



AÑO II, Nº 07 JULIO, 2002

**METEOROLOGIA—HIDROLOGIA—AGROMETEOROLOGIA—AMBIENTE**

# **BOLETIN METEOROLOGICO E HIDROLOGICO DEL PERU**

---

PUBLICACION TECNICA MENSUAL DE DISTRIBUCION NACIONAL E INTERNACIONAL  
DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU - SENAMHI

# 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  
**WILAR GAMARRA MOLINA**  
Jefe del SENAMHI

Coronel FAP  
**RAFAEL CAMPOS CRUZADO**  
Director Técnico del SENAMHI

Coronel FAP  
**MARCIAL GARCIA BLASQUEZ GARCIA**  
Director Técnico Adjunto

May.FAP **JUAN CORONADO LARA**  
Director General de Meteorología

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

**Ing. CONSTANTINO ALARCON VELAZCO**  
Director General de Agrometeorología

**MSc. IRENE TREBEJO VARILLA**  
Directora General de Investigación y Asuntos Ambientales

EDITOR  
**Ing. Constantino Alarcón**

DISEÑO Y DIAGRAMACION  
**JUAN G. ULLOA NINAHUAMAN**

## PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ELABORACION DEL MATERIAL DEL PRESENTE BOLETIN

### **Dirección General de Meteorología**

Ing. Met. Ena Jaimes Espinoza  
Ing. Met. Teresa García Vilca  
Ing. Met. Jorge Chira La Rosa  
Bach. Met. Miguel Vara Ochoa

### **Apoyo**

Ing. Met. Renán Alegre De la Cruz  
Ing. Pesq. Juan Bazo Zambrano  
Bach. Amb. Carmen Reyes Prado

### **Dirección General de Hidrología**

Ing. Agric. Gladis Chamorro de Rodríguez  
Ing. Agric. Oscar Felipe Obando

### **Dirección General de Agrometeorología**

Ing. Agron. Wilfredo Yzarra Tito  
**Apoyo**  
Ing. Met. Hector Yauri Quispe  
Bach. Karim Lisette Quevedo Caiña

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

Ing. Met. José Silva Cotrina  
Bach. Ambiental José Vilca Cáceres  
**Apoyo**  
Téc. Jaime Cabezudo Martínez

# EDITORIAL

*En esta ocasión la presentación del presente **Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú**, nos corresponde hacerlo en el mes de **julio Mes de la Patria**, deseándoles a todos ustedes queridos lectores los mejores augurios en la búsqueda colectiva de nuevas lecturas, horizontes y felicidades en general.*

*Unos de los hechos más notorios que merece tener en cuenta para este mes; han sido la presencia de las heladas advectivas de corta duración meteorológicas (menor temperatura a 0°C) y agronómicas en rangos e intensidades sensibles para los pastos naturales y cultivos agrícolas específicos que reflejan signos biológicos de daños. En la sierra sur las heladas han sido más intensas en las zonas alto andinas, la puna de Arequipa, Tacna, Moquegua las condiciones acentuadas de frío y nieve se dejaron notar al final de la 1era década, de este mes, siendo el departamento del Cusco el más afectado con 52%, de afectación seguido de Huancavelica con 29,6%. Si bien es cierto, en el altiplano no se registraron pérdidas en cultivos, porque los terrenos en su gran mayoría estarían en época de estiaje; Sin embargo, merece señalar que, la basta cobertura de nieve precipitada y caída de granizo, han cubierto, maltratado y sobre cargado de agua sólido y líquido los pastos naturales, ocasionando pérdidas significativas al agro. En un balance rápido, informativo proporcionado por el INDECI estas pérdidas son en vidas humanas, 98 muertos, pérdidas de miles de has de cultivo, en la ganadería, alrededor de 2 000,000 cabezas de camélidos afectados, siendo su efecto mayor del frío, en las crías, recién nacidas en los meses de marzo y abril, así como por la escasez o ausencia de alimentos, pastos y forrajes que, agravaron esta situación todavía latente en el Altiplano del Perú.*

*En general el desenvolvimiento de las condiciones atmosféricas a nivel macro escala muestra que el anticiclón del pacífico sur presenta intensidad superior a su patrón de la época. Asimismo, presentó una posición al oeste de su localización habitual. En respuesta a este comportamiento se observa un debilitamiento de los vientos ecuatoriales del este, observándose, inclusive, vientos de componente oeste en el pacífico occidental y central por lo que se espera un incremento en el nivel del mar en el pacífico oriental y una próxima primavera un poco más calidad que lo normal.*

*En cuanto a los reportes fenológicos de campo para la zona norte del Perú, se observa el inicio de la cosecha de algodón en los valles de Chira y Piura dejándose notar algunas pérdidas (en un 5%) para la caída de botones florales y de algunas bellotas; el cultivo del mango en el valle medio de Piura (Chulucanas) se encuentra en las etapas iniciales de fructificación se espera buenos rendimientos en la cosecha de la caña de azúcar en el valle de Moche (Laredo). En la costa central, la tuberización de la papa es favorecida por las condiciones térmicas presentada, así como para el reposo vegetativo de la vid y otros frutales en el sur.*

*En la línea ambiental la variación temporal y espacial de los contaminantes sólidos sedimentales CSS para la ciudad de Lima, se ha podido apreciar 02 núcleos o zonas de alta contaminación, la primera que se localiza en el cono central-este con 20,8 t/km<sup>2</sup>/mes y la segunda zona, situada en el cono norte de la ciudad con 15,5 t/km<sup>2</sup>/mes. Superando los límites permisible de CSS 5 t/km<sup>2</sup>/mes (OMS), para los controles de la contaminación del aire en Lima Metropolitana.*

**EL EDITOR**

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU**  
**- SENAMHI -**

**BOLETIN**  
**METEOROLOGICO E HIDROLOGICO**  
**DEL PERU**

***INDICE***

<b>I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFERICAS: JULIO 2002 .....</b>	<b>05</b>
1. Condiciones a macro escala .....	05
2. Condiciones climáticas a nivel nacional .....	10
3. Perspectivas climáticas .....	20
<b>II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO</b>	
<b>DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU: JULIO 2002 .....</b>	<b>21</b>
1. Vertiente del Océano Pacífico .....	22
2. Vertiente del lago Titicaca .....	27
3. Vertiente del Amazonas o Atlántico .....	29
4. Conclusiones y recomendaciones .....	35
<b>III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS: JULIO 2002 .....</b>	<b>37</b>
1. Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva .....	37
2. Fases fenológica de los cultivos agrícolas .....	45
3. Tendencias agrometeorológicas .....	47
<b>IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: JULIO 2002 .....</b>	<b>49</b>
1. Monitoreo de la contaminación atmosférica de Lima metropolitana .....	49

## I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO - ATMOSFERICAS : JULIO 2002

### 1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

#### 1.1 Temperatura de agua de mar: superficial y a profundidad

En el Pacífico ecuatorial, las áreas cubiertas por anomalías positivas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) mostraron una menor cobertura, respecto al mes anterior; sin embargo, continuó registrando valores superiores respecto a su patrón climatológico. En tanto, en el Pacífico oriental (frente a las costa de Ecuador y Perú) la TSM presentó un descenso, respecto al mes de junio, esto debido a la intensificación del anticiclón del Pacífico sur, ocasionando vientos de componente Este frente a la costa del Perú. Asimismo, es necesario mencionar el dominio de anomalías de vientos del Oeste en el Pacífico occidental, que favorecerá la génesis de las ondas Kelvin (ondas oceánicas) **Figura 1**.

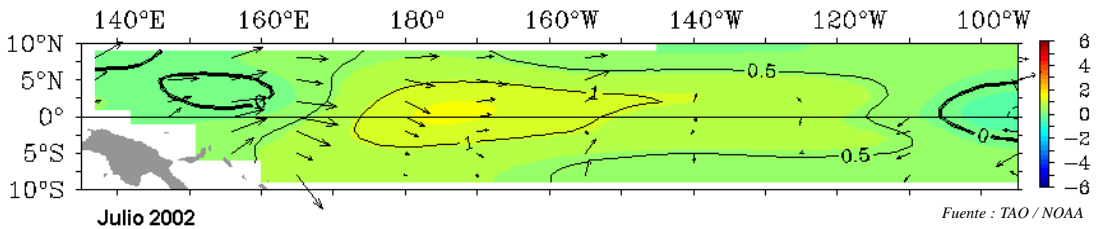
La TSM en áreas Niño, continuó mostrando valores superiores a su patrón normal en las áreas 3; 3.4 y 4, presentando anomalías de +0,6°; +0,9°; +0,9°C, respec-

tivamente; mientras que en el área Niño 1+2 se observó anomalía negativa de 0,6°C.

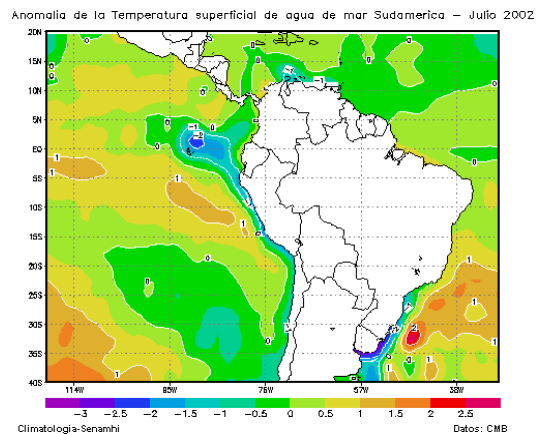
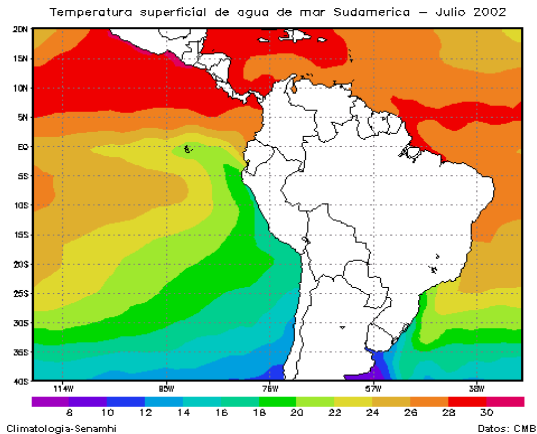
La TSM en la costa del Pacífico sudamericano presentó condiciones frías, presentando anomalías negativas en gran parte, siendo la más significativa frente a la costa norte de Perú observándose anomalías negativas hasta de 2°C; asimismo, frente a la costa de Perú se amplió la franja fría costera, sin embargo, mar afuera, se observó aguas cálidas con anomalías de hasta +1°C. Frente al litoral Chileno se registraron aguas con temperaturas menores a lo usual, anomalías de hasta -1°C. **Figura 2**.

La temperatura subsuperficial de agua de mar (TSSM), continuó mostrando valores superiores a su variabilidad normal, mostrando un núcleo de +3°C a 120°W, a una profundidad de 50 m. La anomalía de +2°C se extendió desde los 95°W a 135°W desde los 25 a 80 m de profundidad, en tanto la anomalía de +1°C se observó desde los 170°E a 95°W desde la superficie hasta 180 m de profundidad en el Pacífico central. **Figura 3**.

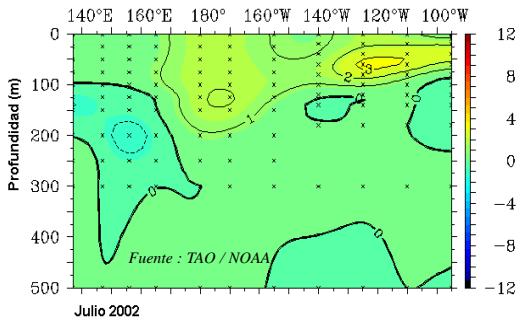
**Figura 1. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) 10°N - 10°S**



**Figura 2. Temperatura superficial de agua de mar (TSM) y anomalía (ATMS) en Sudamérica, durante julio 2002 ( °C )**



**Figura 3. Anomalía de la temperatura subsuperficial de agua de mar ( °C ) 2° N - 2° S**



## 1.2 Vientos Zonales en el Pacífico Ecuatorial

Los vientos en el Pacífico oriental (5°N – 5°S y 145°W a 120°W), mostraron una predominancia de anomalías de vientos de componente Oeste, alcanzando su máxima intensidad (a mediados de mes) el índice zonal de +8, posteriormente mostraron un debilitamiento.

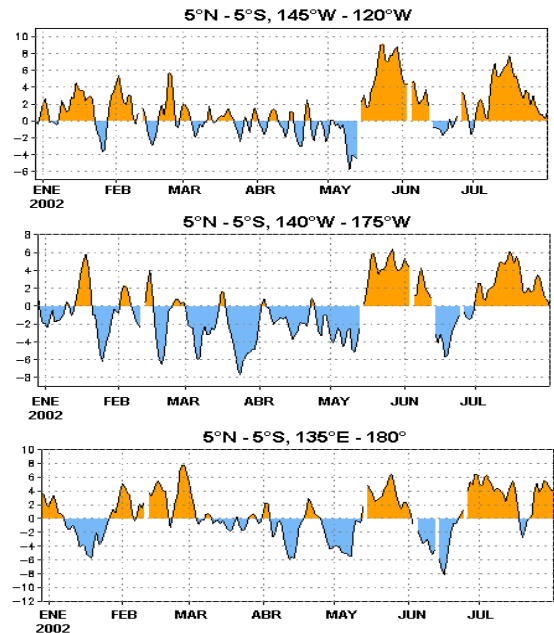
En el Pacífico central (5°N – 5°S y 140°W – 175°W), al igual que en el Pacífico oriental, predominaron anomalías de vientos de componente Oeste, mostrando un índice zonal de +6.

En el Pacífico Occidental (5°N – 5°S y 135°E – 180°), en general se notó una predominancia de anomalías del Oeste, presentando un índice zonal de +6, esta predominancia de vientos del Oeste, han vuelto a generar ondas oceánicas Kelvin. **Figura 4.**

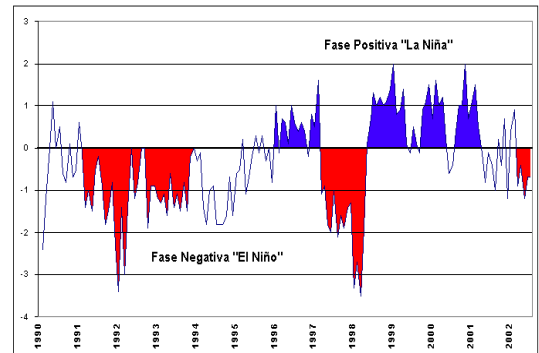
La presión atmosférica en el Pacífico Ecuatorial, reportada en las estaciones de Darwin (Pacífico Occidental) y Tahití (Pacífico Oriental), presentaron anomalías de +1,8 y +0,6 hPa respectivamente, esta diferencia de presiones en el Pacífico ocasionó que el Índice de Oscilación del Sur (IOS), registre el valor de -0,7. **Figura 5.**

La actividad convectiva evaluada en el Pacífico ecuatorial, a través de la Radiación de Onda Larga (ROL), presentó el valor de +0,5; este valor del ROL nos indicó en promedio la disminución de la actividad convectiva, en el Pacífico ecuatorial. **Figura 6.**

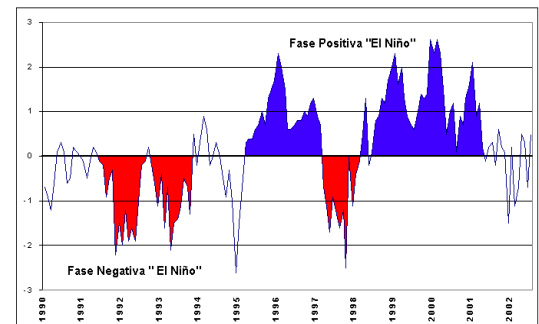
**Figura 4. Anomalía de los vientos del Este en el Océano Pacífico Oriental, Central y Occidental**



**Figura 5. Índice de Oscilación del Sur**



**Figura 6. Índice de Radiación de Onda Larga**



Fuente : Preparado por el SENAMHI con datos de NCEP/NOAA

## 1.3 Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

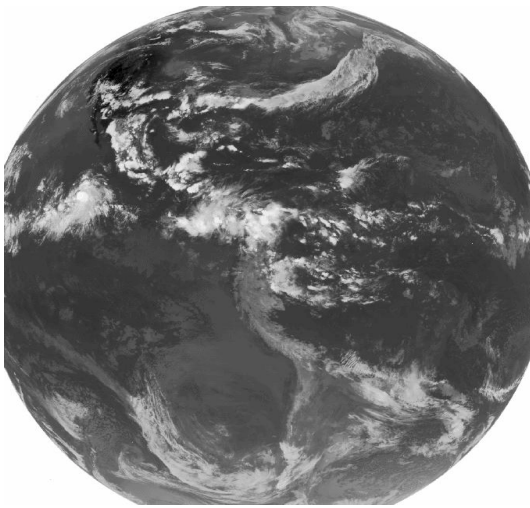
La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el Pacífico Ecuatorial Este, estuvo ubicada sobre los 5°N, ligeramente al sur de su posición normal, con una actividad moderada debido a anomalías positivas del agua de mar. Ver **Figura 7**.

En el Pacífico Central, la ZCIT se ubicó al norte de los 10°N, con intensidad entre leve y moderada, debido a anomalías positivas de agua de mar.

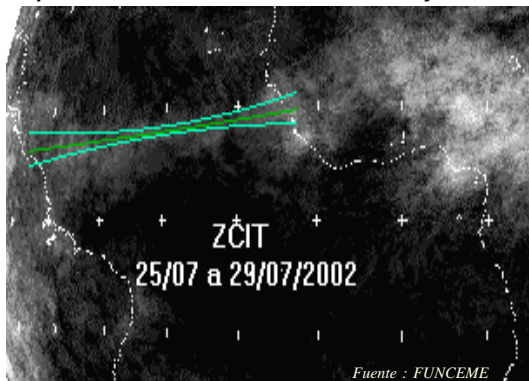
En el Atlántico Tropical, la ZCIT estuvo ubicada sobre los 8° N en promedio, posición normal para el presente mes, con moderada actividad convectiva.

La ZCIT en el Atlántico Tropical estuvo ubicada alrededor de los 7° N posición ligeramente al sur de su posición normal, provocando convección ligera en esa zona. Ver **Figura 8**.

**Figura 7. Imagen Satelital GOES 8 del día 11 julio 2002.**



**Figura 8. Posición de la ZCIT en el Atlántico tropical durante la última semana de julio**



La ZCIT en el continente estuvo ubicada cerca a los 7° N, posición al sur de su normal, con actividad ligera a moderada, provocando un aumento de actividad convectiva con precipitaciones de ligeras a moderadas, desde mediados a fin de mes, afectando las regiones de Colombia, Venezuela y Ecuador, especialmente en la última década del mes de julio.

## 1.4 Baja Térmica Amazónica (BT)

La Baja Térmica Amazónica presentó el valor cercano a 1008 hPa, valor debajo de su promedio climatológico, ubicada al SE de su posición habitual, situación que apoyó el transporte de humedad de la amazonía hacia el sur de Perú, provocando precipitaciones de intensidades de moderada a fuerte especialmente en la primera y segunda semana del mes, en la sierra y selva sur de territorio nacional.

## 1.5 Anticiclón del Pacífico Sur (APS)

El APS se ubicó alrededor de los 27° S y los 90° W con núcleo de 1022 hPa en promedio, valor superior a su normal, presentando su máxima intensidad en la primera y segunda semana del mes, que llegaron a superar los 1030 hPa, originando advecciones de aire frío a nivel costero, provocando el incremento en la intensidad de los vientos, precipitaciones y descensos de temperaturas en las costas de Perú y Chile. **Figura 9**.

Las frecuentes incursiones de las altas migratorias al sur del continente, generó advecciones frías que afectaron principalmente a Argentina, Brasil, Bolivia y Perú, provocando fuertes descensos de temperaturas en casi toda la región, causando el fenómeno extremo conocido como "Ola de frío".

