportado fue de 30,0 t/km<sup>2</sup>.mes en Independencia y el mínimo de 4,4 t/km<sup>2</sup>.mes en Pueblo Libre.

En cuanto al comportamiento de la temperatura y humedad, las medias de las estaciones observadas para el presente mes fueron de 22,9 °C y 79,4 %. Así mismo, el día más cálido fue el 20 con una media de 24,3 °C; y los días 24 y 25 como los más fríos con un valor medio de 22,1 °C. Con respecto a la humedad relativa, el 5 fue el día más seco (74,1 %) y no se alcanzó la saturación (86,3 %).

Con respecto al análisis del viento superficial, en enero en Jesús María se reportaron vientos de intensidad media débil del SW; e intensidades medias moderadas en los distritos de Comas, el Callao y Chorrillos provenientes del SW, S y SW, respectivamente. Durante la noche, se reportaron vientos de intensidad media débil en Jesús María del SW; e intensidades moderadas en Comas, El Callao y Chorrillos provenientes del SW, SSW y SE. Ocurrencias de calmas se registraron en Jesús María en ambos períodos de análisis.

A pesar de no haber registros de información meteorológica de altura, las condiciones meteorológicas de superficie permiten inferir que la estación de verano próxima a su máxima manifestación, caracterizada por intensa insolación en la mayor parte de los días que es un indicativo del máximo debilitamiento o no configuración de la inversión térmica por subsidencia, propician condiciones muy favorables para la difusión de los contaminantes gaseosos y partículas PM10 y PM2,5; sin embargo, para las partículas gruesas o polvo atmosférico sedimentable agravan la situación porque los procesos de turbulencia dan paso a una continua actividad de suspensión y resuspensión, ampliando en área las zonas críticas identificadas en los conos de la capital.