## 1.6 Sistemas Frontales

A inicios de la primera y segunda semana un sistema frontal semiestacionario al Sureste de Sudamérica, provocó precipitaciones líquidas y sólidas, especialmente en zonas altas de Bolivia y Perú, situación que favoreció la llamada "Ola de Frío", cubriendo de nieve y granizo gran parte de la sierra sur de Perú.

En la **Figura 10** se puede observar los bajos valores y las anomalías negativas de OLR, al Sureste de Sudamérica, lo que evidencia la consistente nubosidad desarrollada en esa zona y que ocasionaron precipitaciones de moderada a fuerte intensidad.

A partir de la segunda década los sistemas frontales estuvieron focalizados al sur del continente sudamericano, ubicados en latitudes superiores a los 30° sur, provocando precipitaciones sólidas y líquidas, especialmente en territorio chileno.

Figura 9. Presión atmosférica a nivel del mar promedio y anomalía en julio del 2002

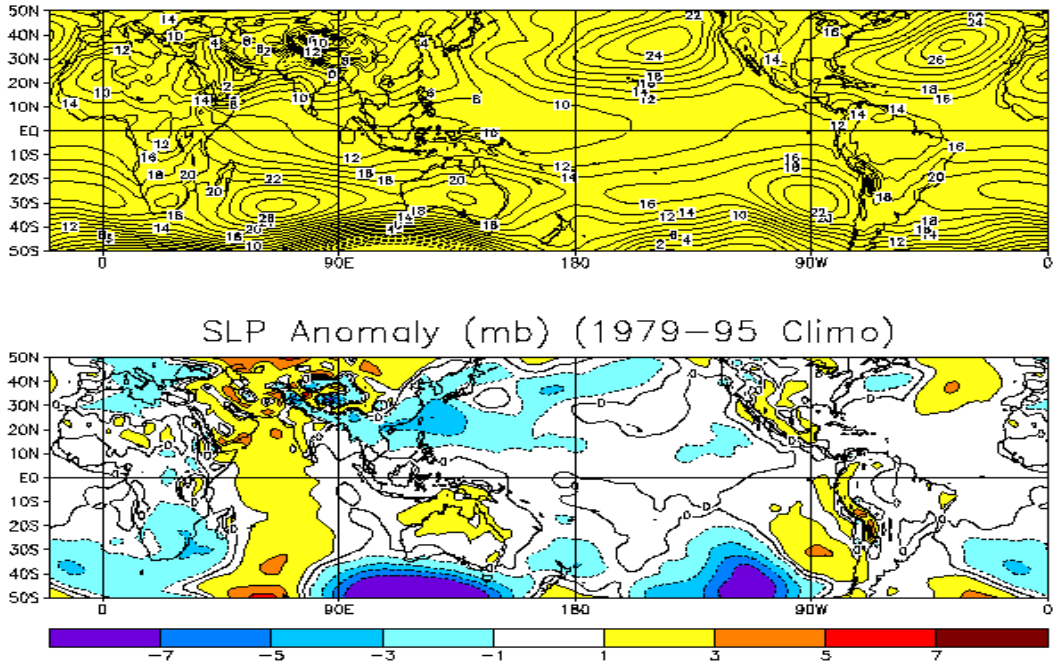
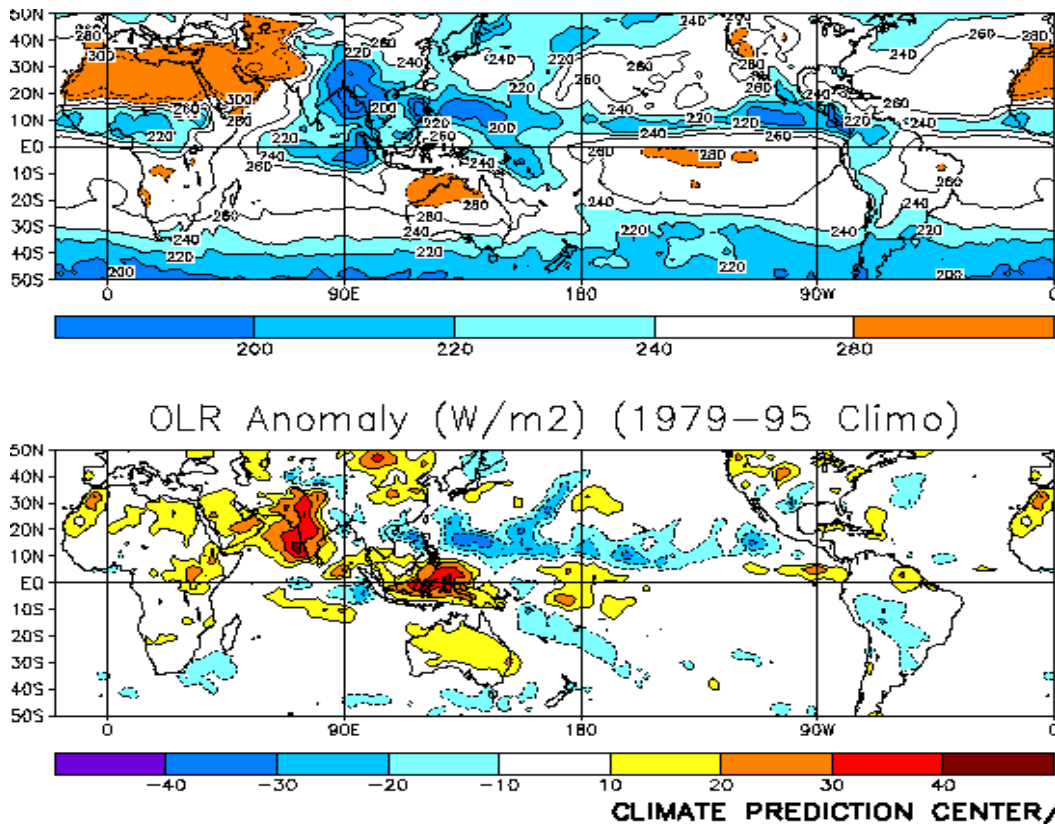


Figura 10. Radiación de Onda Larga promedio y anomalía durante julio 2002



CLIMATE PREDICTION CENTER/N

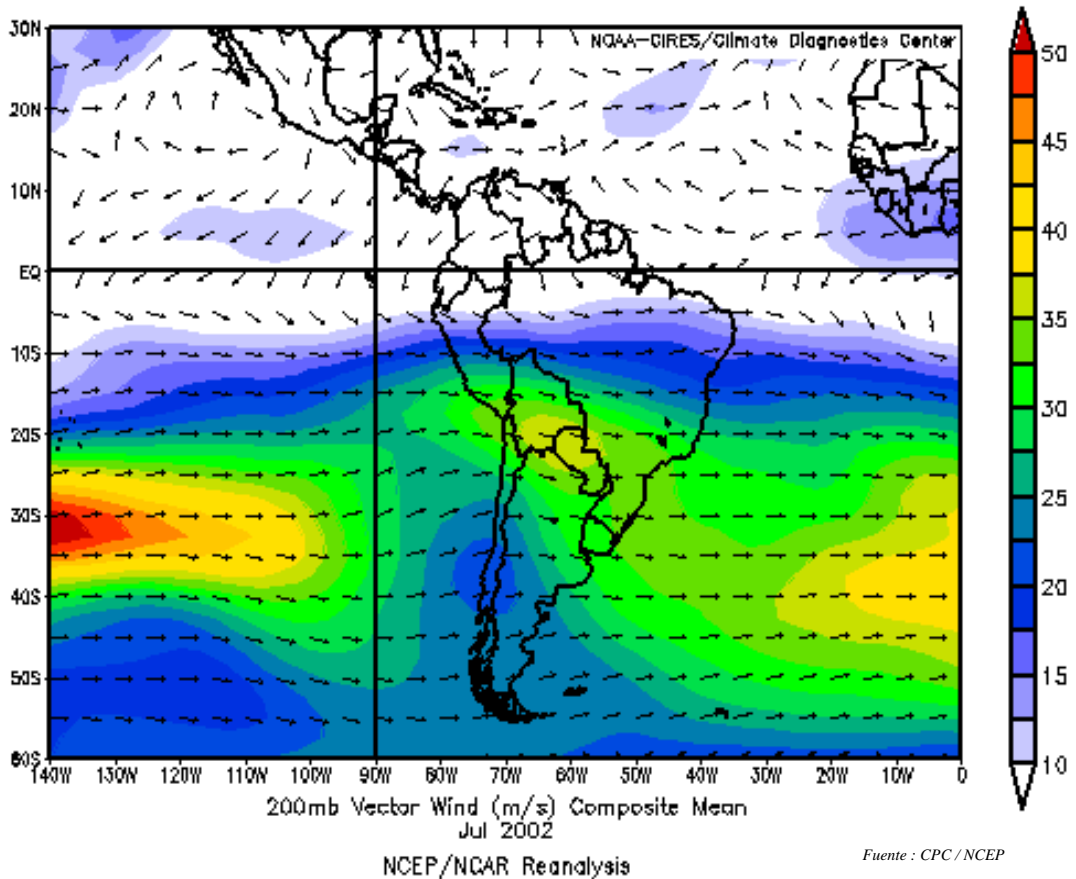


## 1.7 Alta de Bolivia (AB)

En el mes se intensificó la circulación de niveles altos, predominando la circulación zonal en gran parte del continente, pero se presentaron vaguadas muy profundas desde niveles altos hasta niveles medios de la atmósfera, las que favorecieron las advecciones frías, que acompañaron a altas migratorias que se presentaron a nivel de

superficie, La corriente en chorro en el Pacífico alcanzó valores que superaron los 50 m/s; asimismo al sureste del continente sudamericano, se presentaron valores significativamente altos de velocidad de viento del orden de 35 y 40 m/s, situación que se reflejó hasta nivel de superficie, provocando el incremento del viento en el sur del continente, afectando principalmente las zonas altas de Bolivia y Perú, Ver **Figura 11**.

**Figura 11. Viento promedio (m/s) a 200 hPa en el mes julio**



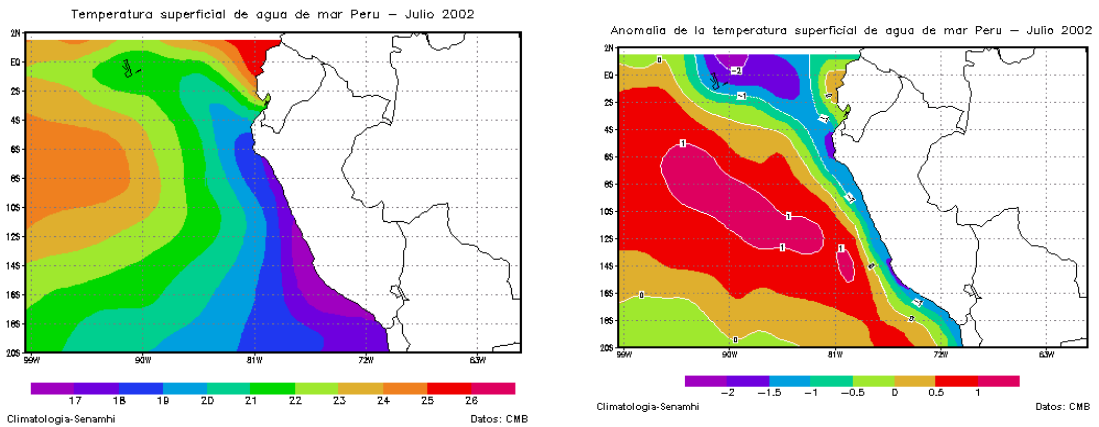
## 2. CONDICIONES CLIMATICAS A NIVEL NACIONAL

### 2.1 Condiciones en el mar peruano

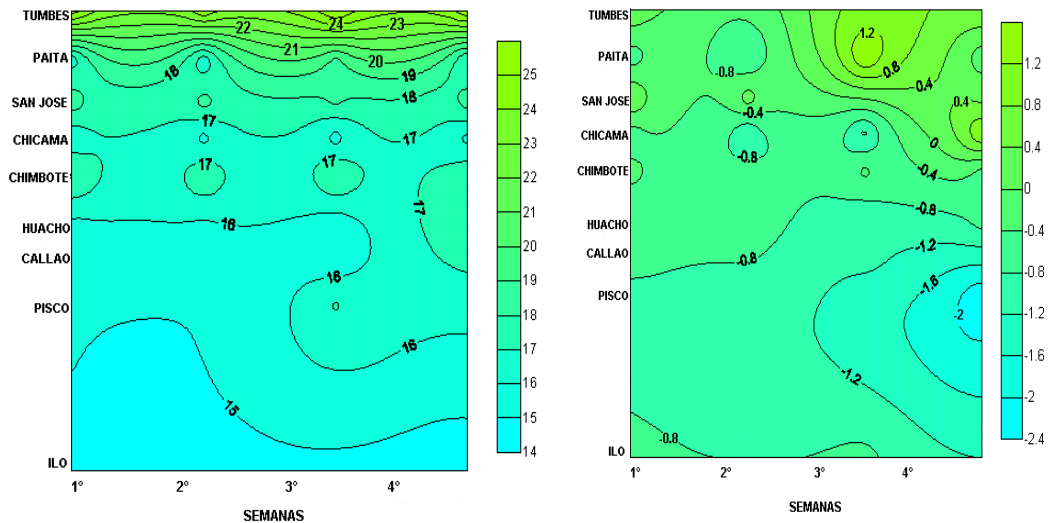
La temperatura superficial de agua de mar (TSM), frente a la costa Peruana, mostró un descenso significativo respecto al mes anterior, ampliándose la franja costera fría presentando anomalías de  $-0,5^{\circ}$  a  $-2^{\circ}\text{C}$ ; en tanto que mar afuera, aguas oceánicas, se presentaron masas de aguas cálidas con anomalías térmicas de hasta  $+1^{\circ}\text{C}$ . **Figura 12a.**

En las estaciones costeras, la TSM en la costa norte presentó anomalías negativas en las dos primeras semanas, a partir de la tercera semana se observó un impulso de aguas cálidas que abarcó desde Tumbes hasta Chicama, presentándose anomalías positivas hasta  $1,2^{\circ}\text{C}$  en San José (Lambayeque). En la costa central y sur predominaron las anomalías negativas siendo las más significativas entre Pisco y San Juan que mostraron anomalías hasta de  $-2^{\circ}\text{C}$ . **Figura 12b.**

**Figura 12a. Temperatura y anomalía de agua de mar frente a las costas del Perú**



**Figura 12b. Temperatura y anomalía de agua de mar en zonas costeras**

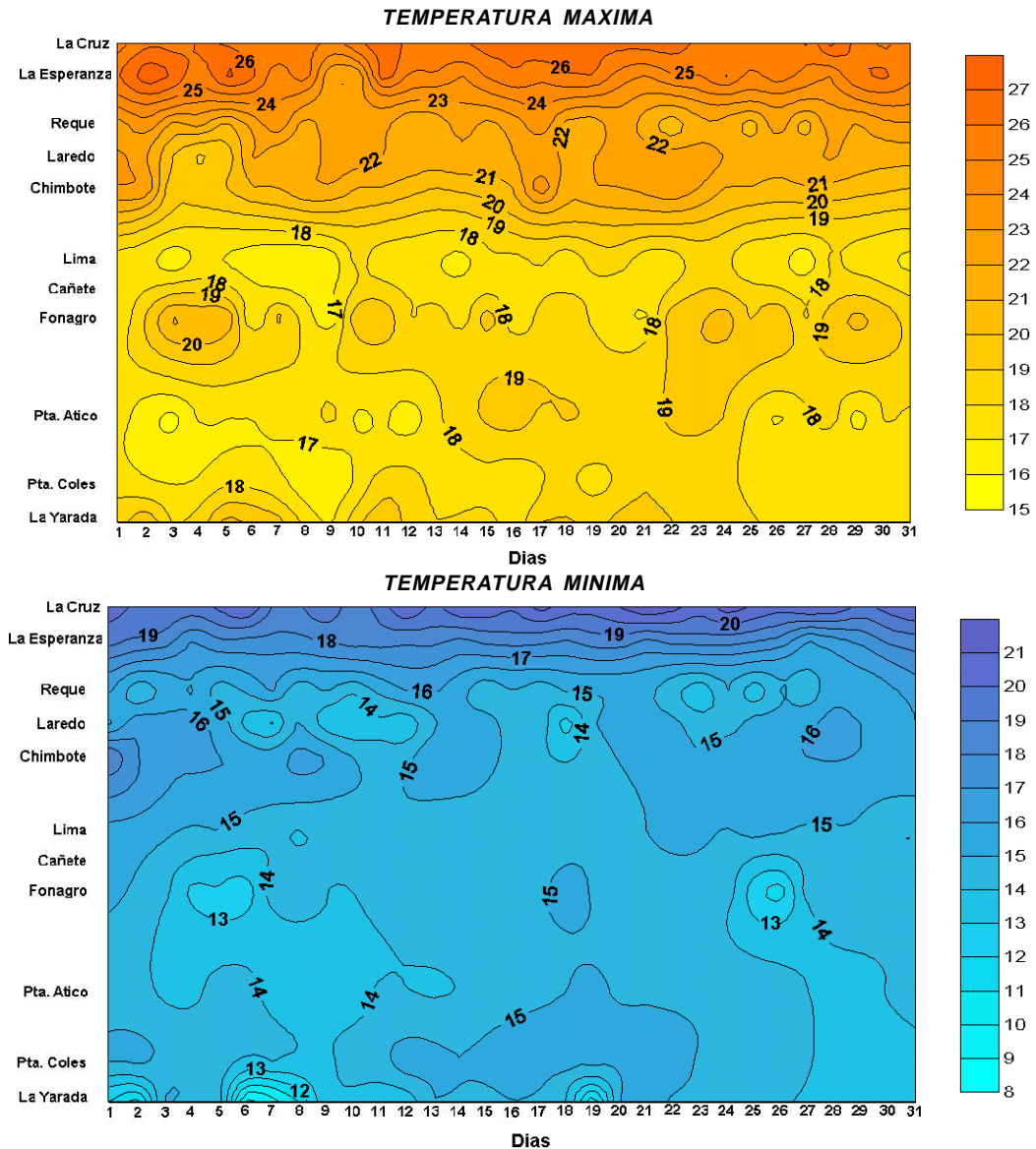


Fuente : Preparado por el SENAMHI con datos del Imarpe

En cuanto a las temperaturas extremas del aire, la temperatura máxima, en la costa norte, registró valores entre 22,0° a 27,0°C, observándose los mayores valores entre La Esperanza (Piura) en la primera década; en la costa central la temperatura máxima fluctuó en promedio de 17° a 21°C, registrándose los mayores valores en la estación de Fonagro (Ica) a inicios del mes; en la costa sur, las temperaturas presentaron valores de 17° a 19°C, registrándose las mayores temperaturas en la estación La Yarada (Tacna).

Las temperaturas mínimas en la costa norte registraron valores entre 14° a 21°C, observándose la menor temperatura en la estación Laredo (La Libertad); en la costa central, las temperaturas mínimas fluctuaron de 13° a 16°C, registrándose las temperaturas más bajas en la estación Fonagro (Ica), en la primera década y última década; en la costa sur, las temperaturas mínimas oscilaron entre 10° a 15°C, observándose a finales de la primera e inicios de la tercera década la temperatura más baja (9°C) en la estación La Yarada (Tacna). **Figura 13.**

**Figura 13. Temperaturas extremas del aire en estaciones costeras**



## 2.2 Análisis de las temperaturas extremas

### Temperatura Máxima

A nivel nacional las temperaturas máximas oscilaron en promedio entre 31,0°C (San Roque) a 8,1°C (Imata).

La temperatura máxima presentó anomalías negativas en la mayor parte del territorio nacional, sobretodo en la zona andina de nuestro país, localizándose núcleos con anomalías menores hasta de -2°C en la sierra central y sur; en la costa y en la selva las anomalías negativas fueron ligeras (-1°C); estas anomalías negativas estuvieron asociadas con la presencia de cielo cubierto por nubes.

Las temperaturas máximas disminuyeron debido que desde finales de la primera década a la segunda década del mes se presentaron nubes que favorecieron precipitaciones tipo nieve, esta perturbación atmosférica fue originada por una vaguada localizada en el Pacífico, cuña del sistema de alta presión en la amazonía y la posición septentrional (territorio peruano) de la corriente en Chorro; la temperatura máxima diaria durante esta perturbación atmosférica descendió aproximadamente 8°C de su normal climatológica, disminuyendo la amplitud térmica; así en Juliaca el 10 de julio se registró 6°C de temperatura máxima, cuando en un día normal debería de ser 15,0°C; éstas condiciones térmicas de frío, por la alta intensidad y duración generaron problemas de salud de los pobladores alto andinos y ganaderías de la zona. Por otro lado, las anomalías positivas de las temperaturas máximas asociadas con escasa cobertura nubosa, se presentaron en pequeñas zonas de la costa; en la sierra se presentaron en la zona alta de Piura y sur de Cajamarca, La Libertad y Ancash; asimismo en la zona de la selva sur y parte septentrional de la selva norte.

(Ver **Mapa 1**).

### Temperatura Mínima

En el ámbito nacional las temperaturas mínimas oscilaron en promedio desde -12,9°C (parte alta de Tacna) a 22,2°C (Caballococha y San Roque en Loreto); las temperaturas han disminuido en relación al mes anterior; asimismo, desde finales de la primera hasta la segunda década las temperaturas fueron menores a los 0° manteniéndose por varios días, se presentó en forma localizada en la sierra sur (sobre los 4000 msnm) y parte de la sierra central.

En la mayor parte del territorio nacional, las temperaturas mínimas, presentaron anomalías positivas las cuales fueron favorecidas por presencia de nubes durante la noche, los mayores valores de las anomalías positivas (5°C) se registraron en la sierra sur. En tanto que las anomalías negativas se presentaron en pequeña parte de la costa, sierra sur, y parte de la norte y selva sur. (Ver **Mapa 2**).

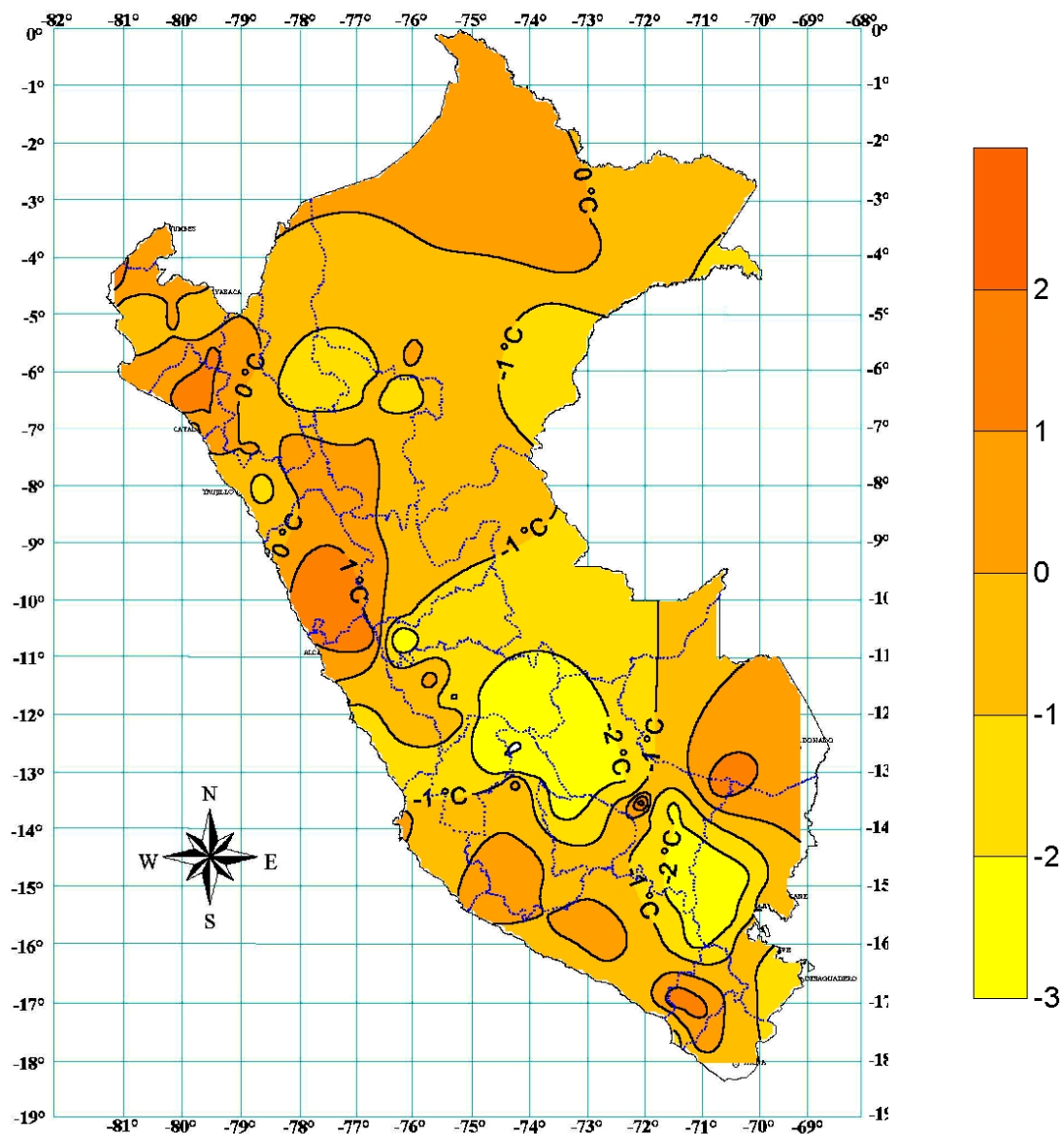
## 2.3 Heladas Meteorológicas

La frecuencia e intensidad de las heladas meteorológicas se incrementaron en el territorio nacional, por la incursión de masas de aire polar y configuraciones sinópticas que coadyuvaron el descenso de las temperaturas originando precipitaciones sólidas (nieve) en la sierra sur y central.

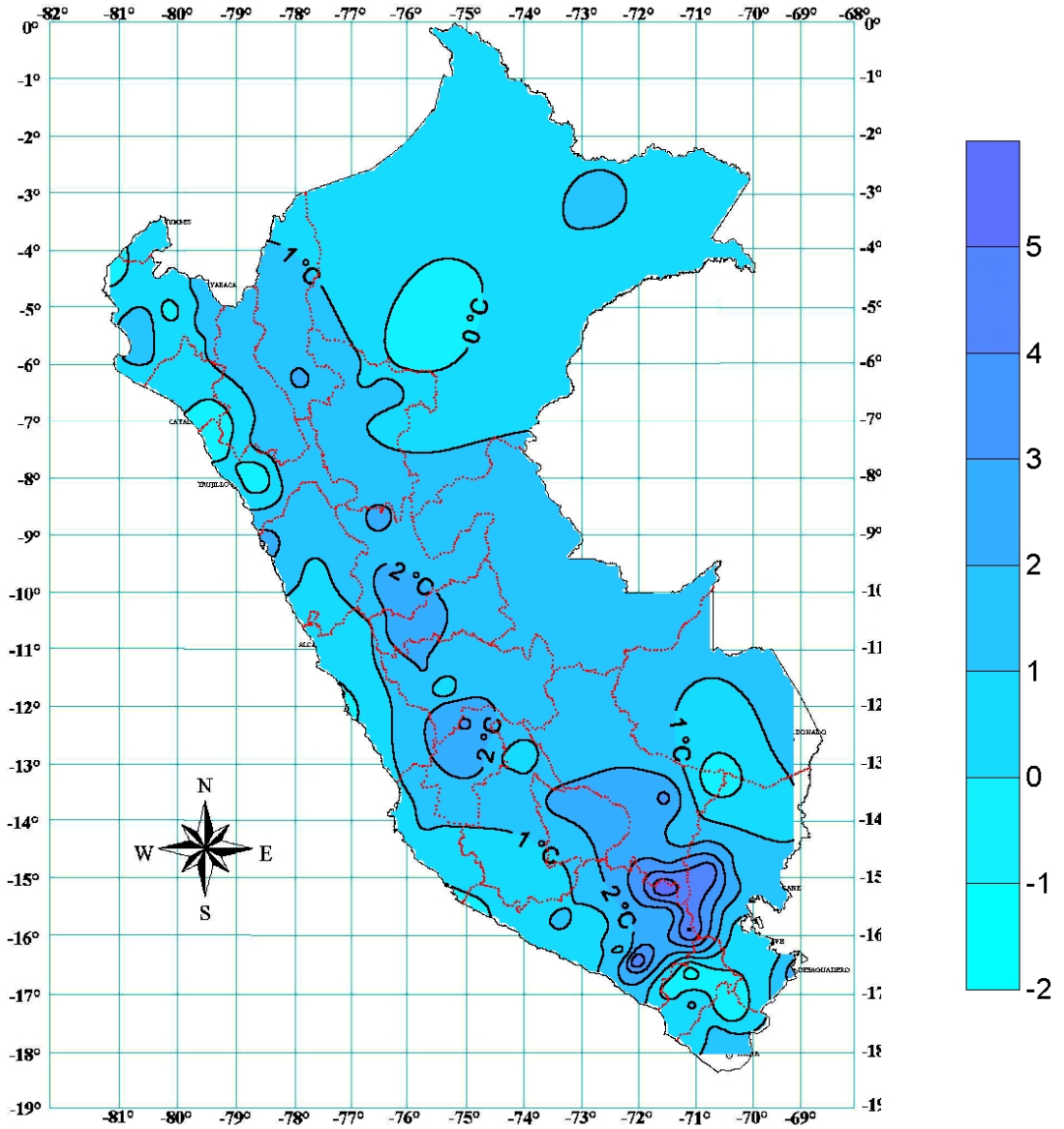
Las temperaturas mínimas inferiores a 0°C se registraron en Granja Porcón (Cajamarca) en un día de la segunda y tercera década, siendo la frecuencia de ocurrencia de 6,5%. Sin embargo, heladas más intensas y de mayor frecuencia (100%), todos los días con temperaturas menores a los 0°C, se presentaron en los departamentos del sur; departamento de Puno, en las estaciones meteorológicas de Crucero Alto, Juliaca, Lagunillas y Mazo Cruz; en Arequipa en las estaciones de Imata y en el departamento de Tacna, estación de Chuapalca. Por otro lado, la temperatura mínima de menor valor (la más intensa) de -20,0°C se registró en Chuapalca (parte alta de Tacna). Ver **Tabla 1**.

El monitoreo de las temperaturas mínimas en gran parte de la selva indicaron un comportamiento dentro de su variabilidad normal para la temporada, excepto en las estaciones de Puerto Maldonado, Quincemil y Pucallpa donde las temperaturas registraron valores inferiores a su normal climatológica, alcanzando hasta 12°, 13° y 17°C en Quincemil (selva de Cusco), Puerto Maldonado (Madre de Dios) y Pucallpa (Ucayali) respectivamente. Ver **Mapa 3**.

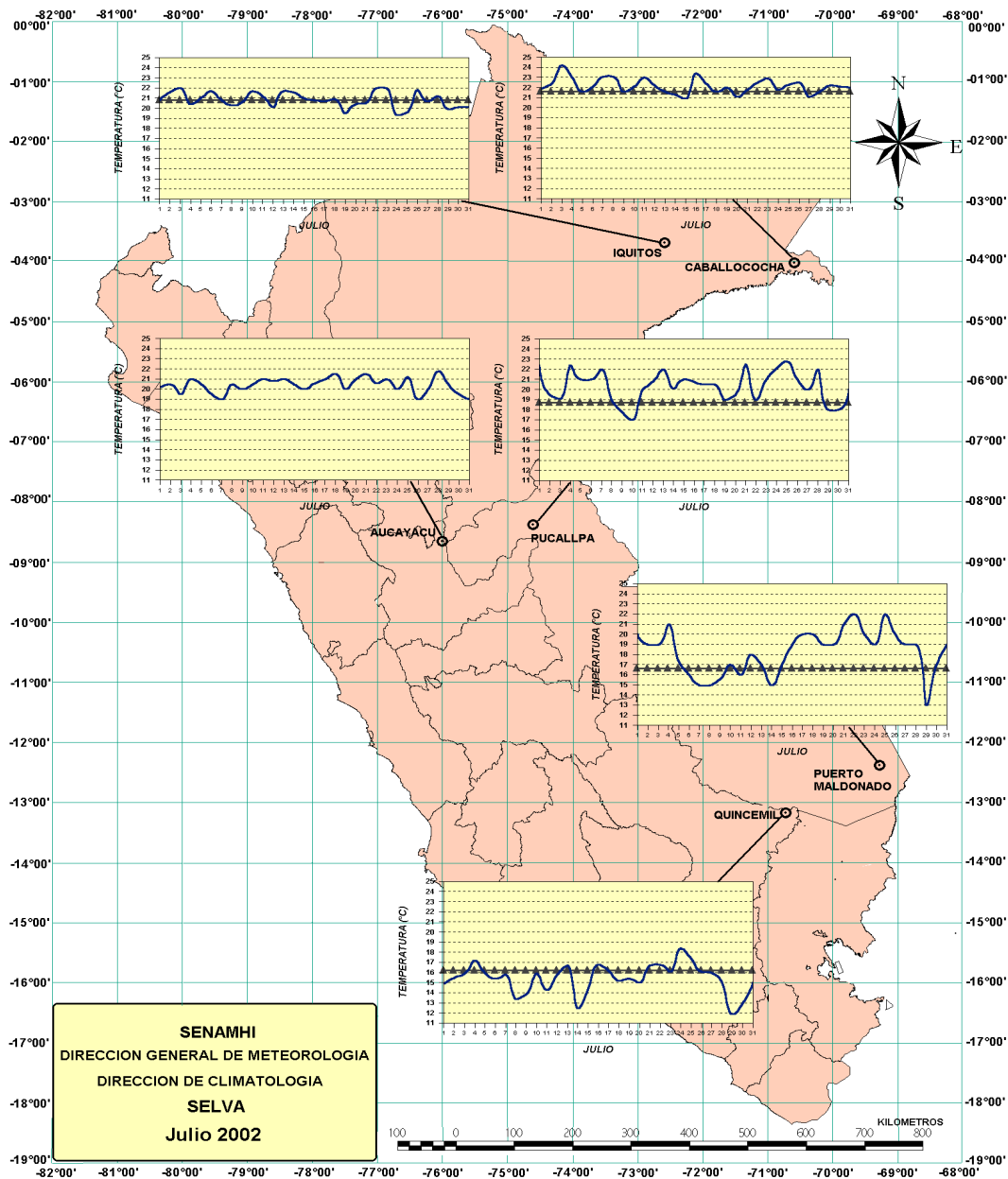
Mapa 1. Distribución espacial de las anomalías de la Temperatura máxima (°C) julio 2002



Mapa 2. Distribución espacial de las anomalías de la Temperatura mínima (°C) julio 2002



Mapa 3. Temperatura mínima en la selva (°C) julio 2002



SENAMHI  
 DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA  
 DIRECCION DE CLIMATOLOGIA  
 SELVA  
 Julio 2002

**Tabla 1. Heladas Meteorológicas**

DEPARTAMENTO	ESTACION	1 DECADA		2 DECADA		3 DECADA		MENSUAL		
		N d as	Intensidad ( C)	N d as	Intensidad ( C)	N d as	Intensidad ( C)	N d as	Mayor Intensidad ( C)	Frecuencia (%)
CAJAMARCA	Granja Porc n	-	-	1	-0,3	1	-1,3	2	-1,3	06,45
AYACUCHO	Puquio	-	-	1	-0,4	1	0,2	2	-0,4	06,45
ANCASH	Chiquian	-	-	1	-1,0	2	-1,0	3	-1,0	09,67
PASCO	Cerro de Pasco	3	-1,6	6	-6,2	6	-4,0	15	-6,2	48,8
JUNIN	Huayao	1	-2,0	1	-1,5	4	-3,0	6	-3,0	19,35
	Jarpa	5	-3,2	2	-4,2	6	-5,3	13	-5,3	41,93
	Jauja	2	-2,4	1	-1,4	5	-4,0	8	-4,0	25,80
	Laive	7	-8,7	4	-10,0	9	-10,6	20	-10,6	64,51
	La Oroya	6	-3,9	2	-6,3	9	-6,4	17	-6,4	54,83
	Santa Ana	1	-2,6	1	-2,0	5	-3,6	7	-3,6	22,58
	Marcapomacocha	9	-4,0	8	-6,4	9	-5,6	26	-6,4	83,87
HUANCAVELICA	Lircay	-	-	1	-1,9	4	-2,6	5	-2,6	16,12
	Pampas	2	-2,8	1	-0,4	7	-4,2	10	-4,2	32,25
	Acora	7	-4,8	3	-3,4	3	-2,5	13	-4,8	41,93
CUSCO	Anta	4	-2,6	6	-7,8	7	-8,8	17	-8,8	54,83
	Ccatcca	3	-2,4	5	-3,0	5	-5,0	13	-5,0	41,93
	Granja Kayra	2	-1,6	2	-2,4	8	-4,8	12	-4,8	38,70
	Sicuani	5	-4,4	4	-4,6	8	-7,2	17	-7,2	54,83
	Urubamba	-	-	-	-	2	-0,8	2	-0,8	06,45
	Yauri	10	-11,5	8	-9,5	11	-11,9	29	-11,9	93,54
PUNO	Ayaviri	8	-10,0	6	-8,5	11	-10,1	25	-10,1	80,64
	Azangaro	5	-9,0	8	-7,1	11	-9,1	24	-9,1	77,42
	Cabanillas	5	-3,0	6	-2,4	4	-2,0	15	-3,0	48,38
	Crucero	9	-10,5	10	-9,5	11	-12,0	30	-12,0	96,77
	Crucero Alto	10	-11,2	10	-8,4	11	-8,6	31	-11,2	100,00
	Chuquibambilla	8	-12,5	10	-11,0	11	-15,0	29	-15,0	93,54
	Desaguadero	6	-7,2	7	-7,4	8	-7,3	21	-7,4	67,74
	Huancane	6	-8,0	7	-7,4	11	-7,6	24	-8,0	77,42
	Huaraya Moho	5	-4,0	3	-3,6	7	-4,0	15	-4,0	48,38
	Ilave	8	-5,6	6	-6,0	7	-4,4	21	-6,0	67,74
	Juli	4	-4,2	8	-5,8	6	-2,8	18	-5,8	58,06
	Juliaca	10	-10,2	10	-9,5	11	-10,0	31	-10,2	100,00
	Lagunillas	10	-12,0	10	-8,9	11	-11,5	31	-12,0	100,00
	Lampa	8	-8,4	7	-7,8	11	-8,2	26	-8,4	83,87
	Mazazo	9	-6,0	8	-3,8	8	-4,6	25	-6,0	80,64
	Mazocruz	10	-15,0	10	-16,0	11	-16,0	31	-16,0	100,00
	Progreso	9	-8,8	7	-9,2	10	-10,0	26	-10,0	32,25
	Puno	6	-2,6	6	-2,4	6	-2,4	18	-2,6	58,06
	Taraco	8	-12,4	10	-11,8	11	-12,4	29	-15,0	93,54
	Yunguyo	5	-8,0	7	-4,2	7	-6,2	19	-8,0	61,90
AREQUIPA	Andagua	1	-0,1	-	-	2	-1,0	3	-1,0	09,67
	Chivay	6	-3,5	8	-3,2	10	-4,4	24	-3,5	77,42
	Chiguata	-	-	-	-	1	-1,0	1	-1,0	03,22
	Imata	10	-12,0	10	-11,6	11	-13,0	31	-13,0	100,00
La Angostura	10	-9,6	10	-8,8	11	-10,1	31	-10,1	100,00	
MOQUEGUA	Carumas	1	-0,6	-	-	-	-	1	-0,6	03,22
	Ubinas	3	-1,1	-	-	-	-	3	-0,8	09,67
TACNA	Candarave	3	-0,8	2	-1,2	1	-2,2	6	-2,2	19,35
	Chuapalca	10	-16,5	10	-19,0	11	-20,0	31	-20,0	100,00
	Tarata	-	-	-	-	1	-0,2	1	-0,2	03,22

## 2.4 Analisis de la precipitación a nivel nacional

### Comportamiento de las anomalías en la precipitación mensual

Las lluvias acumuladas del mes continuaron disminuyendo en comparación al mes anterior, observándose las máximas precipitaciones en la selva sur (270 mm en Quincemil) y selva norte (266 mm en Caballococha).

A nivel nacional, se presentaron precipitaciones sobre su normal climatológica (anomalía positiva) en la sierra sur que fueron afectados por las precipitaciones sólidas (nieve). Sin embargo, en la costa norte presentaron ligeras anomalías negativas. Ver **Mapa 4**.

### Distribución de la precipitación en algunas estaciones meteorológicas

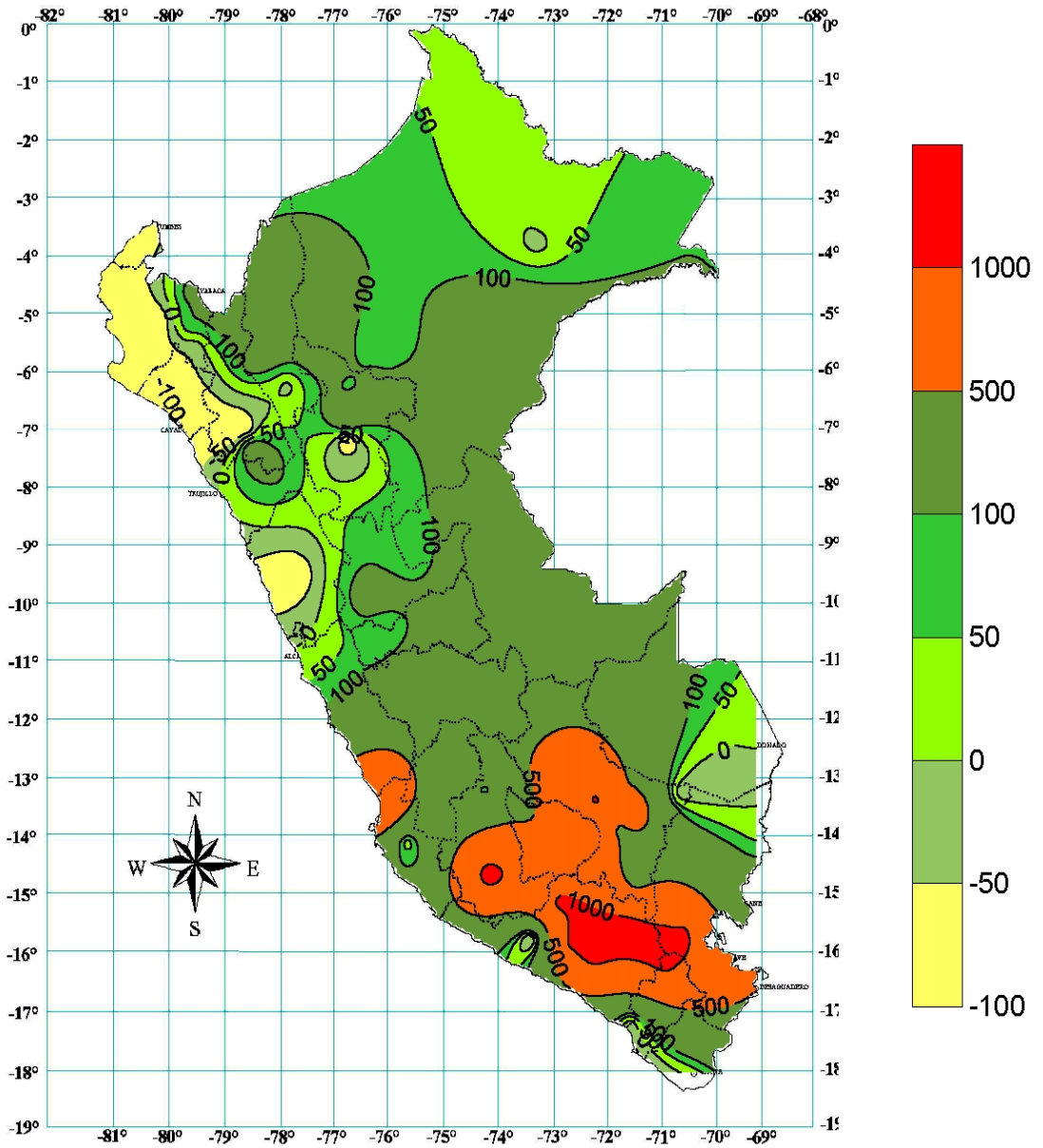
**SIERRA** : Las lluvias en el territorio nacional presentaron valores superiores, en relación a su patrones climatológicos, pero, disminuyeron en relación al mes anterior, sobretodo en la sierra sur Cusco, Apurímac, Ayacucho, Arequipa y Puno; estas precipitaciones fueron inducidas por las configuraciones sinópticas presentes en el Pacífico (vaguada) y en la amazonía (cuña del Anticiclón del Atlántico) y Corriente en Chorro. Ver **Mapa 5**.

**SELVA**: Las lluvias, en gran parte de la región presentaron valores significativamente superiores a su normal, por la presencia de cobertura de nubes cumuliformes. En tanto, hacia el lado septentrional de la selva norte y parte de la selva sur presentaron ligeras anomalías negativas. Ver **Mapa 6**.

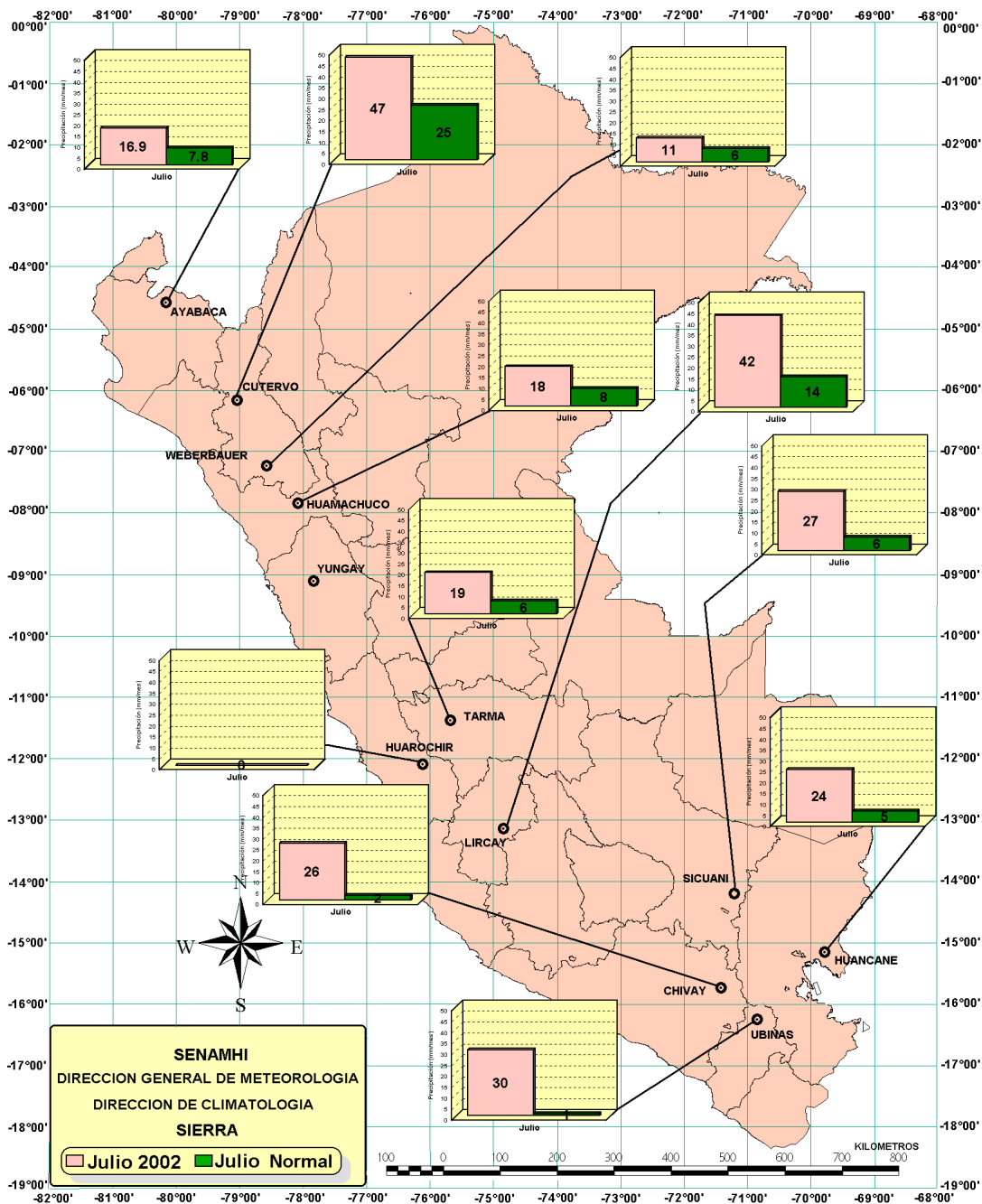




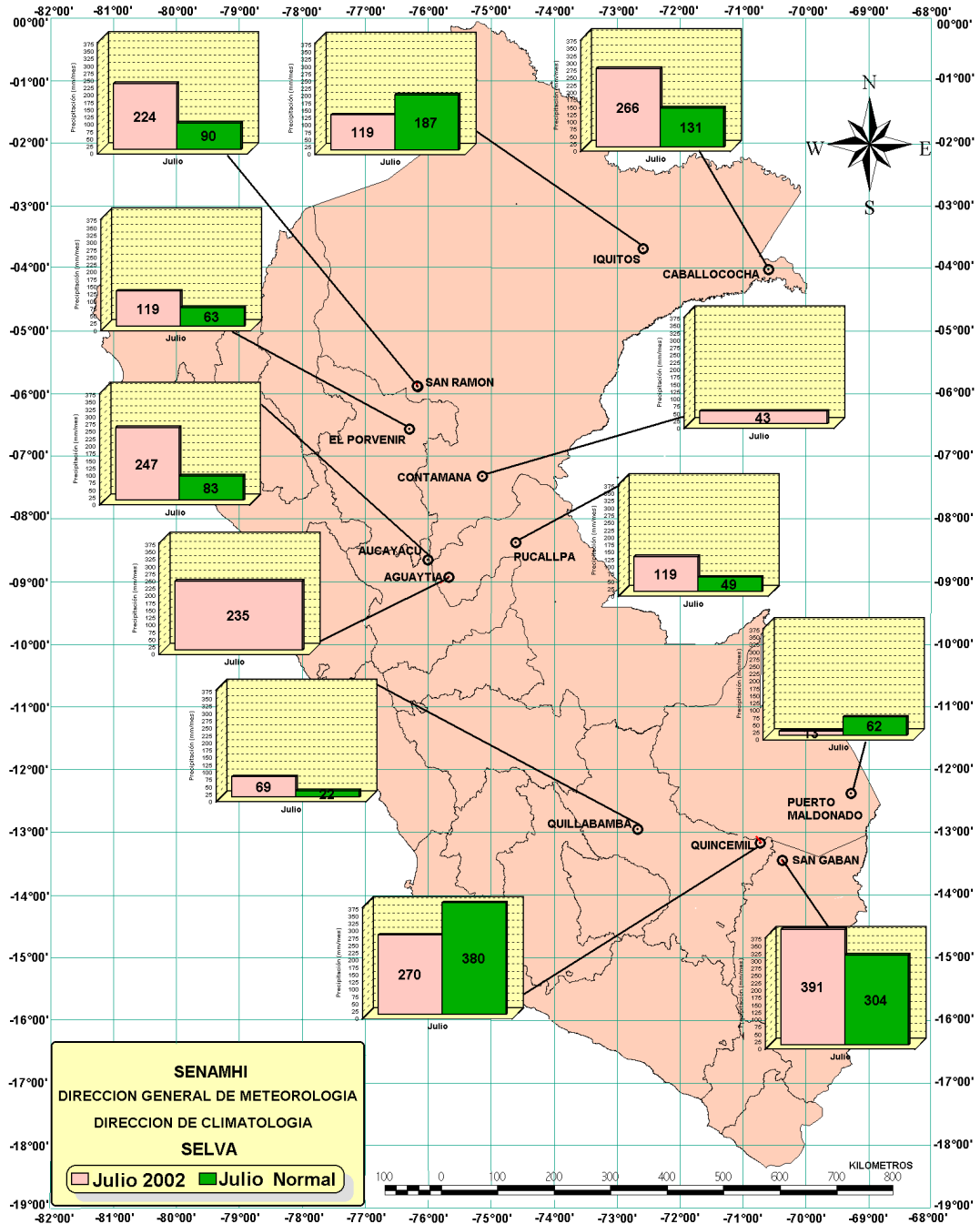
Mapa 4. Distribución espacial de las anomalías de la precipitación (%) julio 2002



Mapa 5. Precipitación en la sierra (mm/mes) julio 2002



Mapa 6. Precipitaciones en la selva (mm/mes) julio 2002



## 3. PERSPECTIVAS CLIMATICAS

Las configuraciones anómalas de los sistemas atmosféricos a nivel sinóptico, como el desplazamiento y acercamiento del Anticiclón del Pacífico Sur (hacia el continente sudamericano), el desplazamiento de la corriente en Chorro hacia latitudes menores, el mayor ingreso, de intensas, altas migratorias a nuestro territorio y, por otro lado, el paulatino incremento de la TSM en el Pacífico ecuatorial central y el enfriamiento muy costero del Perú, conllevan a situación climática extremas no propias para nuestra latitudes, por lo que se espera:

- \* Las temperaturas extremas del aire en la zona central y sur continuarán disminuyendo, pero registrando valores cercanos a su promedio; en tanto en la costa norte, las temperaturas presentarán valores ligeramente superiores a su media. En general, la costa peruana se caracterizará por presentar nieblas y lloviznas en zonas cercanas al mar y vientos con intensidades moderadas, causando una sensación de frío en horas de la tarde (por el enfriamiento diurno).
- \* Las condiciones térmicas en la sierra continuarán registrando temperaturas ligeramente bajas, sintiéndose frío pero en menor intensidad que el mes anterior. Hacia finales del mes, las temperaturas tendrán un leve incremento. En la selva, las temperaturas se mantendrán más constantes, pero podría ser afectado por la incursión de masa de aire polar disminuyendo la temperatura por pocos días.
- \* Las condiciones pluviométricas se presentarán ligeramente en la sierra y selva norte, registrando lluvias superiores al mes de julio; en la sierra central y sur las lluvias se presentarán con mayor intensidad hacia el vertiente oriental de los Andes; en la selva central y sur las lluvias continuarán presentándose dentro de su variabilidad normal.
- \* La mayoría de los modelos globales sobre la predicción de El Niño manifiestan la presencia de aguas cálidas, frente a la costas de Ecuador y Perú, a partir de noviembre/ 2002, donde existe mayor disponibilidad de energía (estación de primavera), esta situación favorecerá el desarrollo de El Niño para el verano 2003.

## II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU : JULIO 2002

El régimen hidrológico de los ríos de las vertientes hidrográficas del país han seguido el patrón característico de su comportamiento normal para la época de estiaje (mínimos niveles y caudales). Los ríos de la zona norte y central de la vertiente del Pacífico han tenido una línea descendente muy acentuada, provocado la ausencia parcial o total de precipitaciones en sus cuencas medias y altas. Cabe recordar que en esta época los principales aportes de estos ríos lo constituyen los flujos subterráneos que se encuentran en los acuíferos de sus cuencas. En los ríos de la zona sur el descenso de los caudales no ha sido tan severo, sostenido en parte por las precipitaciones y caída de nieve atípicas, presentadas en las partes altas de sus cuencas. Estos ríos están superando sus promedios históricos del mes. Similar comportamiento ha tenido la Vertiente del Titicaca. Los caudales medios superaron sus promedios históricos, a excepción del río Coata (Puno) que presentó caudales deficitario.

Los ríos amazónicos han presentado fluctuaciones diarias ascendentes y descendentes. Los ríos de la selva norte se encuentran con niveles medios similares a sus promedios históricos, mientras que los ríos de la selva central y sur se presentan caudales deficitarios.

En los casos de las cuencas de los ríos Rímac y Chili, que dependen durante esta época del aporte de sus lagunas y embalses, ubicadas en las partes altas de sus cuencas, el régimen de escurrimiento ha mantenido condiciones estables para satisfacer los requerimientos de agua de uso poblacional, hidroenergético, agrícola entre otros .

Según el análisis de las tendencias para el mes de agosto, los caudales de los ríos seguirán disminuyendo, pero mantendrán en algunos casos condiciones ligeramente superiores a sus normales. Para garantizar el abastecimiento de agua durante el estiaje (caudales mínimos), los principales sistemas regulados del país deberán ser operados eficientemente, en función de los volúmenes almacenados y la demanda hídrica de la cuenca.

## 1. VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

### 1.1 Zona Norte

#### Cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Chancay - Lambayeque

Figura 1 . Cuenca del río Tumbes

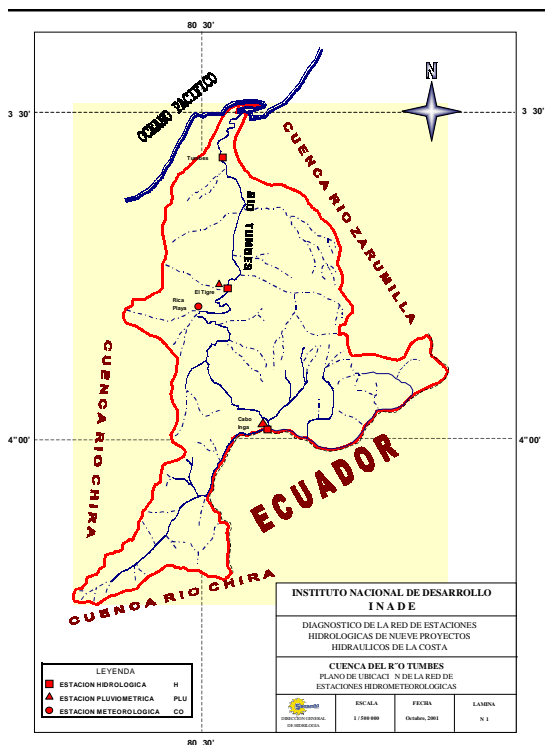
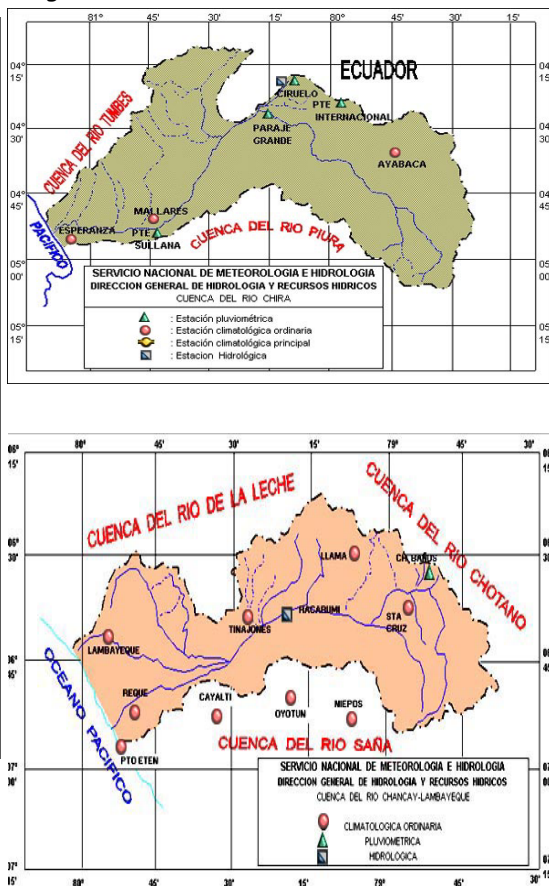


Figura 3 . Cuenca del río Chancay - Lambayeque

Figura 2 . Cuenca del río Chira



#### Análisis de precipitaciones

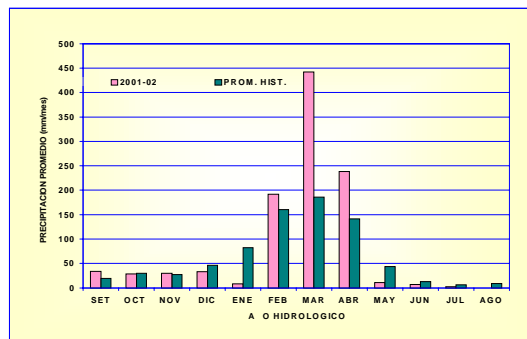
El análisis de la precipitación de las cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Chancay-Lambayeque, se ha realizado en base a la información de estaciones representativas por cuenca, tal como se presenta en las Figuras 1, 2 y 3.

Durante el mes de julio las precipitaciones se han reducido significativamente; en la cuenca del río Tumbes no se registraron precipitaciones, mientras que para la cuenca del río Chira la precipitación promedio alcanzó a los 0,4

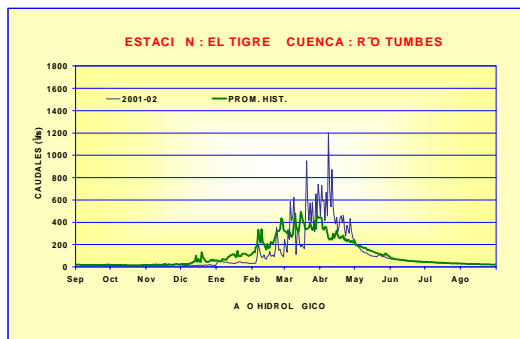
mm, valor que representa un déficit de 75% en relación a su promedio histórico del mes. Por otro lado, la cuenca del río Chancay-Lambayeque ha recepcionado una lámina de precipitación de 7,5 mm, valor inferior a su promedio histórico en 41 % .

La precipitación promedio registrada en la zona norte de la vertiente del océano Pacífico fue de 2,6 mm/mes valor deficitario en 60% con respecto a su promedio histórico del mes. **Ver Gráfico 1.**

**Gráfico 1 . Histograma de precipitación promedio - vertiente del océano Pacífico - zona norte**



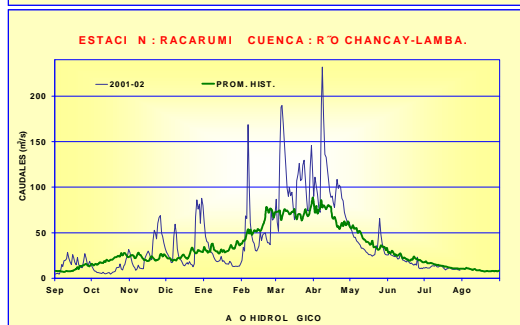
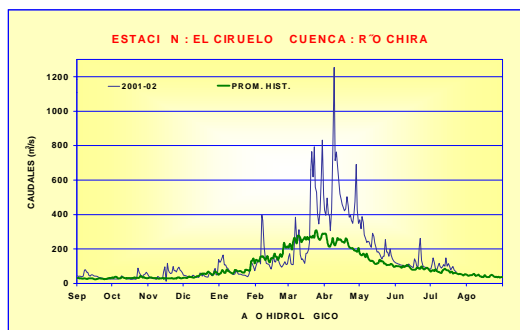
**Gráfico 2 . Hidrograma de caudales vertiente del océano Pacífico - zona norte**



## Análisis de caudales

Para los análisis de caudales de las cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Chancay-Lambayeque se tomó como base la información medida en las estaciones hidrométricas : El Tigre, El Ciruelo y Racarumi respectivamente. Ver **Figuras 1, 2 y 3.**

Como resultado de los análisis de los caudales de los ríos de la costa norte de la vertiente del Pacífico en términos generales en el mes de julio ellos están en línea descendente propia para su periodo de estiaje. El río Tumbes registró un valor promedio de  $35,7 \text{ m}^3/\text{s}$  equivalente a un 5% inferior si lo comparamos con su valor medio histórico, con un rango de variación promedio diaria de caudal entre  $29,0 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $42,6 \text{ m}^3/\text{s}$ . El río Chira, presentó un caudal promedio de  $99,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , valor que es superior en 50% al valor medio histórico, sus variaciones medias diarias fueron entre  $65,0 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $149,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . El río Chancay-Lambayeque, tuvo un caudal promedio de  $11,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , valor inferior en 16% a su valor medio histórico, sus variaciones medias diarias estuvieron entre  $8,8 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $14,7 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ver **Gráfico 2.**



## 1.2 Zona centro

Figura 4 . Cuenca del río Rimac

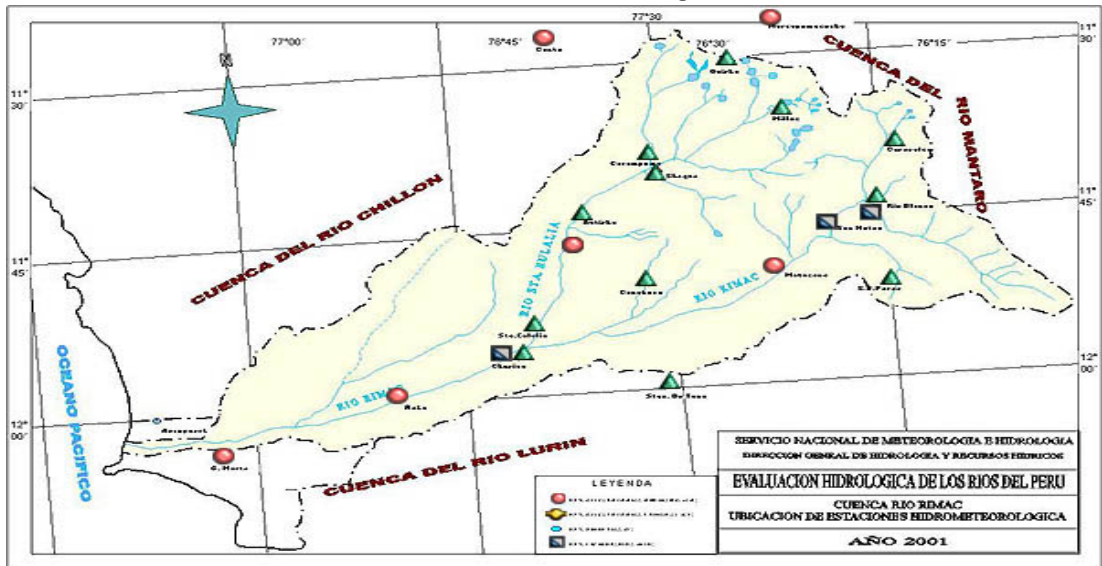


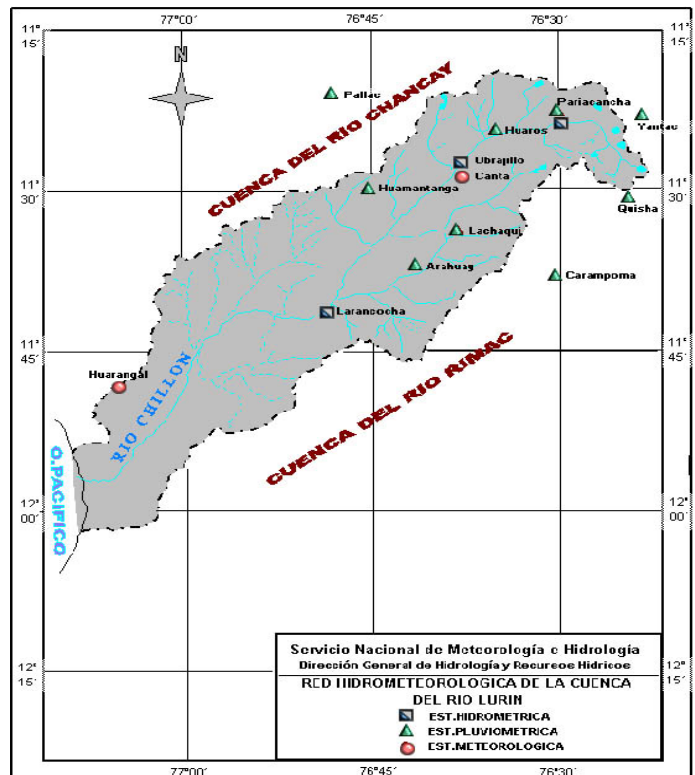
Figura 5 . Cuenca del río Chillón

### Análisis de precipitaciones

El análisis de precipitación de la zona central del Pacífico se ha realizado en base a la información de estaciones representativas de las cuencas media y alta de los ríos Rimac y Chillón, tal como se presenta en las Figuras 4 y 5.

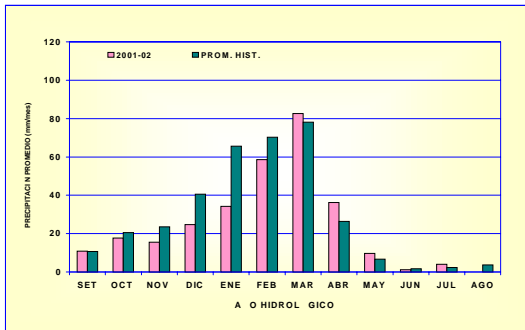
Las cuencas de los ríos Rímac y Chillón durante julio se han caracterizado por la presencia de lluvias en las partes en las partes altas.

La precipitación promedio registrada en la zona central de la vertiente del océano Pacífico alcanzó los 3,9 mm/mes valor que supera en 68 %, su promedio histórico del mes. Ver Gráfico 3.





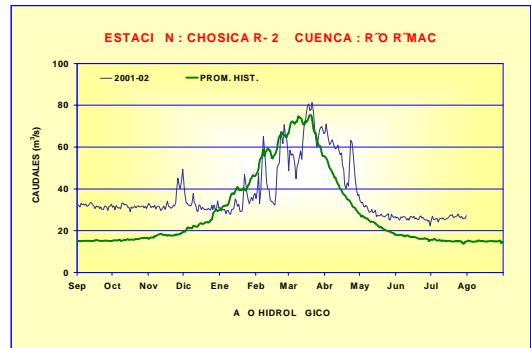
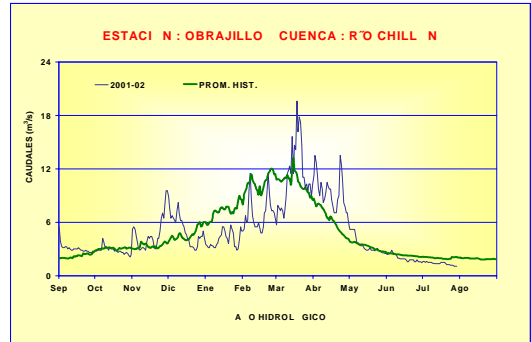
**Gráfico 3 . Histograma de precipitación promedio-vertiente Océano Pacífico Zona Central**



### Análisis de caudales

Los caudales medios en el río Rímac han mantenido durante este mes condiciones de semiestabilidad como consecuencia de su sistema regulado de sus aguas. El río Chillón acentuó su descenso. Tubo un mercado registrando un caudal promedio de 1,5 m<sup>3</sup>/s, valor que representa 28% inferior a su caudal promedio histórico, sus variaciones medias diarias estuvieron en el rango entre 1,3 m<sup>3</sup>/s y 1,6 m<sup>3</sup>/s. En cuanto al río Rímac, el caudal promedio observado fue de 26,2 m<sup>3</sup>/s, valor en 74% superior a su promedio histórico; sus variaciones medias diarias estuvieron en el rango de 24,2 m<sup>3</sup>/s y 27,9 m<sup>3</sup>/s. Ver **Gráfico 4**.

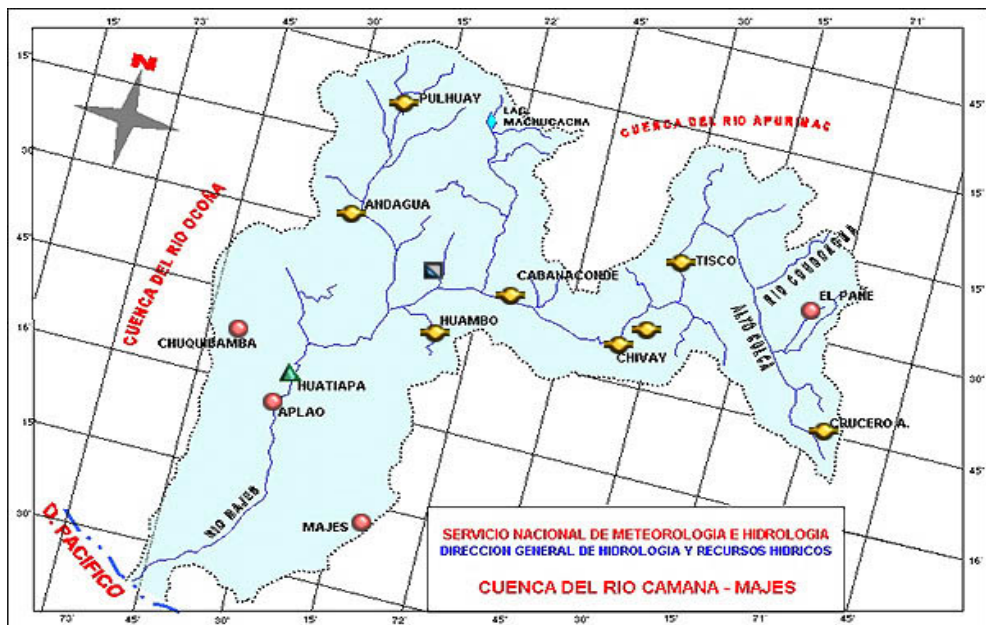
**Gráfico 4 . Hidrograma de caudales - vertiente Océano Pacífico Zona Central**



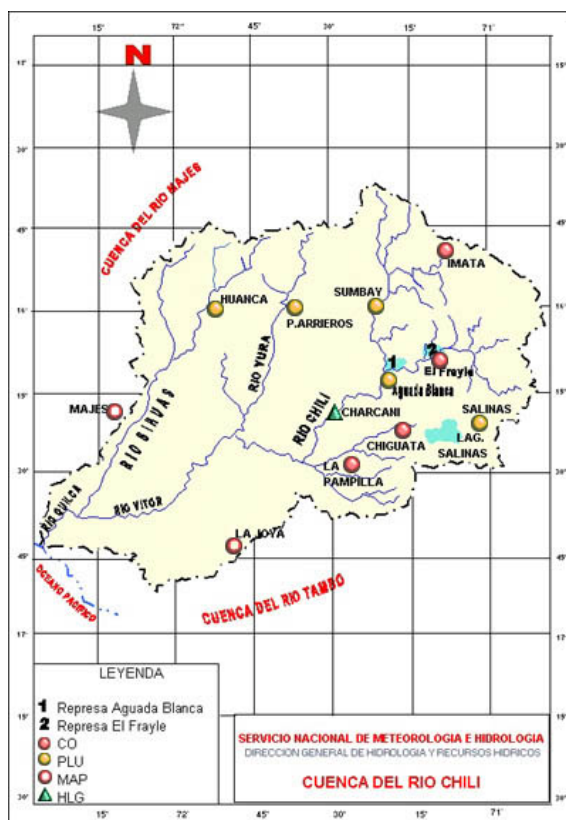
### 1.3 Zona sur

#### Cuencas de los ríos Chili y Camaná - Majes

**Figura 6 . Cuenca del río Camaná-Majes**



**Figura 7 . Cuenca del río Chili**



### Análisis de la precipitación

El análisis de las precipitaciones en las cuencas de los ríos Chili y Camaná-Majes, se ha realizado en base a la información de estaciones representativas de sus cuencas media y alta, tal como se presenta en las Figuras 6 y 7.

En julio, las cuencas de los ríos Chili y Camaná-Majes se caracterizaron por la ocurrencia de precipitaciones sólidas atípicas, en sus partes altas, que humedecieron los suelos, sin tener implicancias en el régimen hídrico.

En promedio, en la zona sur de la vertiente del océano Pacífico, la precipitación del mes de julio fue de 24,9 mm/mes, valor que supera su promedio histórico en 247 %, en relación a su promedio histórico del mes.

Ver gráfico 5.

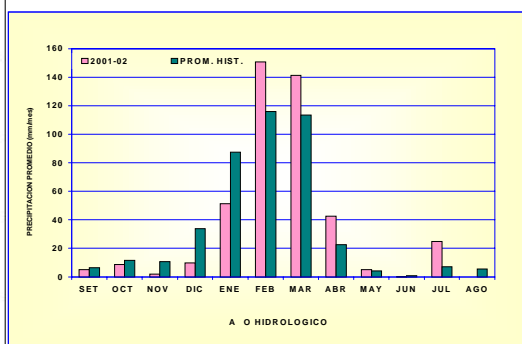
### Análisis de caudales

El comportamiento del caudal de los ríos Chili y Camaná-Majes ha sido evaluado en base a la información medida en las estaciones hidrométricas Charcani y Huatiapa respectivamente. Ver Figura 6 y 7.

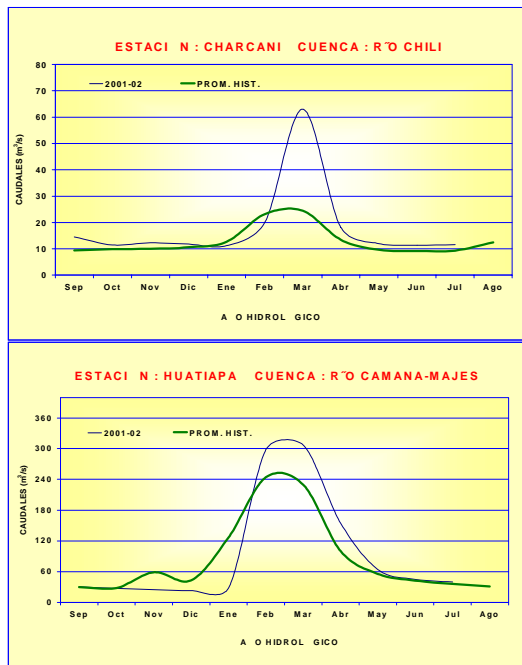
Los caudales promedios mensuales de los ríos Chili y Camaná-Majes durante el mes de julio fueron de 11,0 m<sup>3</sup>/s y 26,0 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, en ambos casos estos valores medios fueron superiores a su valores promedios históricos en 26 % y 11 % respectivamente.

Ver Gráfico 6.

**Gráfico 5 . Histograma de precipitación promedio-vertiente Océano Pacífico Zona Sur**



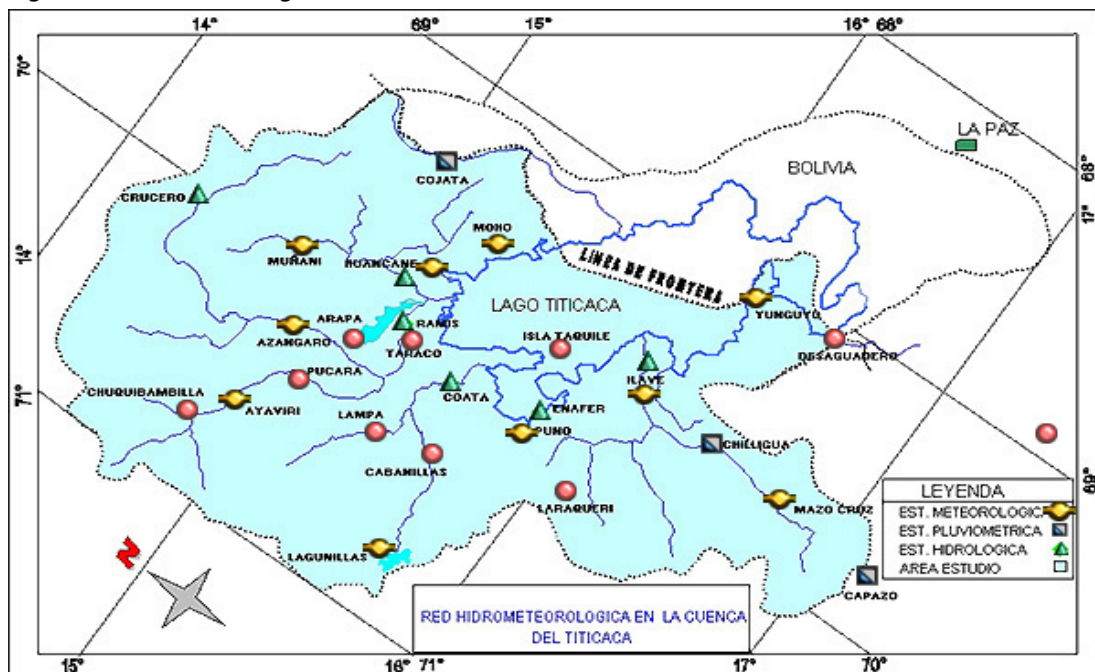
**Gráfico 6 . Hidrograma de caudales-vertiente del Océano Pacífico Zona Sur**



## 2. VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata Huancané

Figura 8 . Cuenca del Lago Titicaca



### Análisis de precipitación

El régimen de las precipitaciones presentados durante el mes de julio en la vertiente del lago Titicaca, se ha evaluado en base a la información de estaciones representativas de las cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata y Huancané, tal como se presenta en la **Figura 8**.

La precipitación promedio registrada en las cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata y Huancané ha alcanzando valores de 10,7 mm/mes; 30,0 mm/mes; 20,2 mm/mes y 27,9 mm/mes respectivamente.

En términos generales en la Vertiente del Lago Titicaca, las precipitaciones del mes de julio, han superado sus promedios históricos del mes en más de 100%. La precipitación promedio fue de 22,1 mm/mes valor que supera su promedio histórico del mes en 654,0 %. Ver **Gráfico 7**

### Análisis de caudales

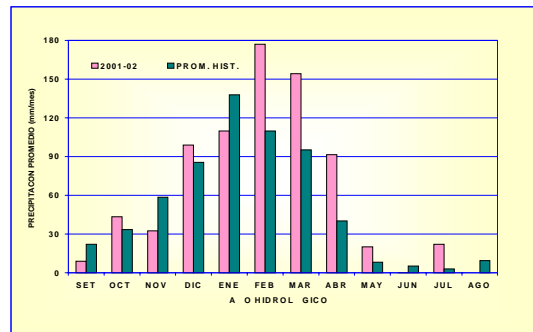
El comportamiento del caudal de los ríos Ramis, Huancané, Coata e Ilave principales tributarios del lago Titicaca fueron evaluados en base a la información medida en las estaciones hidrométricas de: Puente Carretera (P.C.) Ramis, P.C. Huancané, Pte. Unocolla, Coata y P.C. Ilave respectivamente. Ver **Figura 8**.

Los caudales medios diarios de los ríos Ramis, Ilave, Huancané y Coata en el mes de julio estuvieron en descenso, si lo comparamos con todos los casos referente al mes anterior. Los valores de los caudales promedios alcanzados durante el mes de julio fueron: 19,8 m<sup>3</sup>/s; 13,8 m<sup>3</sup>/s; 5,1 m<sup>3</sup>/s y 5,3 m<sup>3</sup>/s respectivamente, de los cuales los tres primeros presentan superávit en 53 %, 110 % y 39%, comparativamente a sus normales, sin embargo el río Coata presenta un déficit de 32%. Ver **Gráfico 8**.

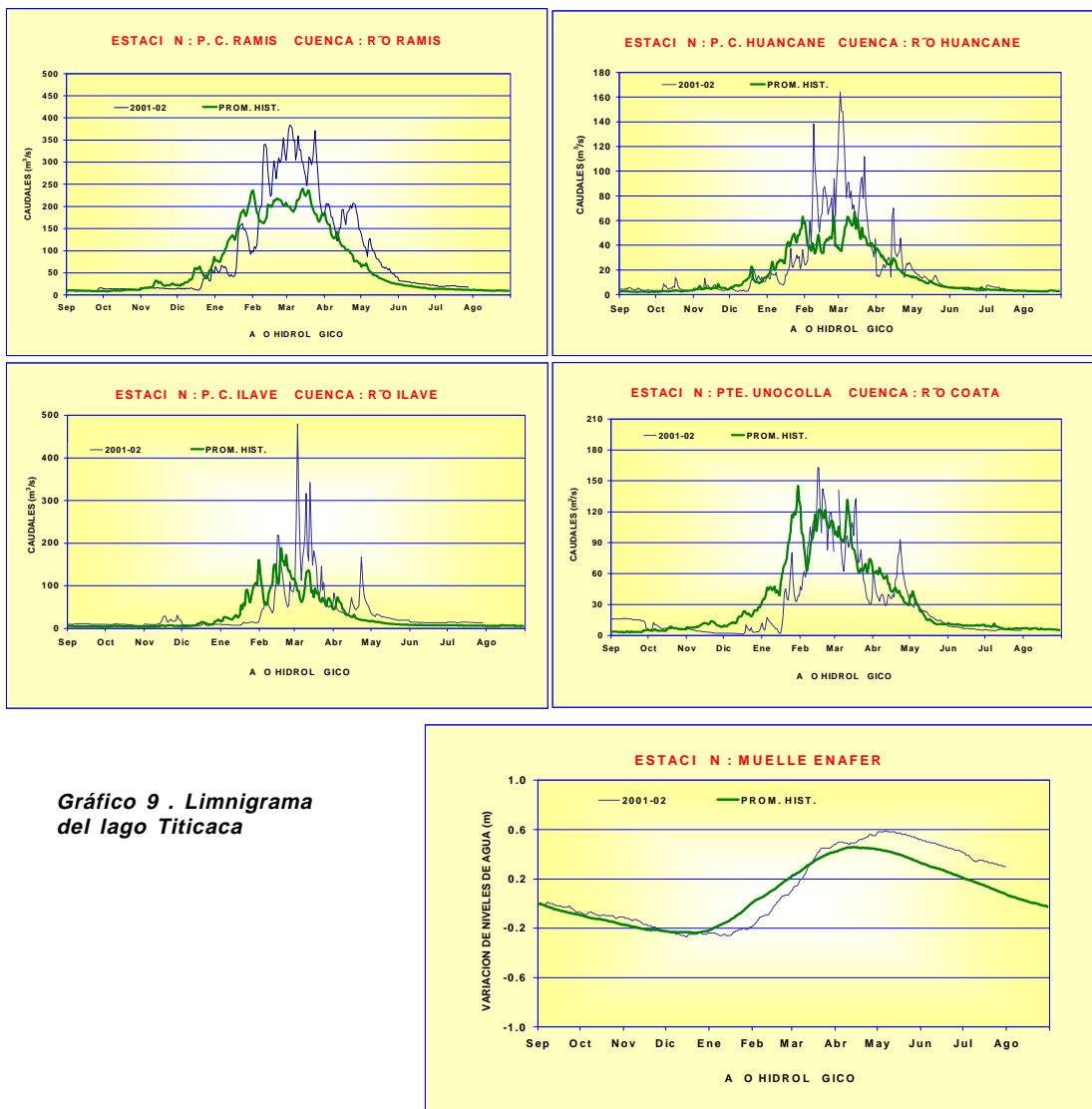
## Análisis de niveles de agua

Los niveles de agua del lago Titicaca se han evaluado en base a la información registrada en la estación hidrométrica Muelle ENAFER, y se ha observado que la variación del nivel del lago, respecto al 1 de setiembre del presente año hidrológico 2001-02 es +0,34 m. Ver **Gráfico 9**. A nivel de cotas referenciales el nivel del lago ha alcanzado un valor medio mensual de 10,15 m valor superior en 0,35m a su promedio histórico del mes. Durante julio el nivel máximo del lago ha alcanzado 10,22 m y el nivel mínimo 10,11 m.

**Gráfico 7. Histograma de precipitación promedio-vertiente Lago Titicaca**



**Gráfico 8 . Hidrograma de caudales - vertiente lago Titicaca**



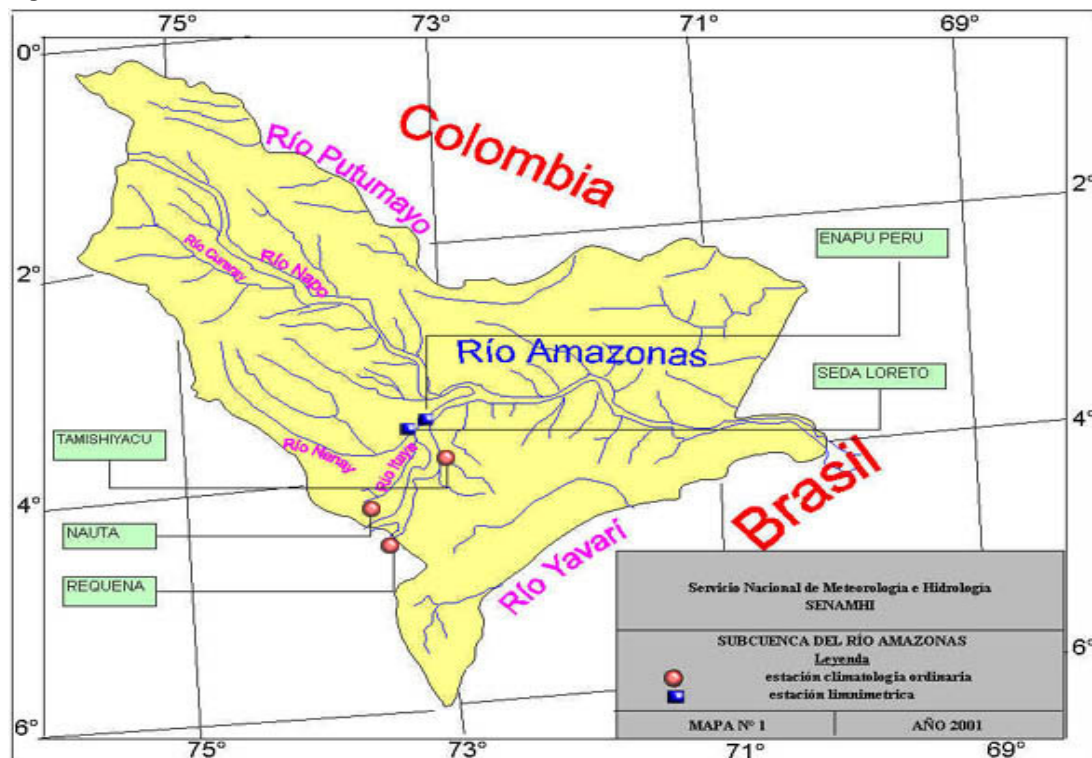
**Gráfico 9 . Limnigrama del lago Titicaca**

## 3. VERTIENTE DEL AMAZONAS ó ATLANTICO

### 3.1 Zona norte

#### Cuenca del río Amazonas propiamente dicho

Figura 9. Cuenca del río Amazonas



#### Análisis de precipitaciones

El régimen de precipitación de la cuenca del río Amazonas (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con el Brasil) se ha realizado en base a la información de estaciones representativas de la selva norte, tal como se presenta en la **Figura 9**.

En el mes de julio, esta zona se ha caracterizado por presentar una reducción significativa de sus precipitaciones, no obstante que su promedio para la cuenca del río Amazonas en selva norte durante julio fue de 223,6 mm/mes, valor superior en 58 % en relación a su promedio histórico del mes. Ver **Gráfico 10**.

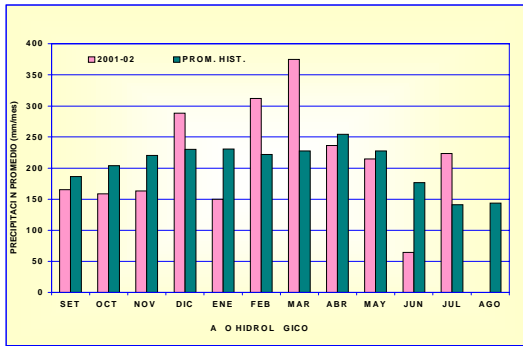
#### Análisis de niveles de agua

Los niveles de agua del río Amazonas y su afluente el río Nanay se han evaluado en base a la información medida en las estaciones hidrométricas de ENAPU PERU y SEDA LORETO. Ver **Figura 9**.

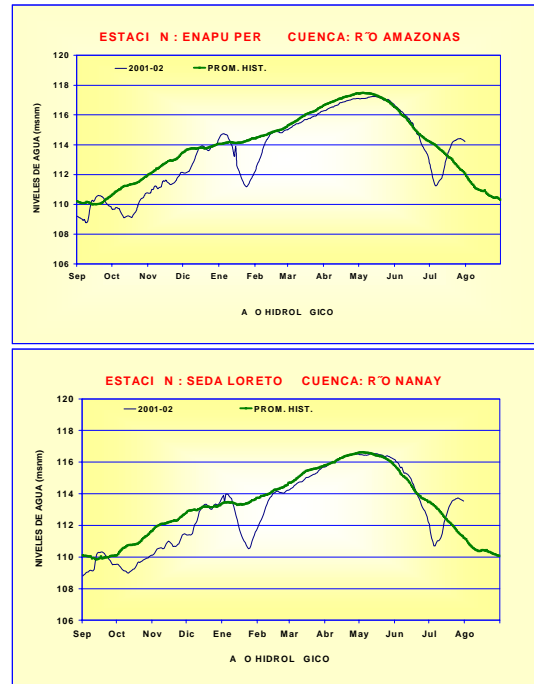
Para el río Amazonas se observó un nivel promedio diario de 113,1 m.s.n.m, que representa un valor inferior en 0.10 m, a su valor promedio histórico. El rango de variación promedio diario estuvo entre 111,24 msnm a 115,0 msnm.

El río Nanay durante el mes julio, tuvo un valor de nivel promedio de 112,4 m.s.n.m, superior en 0.05m a su valor medio histórico. Su variación promedio diaria durante el mes estuvo entre los 10,7 msnm y 113,7 msnm. Ver **Gráfico 11**.

**Gráfico 10 . Histograma de precipitación promedio-vertiente Amazonas (selva Norte)**



**Gráfico 11. Limnigrama - vertiente Amazonas zona norte**



### 3.2 Zona centro

#### Cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro

**Figura 10 . Cuenca del río Huallaga**

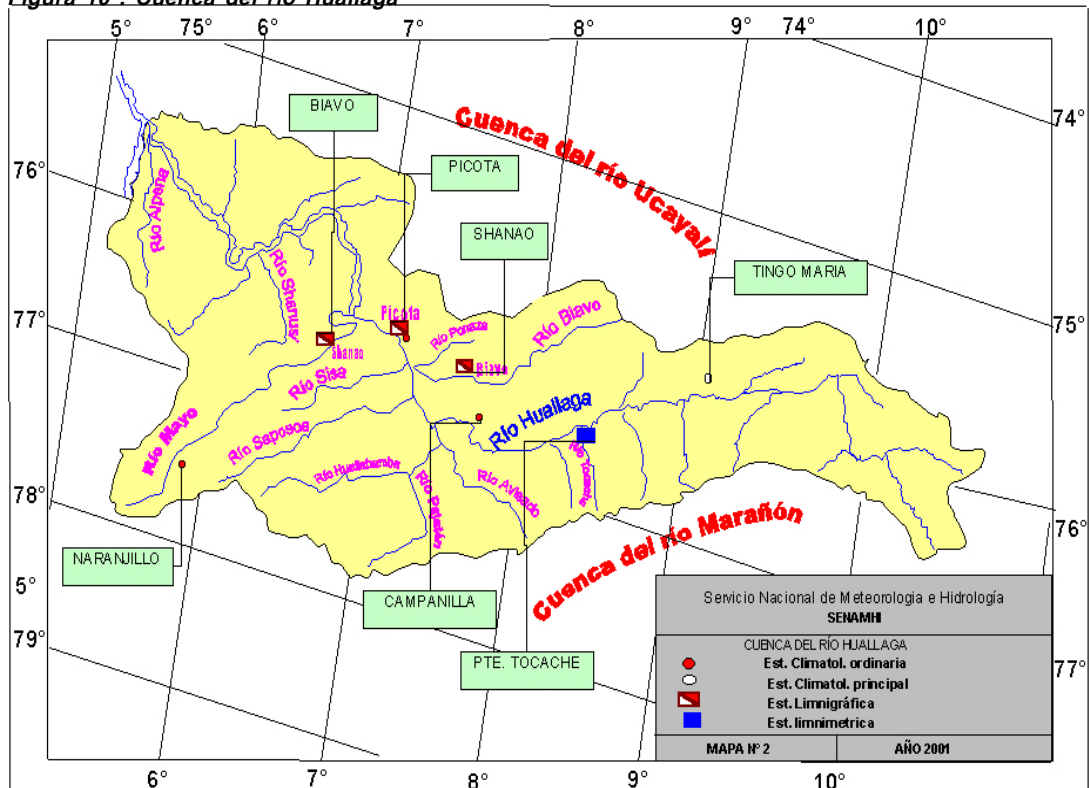


Figura 11 . Cuenca del río Ucayali

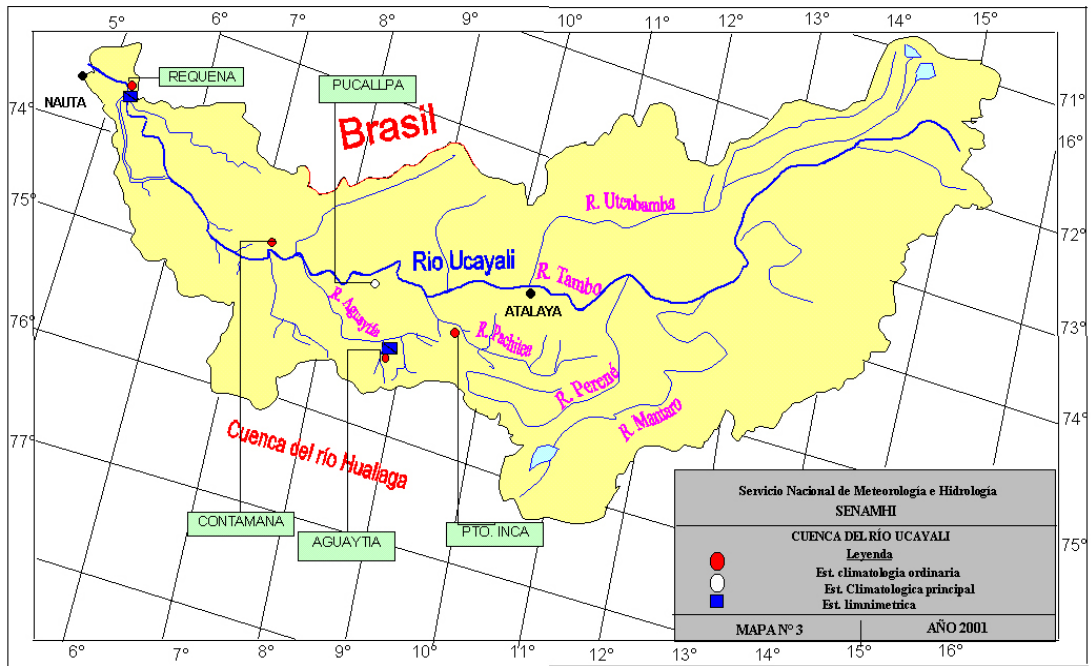
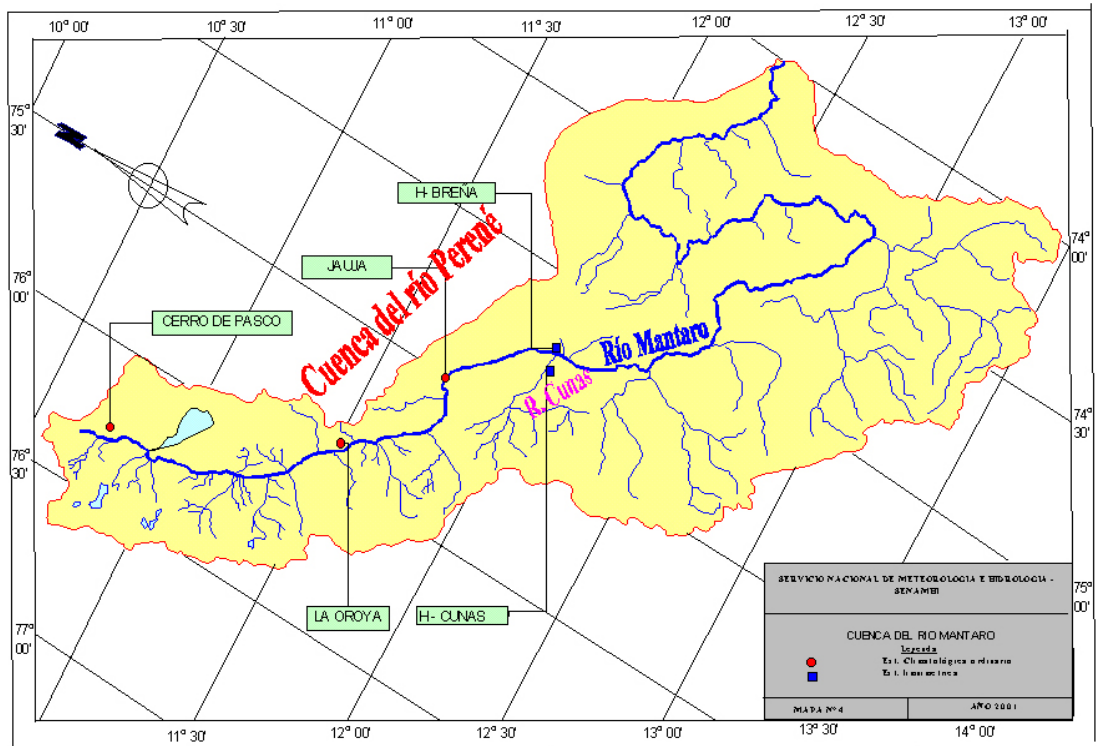


Figura 12 . Cuenca del río Mantaro



## Análisis de precipitaciones

El comportamiento pluviométrico de las cuencas de los ríos Ucayali y Mantaro se ha evaluado en base a la información de estaciones representativas de la selva central, tal como se presenta en las **Figuras 10, 11 y 12**.

La cuenca del río Ucayali registró una precipitación promedio de 123,1 mm/mes, valor que supera en 36 % su promedio histórico del mes de julio.

La cuenca del río Mantaro presentó una precipitación promedio de 32,6 mm/mes valor que supera en 11% su promedio histórico del mes.

En el **Gráfico 12** se muestran los histogramas de precipitación en promedios para las cuencas de los ríos Ucayali y Mantaro .

## Análisis de niveles de agua y caudales

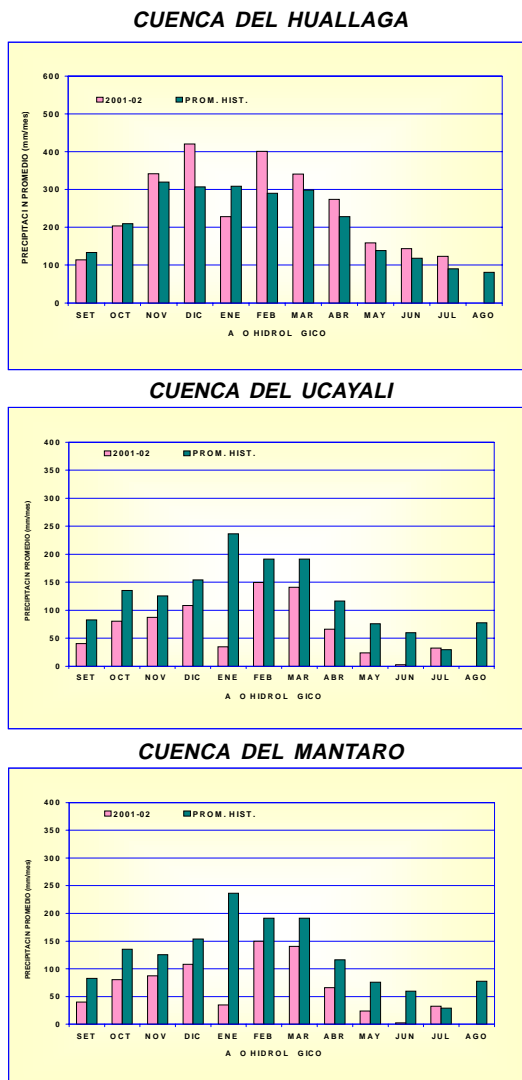
Los niveles de agua y caudales del río Huallaga y sus afluentes, los ríos Mayo, Biavo y Tocache se ha evaluado en base a la información medida en las estaciones hidrométricas Picota, Shanao, Biavo y Pte. Tocache respectivamente. El río Ucayali en base a la estación hidrométrica Requena (Loreto). El río Mantaro en base a la información de la estación hidrométrica Puente Breña; y el de su afluente el río Cunus en base a la estación del mismo nombre. Ver **Figuras 10, 11 y 12**.

Los ríos Huallaga, Tocache, Mantaro y Cunus durante julio se han caracterizado por presentar niveles de agua inferiores al mes anterior y fluctuaron en los siguientes rangos : 14,8m y 18,1 m ; 0,9 m y 3,8 m; 0,10 m y 0,30 m y 0,20 m y 0,30 m respectivamente. Ver **Gráfico 13**.

Los niveles promedios mensuales de los ríos Huallaga, Mantaro, Cunus y Tocache registrados durante julio fueron: 16,1 m ; 0,2 m ; 0,24 m y 1,9 m . En el caso de los ríos Mantaro y Cunus el valor medio de sus niveles son inferiores a sus normales en 0,17 m y 0,4m , respectivamente. Los ríos Huallaga y Tocache superan sus promedios históricos en 0,9m y 1,1m, respectivamente.

El río Ucayali presentó un régimen de niveles de agua con valores inferiores al mes anterior. La variación diaria de sus niveles medios estuvo comprendido entre 4,7 m y 7,0 m. El nivel promedio mensual registrado fue de 5,9 m

**Gráfico 12 . Histograma de precipitación promedio - vertiente del océano Atlántico - zona centro**

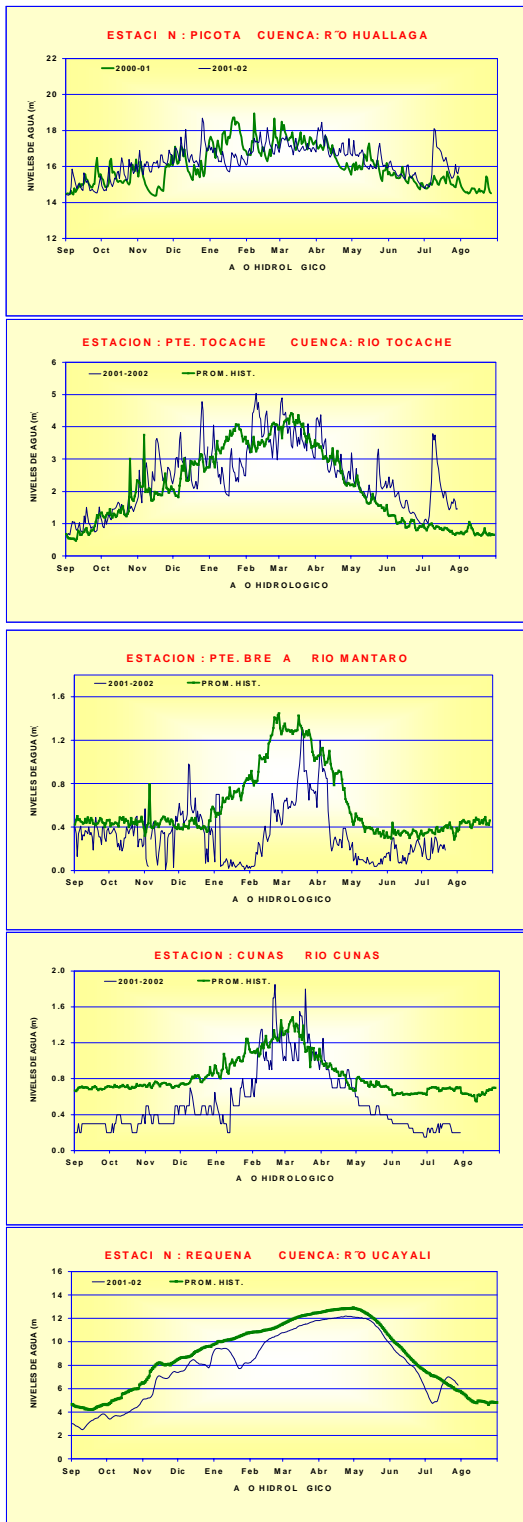


valor deficitario en 0,60 m con relación a su promedio histórico.

En el **Gráfico 13** se muestran los limnigramas de los ríos Huallaga, Tocache, Ucayali, Mantaro y Cunus .



**Gráfico 13. Limnigramas - vertiente Amazonas zona centro**

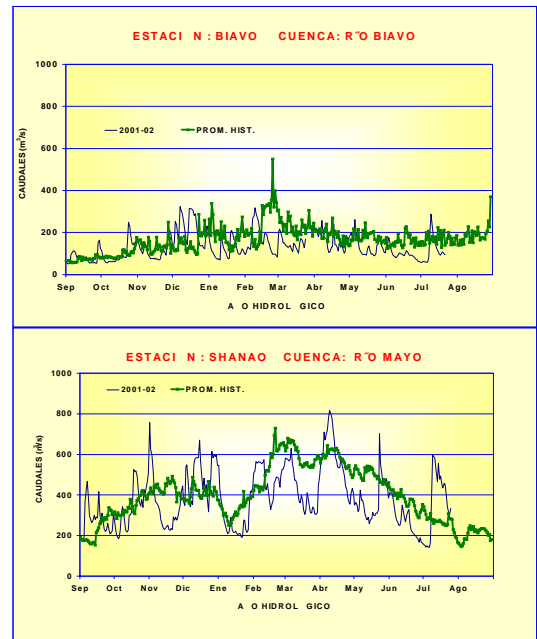


## Análisis de caudales

Los ríos Biavo y Mayo durante julio, se han caracterizado por presentar variaciones diarias de caudal, que fluctuaron de 57,5 m<sup>3</sup>/s a 287,6 m<sup>3</sup>/s; y de 141,6 m<sup>3</sup>/s a 595,4 m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

Los caudales medios mensuales alcanzados por estos ríos (Biavo y Mayo) fueron 117,5 m<sup>3</sup>/s y 368,9 m<sup>3</sup>/s, valores que representan un déficit de 30 %, en el primer caso y un superávit de 39% en el segundo, en relación a sus promedios históricos. Ver **Gráfico 14**.

**Gráfico 14. Hidrograma de caudales - vertiente Amazonas zona centro**



## 3.3 Selva Sur

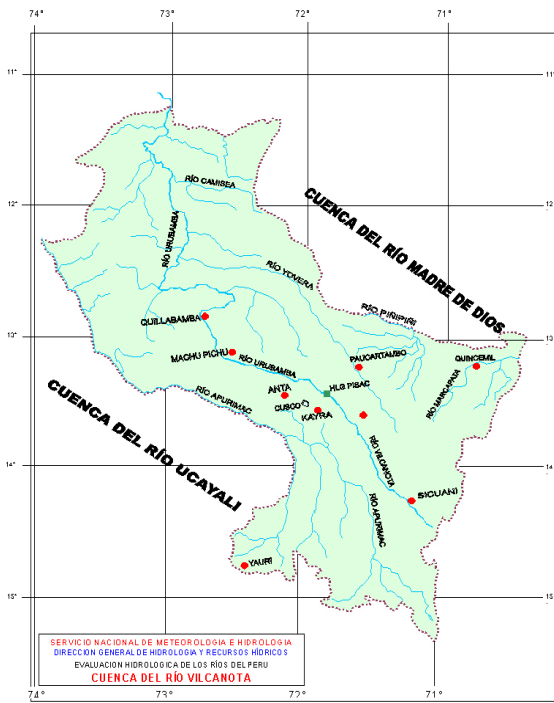
### Cuenca del río Vilcanota

## Análisis de precipitaciones

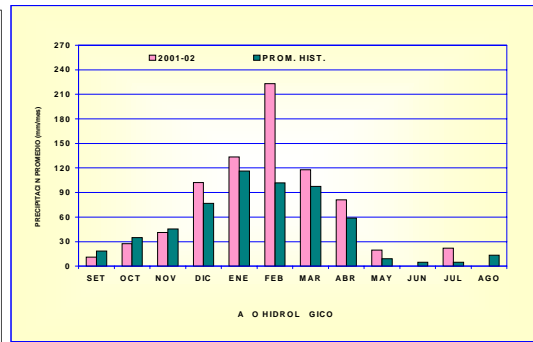
El régimen de pluviometría de la cuenca del río Vilcanota se ha evaluado en base a la información de las estaciones representativas de la zona. Ver **Figura 13**.

Durante julio las precipitaciones fueron largamente superiores a sus normales históricas. Precipitaciones sólidas atípicas caracterizaron este periodo. La precipitación promedio del mes alcanzó los 21,8 mm, valor que representa un superávit de 347% con respecto de su promedio histórico. Ver **Gráfico 15**.

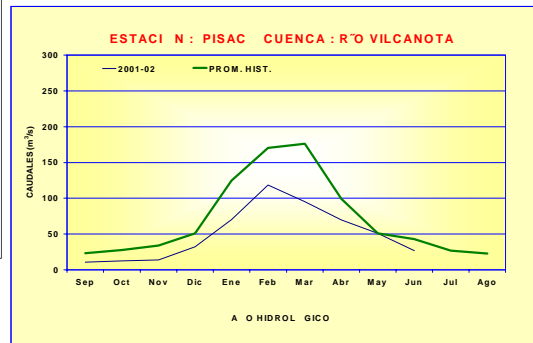
**Figura 13 . Cuenca del río Vilcanota**



**Gráfico 15 . Histograma de precipitación vertiente Amazonas - zona sur**



**Gráfico 16 . Hidrograma de caudales - vertiente Amazonas - zona sur**



## Análisis de caudales

El comportamiento de caudales del río Vilcanota se evaluó en base a la información medida en la estación hidrométrica Pisac.

El río Vilcanota durante el mes de julio, presentó un caudal promedio mensual de 21,6 m<sup>3</sup>/s valor inferior a su promedio histórico del mes 19%. Ver Gráfico 16.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Los ríos del territorio nacional han tenido durante el presente mes un comportamiento hídrico descendente característico para esta época. En la zona norte y central de la vertiente del Pacífico este comportamiento es más acentuado, por la escasa o nulas precipitaciones registradas, mientras que en la zona sur los descensos en los caudales no han sido tan marcados, sostenido en parte por las atípicas precipitaciones que se registraron sobre las partes altas de sus cuencas, superando los caudales promedios históricos del mes.

Los ríos de la Vertiente del Titicaca presentaron similar comportamiento que los ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico, superando sus promedios históricos del mes, a excepción del río Coata que presentó volúmenes deficitarios.

Los ríos de la vertiente del Amazonas no han presentado variaciones significativas de niveles ni de caudales, presentando en algunos casos valores ligeramente deficitario respecto de su normal, mientras en otros se observó

niveles y caudales superiores que su normal.

Los hidrogramas de caudal de los ríos de estas vertientes son propios para este período. En las cuencas donde se ubican los principales embalses del país, se ejecuta exhaustivamente la operación de los sistemas regulados, para satisfacer las demandas sean estas de uso poblacional, hidroenergético y/o agrícolas.

### 5.2 Recomendaciones

Es necesario operar adecuadamente los sistemas regulados (lagunas, reservorios, embalses) del país, a fin de garantizar una distribución oportuna y eficiente de acuerdo a las necesidades de uso del recurso hídrico en esta época de estiaje, evitando de esta manera programas de racionamiento y conflictos de uso de este recurso en las diferentes actividades que se desarrollan en cada región.

Para esta época es conveniente, realizar los trabajos de limpieza de cauces de los ríos, respetando su configuración, y la rehabilitación de la infraestructura hidráulica que colapsó durante el periodo de avenidas (diciembre – abril), e identificar las zonas vulnerables (zonas de mayor erosión)

## 6. TENDENCIA HIDROLOGICA PARA AGOSTO 2002

VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO	
<b>NORTE</b>	Los ríos Tumbes, Chira y Chancay-Lambayeque presentarán caudales promedios mensuales descendentes, similares a su promedio histórico con presencia de valores picos ligeramente superiores a los extremos de su record histórico.
<b>CENTRO</b>	Los ríos Rímac y Chillón presentarán caudales promedios mensuales inferiores a sus promedios históricos con presencia de picos no significativos. El río Rímac tendrá fuerte dependencia hídrica de su sistema regulado.
<b>SUR</b>	Los ríos Chili y Camaná Majes, mostrarán un comportamiento típico descendente de esta época , con caudales ligeramente superiores a sus promedios históricos.
VERTIENTE DEL LAGO TITICACA	
	Los ríos Ramis, Huancane, Coata e Ilave disminuirán ligeramente sus caudales, cercanos a sus promedios históricos y no registrarán caudales de valores extremos significativos.
VERTIENTE DEL AMAZONAS	
<b>NORTE</b>	Los ríos Amazonas y Nanay en promedio presentarán niveles de agua diarios con tendencia descendente alcanzando niveles mensuales similares a sus promedios históricos.
<b>CENTRO</b>	Los ríos Huallaga, Biavo, Mayo, Tocache, Mantaro y Cunas presentarán niveles de agua y caudales fluctuantes con presencia de picos no significativos. A nivel mensual alcanzarán valores alrededor de sus promedios históricos. El río Ucayali presentará niveles de agua con tendencia descendente alcanzando un nivel promedio mensual inferior a su promedio histórico.
<b>SUR</b>	El río Vilcanota mantendrá similares condiciones a las presentadas el mes anterior con un caudal mensual inferior a su promedio histórico.

**Cuadro resumen del comportamiento hidrológico de los principales ríos del Perú correspondiente a julio del 2002**

VERTIENTE	CUENCA DE LOS RIOS	ESTACION HIDROMETRICA	JULIO 2002	PROM. HIST JULIO	VARIACION
<b>OCEANO PACIFICO</b>	Tumbes	El Tigre	35,6m <sup>3</sup> /s	37,3 m <sup>3</sup> /s	- 5 %
	Chira	El Ciruelo	99,0 m <sup>3</sup> /s	66,1 m <sup>3</sup> /s	+ 50 %
	Chancay Lambayeque	Racarumi	11,4 m <sup>3</sup> /s	13,6 m <sup>3</sup> /s	-16 %
	Rimac	Chosica R-2	26,2 m <sup>3</sup> /s	15,1 m <sup>3</sup> /s	+ 74 %
	Chillon	Obrajillo	1,5 m <sup>3</sup> /s	2,0 m <sup>3</sup> /s	- 28 %
	Chili	Charcani	11,6 m <sup>3</sup> /s	9,2 m <sup>3</sup> /s	+ 24 %
	Camana - Majes	Huatiapa	39,8 m <sup>3</sup> /s	35,8 m <sup>3</sup> /s	+ 11 %
<b>LAGO TITICACA</b>	Ramis	Pte. C. Ramis	19,8 m <sup>3</sup> /s	12,9 m <sup>3</sup> /s	+ 53 %
	Ilave	Pte. C. Ilave	13,8m <sup>3</sup> /s	6,7 m <sup>3</sup> /s	+ 110 %
	HuancanØ	Pte. C. HuancanØ	5,1m <sup>3</sup> /s	3,7m <sup>3</sup> /s	+ 39 %
	Coata	Pte. Unocolla	5,3 m <sup>3</sup> /s	7,8 m <sup>3</sup> /s	- 32 %
<b>ATLANTICO AMAZONAS</b>	Amazonas	ENAPU PERU	113,1msnm	113,2 msnm	- 0,1 m
	Nanay	SEDA LORETO	112,4msnm	112,4 msnm	Sin variaci n
	Aguayt a	Aguayt a	1,6 m	1,6m	Sin variaci n
	Huallaga	Picota	15,1 m	16,1 m	- 1m
	Mayo	Shanao	368,9m <sup>3</sup> /s	266,3 m <sup>3</sup> /s	+ 39 %
	Biavo	Biavo	117,5m <sup>3</sup> /s	169,1 m <sup>3</sup> /s	- 31 %
	Vilcanota	Pisac	21,6 m <sup>3</sup> /s	26,7 m <sup>3</sup> /s	- 19 %
	Mantaro	Pte. Breaa	0,20m	0,36 m	- 0,16 m
	Cunas	Cunas	0,24 m	0,70 m	- 0,46 m

## III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS JULIO 2002

### 1. INDICES AGROMETEOROLOGICOS, FASES FENOLOGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS : COSTA, SIERRA Y SELVA

El mes de Julio se presenta como un típico período invernal, caracterizado por el ingreso frecuente de aire frío del sur, y en particular por la configuración de un fuerte evento meteorológico asociado a un descenso de la temperatura y el cubrimiento de extensas áreas de pastos naturales, así como de lluvias inusuales en la sierra sur y central, y selva central. De acuerdo al reporte del INDECI 17,696 Has de área agrícolas fueron afectados por este fenómeno meteorológico, siendo el departamento de Cuzco el más afectado con el 52 %, seguido por Huancavelica con el 29.6 %. En el Altiplano no existen pérdidas de cultivos, porque todo ha sido cosechado anteriormente; solamente existe superficie de pastos naturales cubierta por la nevada; se registran a la fecha 2'000,000 de cabezas de camélidos afectados en el Altiplano, siendo el daño mayor si se considera que la población más vulnerable son las crías que nacen entre los meses de Marzo y Abril y el efecto abortivo que el frío y la ausencia de alimentos produce en animales gestantes.

Las condiciones térmicas predominantes en toda la costa peruana, son días templados y noches ligeramente más cálidas que lo normal, presente todavía con una alta humedad atmosférica y fuerte cobertura nubosa; en la sierra se han establecido días ligeramente fríos y noches ligeramente más cálidas que lo normal, con lluvias regulares en la sierra central y sur que determinan condiciones de ligera humedad en el suelo, y presencia de heladas generalizadas; en la selva norte y central los días se mantuvieron ligeramente fríos y las noches cálidas con una fuerte humedad atmosférica producto de las lluvias, manteniendo el suelo con niveles de humedad entre adecuados hacia ligeramente excesivos.

Se realiza la cosecha de algodón en los valles del Chira y Piura, observándose caída de botones florales y de bellotas en Piura, el mango en el valle Medio de Piura (Chulucanas) se encuentra en las etapas iniciales de fructificación. Se espera buenos rendimientos en la cosecha de la caña de azúcar en el valle de Moche (Laredo). En la costa central, la tuberización de la papa es favorecida por las condiciones térmicas reinantes, así como para el reposo vegetativo de la vid y otros frutales en la costa sur.

Las lluvias afectaron la cosecha y maduración del cultivo de café (floración y maduración de algunos frutales) en la sierra y selva central, así como la maduración de los cereales (zonas altas de la sierra) que todavía no han sido cosechados.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas del mes de julio 2002, en base a la información de las **tablas 1; 2 y 3 y la figura 1.**

**La costa,** presenta temperaturas cercanos a su normales y mantiene una tendencia hacia valores ligeramente fríos, sobre todo en la costa central; las noches en la costa central y sur manifiestan un cambio hacia anomalías térmicas positivas, todavía de ligera intensidad.

**Costa norte:** Temperatura diurna de 26,6 °C y nocturna de 16,3 °C con máximos de 33,4 °C en el valle Alto del río Tumbes y 32,4 °C en el Medio Piura (Chulucanas), y mínimos extremos de 10,0 °C en el valle de Saña (Cayalti), 10,2 °C en el Valle de Jequetepeque y 11,5 °C en Chulucanas; la demanda hídrica del medio (2,8 mm/día) es cubierta con riego adicional para los cultivos en estado de crecimiento. El descenso de la temperatura favoreció la caída de órganos florales y bellotas del algodón y alarga el período vegetativo del algarrobo.

**Costa central:** Temperatura diurna de 21,7 °C y nocturna de 12,4 °C con un máximo de 31,5 °C en el valle de Nazca (Copara) y mínimos de 6,0 en Copara y 8,0 °C en el valle de Ica (San Camilo); la demanda de agua del medio de 1,5 mm/día es satisfecha mediante la aplicación de riego. El régimen térmico favorece la tuberización de la papa en Nazca, el crecimiento del algodón en Ica y la siembra de algodón en Chincha, así como el crecimiento del maíz en los valles de Huaura y Chincha y el desarrollo de espigas e inicio de la maduración del maíz en los valles de Chillón y Cañete; la mandarina en Huaral continúa en reposo vegetativo y la vid en Chincha inicia la hinchazón de yemas.

**Costa sur:** Temperatura diurna de 21,2 °C y nocturna de 11,5 °C con un máximo de 30,0 °C en el valle de la Joya (Arequipa) y mínimos de 3,0 °C en los valles de La Joya y 4,6 °C en Caplina (Calana); con una demanda por agua en promedio de 1,2 mm/día.

Se obtuvo un buen rendimiento en la cosecha de olivo en Ilo (3,6 ton/has) y se mantiene las condiciones favorables para el reposo vegetativo de los frutales (vid, olivo, y palto) en los valles de Moquegua y Caplina.

**La sierra,** presenta características térmicas dominados por días ligeramente fríos y noches un poco más cálidas que lo normal, interrumpido por fuertes descensos de la temperatura registrados a fines de la primera década e inicios de la tercera; un intenso evento de granizada y nieve afectó el Altiplano y gran parte de la sierra sur (10/07/2002), afectando grandes áreas de pastos naturales y cultivos en Tacna, Moquegua, Huancavelica, Arequipa, Cusco y Puno; este fenómeno meteorológico estuvo acompañado por lluvias regulares sobre todo en la zona central, sur y altiplano que se concentraron a inicios de la segunda década.

**Sierra norte:** Temperaturas diurnas de 20,4 °C y nocturnas de 9,0, con un máximo de 27,8 °C en Cajamarca (San Marcos) y valores mínimos de -1,3 °C y 0,0 °C en Cajamarca (Granja Porcon y La Victoria). Las lluvias en la zona (0,4 mm/día) no satisfacen la demanda hídrica del medio, que requieren de 3,3 mm/día y determinan una ligera deficiencia hídrica en el suelo. En general buenas condiciones para la maduración de los la papa, maíz y cereales y la siembra de papa en algunos valles como Bambamarca.

**Sierra central:** Temperatura diurna de 17,7 °C y nocturna de 4,7 °C con un máximo de 28,8 °C en el valle alto del Huallaga (Huánuco) y valores mínimos de -10,6 °C en el Valle de Mantaro (Laive en Junin) y 6,4 en La Oroya en La Oroya. Las heladas se han concentrado en el valle de Mantaro y se han extendido hasta las cabeceras de los valles del Santa (Recuay) y de Pativilca (Chiquián). En general las lluvias ligeras (1,0 mm/día) no satisfacen la demanda hídrica del ambiente de 2,6 mm/día, pero condicionan suelos con adecuada humedad en zonas altas de Huánuco, Cerro de Pasco, y de exceso ligero en Huancavelica. Algunas áreas de cultivos con cereales han sido cosechados (Recuay en Ancash), y la mayoría han sido afectados por las lluvias y el descenso de la temperatura; los frutales (mango, naranja y Palto) se encuentran en plena fructificación en el Alto Huallaga.

**Sierra sur:** Temperatura diurna de 17,7 °C y nocturna de 3,2 °C con un máximo de 29,9 °C en el valle de Majes (Caravelí) y valores mínimos de -13,0 °C en el Valle de Vitor (Imata en Arequipa) y -10,2 ° en zonas por encima de los 3500 m.s.n.m. en Arequipa. Las heladas se han

intensificado en la puna de Arequipa, Tacna y Moquegua y las condiciones de frío y nieve se acentuaron a fines de la primera década. Las lluvias determinan suelos con humedad adecuada en los valles de Apurímac y Cuzco y con deficiencia ligera en Arequipa.

Los cultivos de alfalfa en sus diferentes estadios se desarrollan normalmente en los valles de Majes, Tambo y Quilca, En el valle de Urubamba, la emergencia del cultivo de papa esta retrasada, mientras que en Cabanoconde (valle alto de Majes) se inicia la preparación del terreno para la siembra de maíz.

**El Altiplano:** Temperatura diurna de 12,7 °C y nocturna de -3,5 °C con un máximo de 18,3 °C en Juliaca y un mínimo -16,0 en Chucuito (Mazo Cruz) y -15,0 en Umachiri (Chuquibambilla) caracterizan días fríos y noches ligeramente más cálidos que lo normal (anomalías térmicas diurnas negativas y nocturnas positivas). Las heladas aumentan en cantidad e intensidad (80,6 % del total de días) y se vieron favorecidas por los descensos bruscos de temperatura. Las lluvias ligeras no logran cubrir la demanda hídrica del mes de 1,4 mm/día. Los terrenos agrícolas se encuentran en descanso y sólo los pastos andinos han sido afectados por la fuerte nevada.

**Selva norte:** Días templados o cercanos a sus valores normales y noches ligeramente cálidas en la selva norte y días ligeramente fríos y noches ligeramente cálidos que lo normal en la selva central. Las lluvias (5,1 mm/día) ligeramente excesivas superaron los requerimientos hídricos del medio (3,0 mm/día) y contribuyeron a mantener un suelo ligeramente húmedo y en forma excesiva en algunos valles de San Martín (Saposa, Sauce, Campanilla, Moyobamba), Loreto (Requena, Mazan) y Huánuco (Tulumayo, Aucayacu) y Ucayali (Aguaytía). Las lluvias favorecen el crecimiento de arroz en Jaen, Alto Mayo y Huallaga central, pero afecta a los frutales y cultivos industriales como en pijuayo. Se empezó la cosecha de café en Jaen, obteniéndose 436 kg/ha en Chirinos; inicialmente la maduración del café en Jaén y la floración en Alto Mayo fueron afectados por las lluvias.

En Huánuco y Junin, las fuertes lluvias han arrancado los frutos maduros del café en algunas zonas como Satipo y Chanchamayo, mientras que en el valle de Aguaytía se cosechó la palma aceitera obteniéndose 1,936 kg/ha.

**Selva sur:** Días y noches cercanos a su normal, a excepción de Quillabamba que presenta días fríos y noches ligeramente más cálidos que lo normal, con una temperatura media de 21,5 °C. Descenso de temperatura por friajes; 10,6 °C en la selva de Puno y 12,6 °C en Puerto Maldonado. Las lluvias moderadas (3,0 mm/día) cubren la demanda hídrica del ambiente (2,9 mm/día) y son adecuadas para la maduración de frutales y yuca. En Quincemil, se ha obtenido 690 kg/ha en la cosecha de café.

CLASIFICACIÓN	RANGOS DE TEMPERATURA	CLASIFICACIÓN	ANOMALIA (°C)
Extremadamente cálido	>30°C	Extremadamente cálido	>3,5
Cálido	[25 a <30°C]	Cálido	(2,0 a 3,5)
Ligeramente cálido	[20 a <25°C]	Ligeramente cálido	(0,5 a 2,0)
Templado	[15 a <20°C]	Templado	(-0,5 a 0,5)
Ligeramente frío	[10 a <15°C]	Ligeramente frío	(-2 a -0,5)
Frío	[5 a <10°C]	Frío	(-3,5 a -2)
Extremadamente frío	<5°C	Extremadamente frío	<-3,5

Clasificación de la temperatura diurna de acuerdo a su valor promedio

Condiciones térmicas de acuerdo a sus anomalías

**Tabla 1 . Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa -julio 2002**

ESTACION METEOROLÓGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	h	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
<b>COSTA NORTE</b>								
LA CRUZ	25,8	Cálido	1,0	Adecuado	Arroz	-	Terreno en preparación	-
LA ESPERANZA	25,3	Cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Reposo vegetativo	Bueno
LA ESPERANZA	25,3	Cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Pima	Cosecha	Bueno
CHULUCANAS	29,7	Cálido	1,0	Adecuado	Mango	Edward	Fructificación 50%	Bueno
SAN MIGUEL	27,3	Cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Pima	Maduración 95%	Regular
MORROPON	29,0	Cálido	1,0	Adecuado	Frijol	Castilla	Cosecha	Bueno
MORROPON	29,0	Cálido	1,0	Adecuado	Soya	-	Llenado de vainas 100%	Bueno
MALLARES	28,8	Cálido	1,0	Adecuado	Arroz	Nir 1	Alm/Éigo	Bueno
MALLARES	28,8	Cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Foliación 100%	Bueno
OLMOS	28,3	Cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Reposo vegetativo	Bueno
TALLA	24,4	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Maíz	Cargill	4 hoja 35%	Bueno
LAREDO	21,7	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Caña	Chicama 32	Cosecha	Bueno
MAGDALENA	28,5	Cálido	1,0	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
<b>COSTA CENTRAL</b>								
ALCANTARILLA	18,6	Templado	1,0	Adecuado	Caña de azúcar	azul	24 hoja 40%	Bueno
ALCANTARILLA	18,6	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	Dekalb	17 hoja 60%	Bueno
DONOSO	17,2	Templado	1,0	Adecuado	Mandarina	Dansy	Reposo vegetativo	Bueno
DONOSO	17,2	Templado	1,0	Adecuado	Palto	Duque	Maduración 70%	Bueno
DONOSO	17,2	Templado	1,0	Adecuado	Trigo	Andino INIA	Emergencia 100%	Bueno
DONOSO	17,2	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	amarillo	Espiga 100%	Bueno
PACARAN	23,9	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Maíz	mojochó	Maduración lechosa 10%	Bueno
PACARAN	23,9	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Frijol	blanco	Formación de vainas 40%	Regular
FONAGRO CHINCHA	18,9	Templado	1,0	Adecuado	Algodón	Tangis	Siembra	-
FONAGRO CHINCHA	18,9	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	amarillo Ag-612	6 hoja 85%	Bueno
FONAGRO CHINCHA	18,9	Templado	1,0	Adecuado	Vid	Red Globe	Hinchazón de yemas 100%	Bueno
BERNALES	21,7	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
SAN CAMILO	23,9	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Tangis	3ra hoja verdadera 90%	Bueno
COPARA	26,4	Cálido	1,0	Adecuado	Papa	Criolla Pericholi	Botón floral 80%	Bueno
<b>COSTA SUR</b>								
CAMANA	18,4	Templado	1,0	Adecuado	Frejol	Canario	Cosecha	Bueno
CAMANA	18,4	Templado	1,0	Adecuado	Cebolla	Camaneja	Cosecha	Bueno
CAMANA	18,4	Templado	1,0	Adecuado	Arroz	-	Alm/Éigo	Bueno
PAMPA BLANCA	19,9	Templado	1,0	Adecuado	Caña de Azúcar	H61-1721	Agoste	Bueno
PAMPA BLANCA	19,9	Templado	1,0	Adecuado	Papa	Perricholi	Cosecha	Bueno
APLAO	23,8	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Papa	Tomasa	Maduración 15%	Bueno
APLAO	23,8	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Trigo	Gavilán	Foliación 65%	Bueno
PAMPA MAJES	24,4	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Maíz	Opaco Malpaso	7 hoja 10%	Bueno
PAMPA MAJES	24,4	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Alfalfa	-	Cosecha	Bueno
ILO	20,1	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Olivo	Sevillano	Cosecha final	Bueno
MOQUEGUA	26,3	Cálido	1,0	Adecuado	Vid	Thompson	Reposo vegetativo	Bueno
MOQUEGUA	26,3	Cálido	1,0	Adecuado	Vid	Italia	Reposo vegetativo	Bueno
MOQUEGUA	26,3	Cálido	1,0	Adecuado	Vid	Cardinal	Reposo vegetativo	Bueno
MOQUEGUA	26,3	Cálido	1,0	Adecuado	Palto	Fuerte	Reposo vegetativo	Bueno
LA YARADA	18,8	Templado	1,0	Adecuado	Olivo	Sevillano	Foliación	Bueno
CALANA	19,0	Templado	1,0	Adecuado	Uva	Negra Barbera	Defoliación 100%	Bueno
CALANA	19,0	Templado	1,0	Adecuado	Durazno	Ullicate	Defoliación 70%	Bueno
CALANA	19,0	Templado	1,0	Adecuado	Pero	Pacchans Triump	Defoliación 70%	Bueno

**Tabla 2 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra- julio 2002**

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	h <sub>p</sub>	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
<b>SIERRA NORTE</b>								
AYABACA	18,1	Templado	0,2	Deficiencia extrema	Papa	Yungay	Crecimiento vegetativo 25%	Bueno
HUARMACA	21,4	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	Maíz	criollo	Cosecha final	Malo
HUAMACHUCO	18,3	Templado	0,2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SALPO	15,7	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Habas	Señorita	Cosecha	Bueno
SANTA CRUZ	23,0	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Maíz	-	Terreno en preparación	-
SAN MARCOS	24,2	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CHOTA	20,0	Ligeramente cálido	0,2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CUTERVO	16,5	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	de la zona	Maduración 100%	Bueno
CUTERVO	16,5	Templado	1,0	Adecuado	Papa	Yungay	Maduración 90%	Regular
CONTUMAZA	20,7	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Trigo	Gavilán	Cosecha	Regular
CAJABAMBA	22,5	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
BAMBAMARCA	19,9	Templado	0,2	Deficiencia extrema	Papa	Amarilis	Siembra	-
SAN MIGUEL (CAJAM.)	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CELENDIN	18,4	Templado	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
GRANJA PORCON	16,5	Templado	0,7	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
<b>SIERRA CENTRAL</b>								
RECUAY	21,2	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Cebada	UNA 80	Cosecha final	Bueno
CHIQUIAN	21,6	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CANTA	17,9	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
OYON	17,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUANUCO	25,2	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Narajón	Valencia	Maduración 100%	Bueno
HUANUCO	25,2	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Mango	Camboyano	Fructificación 70%	Bueno
HUANUCO	25,2	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Palto	Fuerte	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	25,2	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Limón	Tayti	Fructificación 100%	Bueno
CHAGLLA	16,1	Templado	1,1	Exceso ligero	Papa	Canchabambino	Cosecha final	Bueno
SAN RAFAEL	21,0	Ligeramente cálido	0,3	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
JACAS CHICO	8,8	Fresco	1,0	Adecuado	Cebada	de la zona	Maduración 10%	Bueno
JACAS CHICO	8,8	Fresco	1,0	Adecuado	Papa	Canchabambino	Siembra	-
OXAPAMPA	21,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Plátano	Ingrirí	Retomado 100%	Bueno
HUANCAVELICA	17,2	Templado	1,2	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
HUASAHUASI	16,4	Templado	0,4	Deficiencia ligera	Maíz	Cusco	6 hoja 100%	Regular
TARMA	19,5	Templado	0,2	Deficiencia extrema	Haba	Señorita	Botón floral 15%	Bueno
HUAYAO	19,1	Templado	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
JAJUA	16,9	Templado	0,3	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
LIRCAY	18,2	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
ACOBAMBA	15,0	Templado	0,3	Deficiencia ligera	Maíz	colorado	Cosecha	Bueno
PAMPAS	16,0	Templado	0,7	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
PUQUIO	17,1	Templado	0,2	Deficiencia extrema	Cebada	comon	Maduración 100%	Bueno
QUINUA	16,1	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
HUANCAPI	18,2	Templado	0,5	Deficiencia ligera	Maíz	Urubamba	Cosecha final	Bueno
<b>SIERRA SUR</b>								
ABANCAY	18,3	Templado	0,7	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
CURAHUASI	19,9	Templado	0,4	Deficiencia ligera	Anís	Boliviano	Cosecha	Bueno
CURAHUASI	19,9	Templado	0,4	Deficiencia ligera	Durazno	Blanco	Fructificación 80%	Bueno
CURAHUASI	19,9	Templado	0,4	Deficiencia ligera	Maíz	blanco	Emergencia 25%	Bueno
ANDAHUAYLAS	16,8	Templado	0,5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
RUBAMBA	20,3	Ligeramente cálido	0,7	Adecuado	Papa	Revolución	Emergencia 60%	Bueno
GRANJA KAYRA	18,0	Templado	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
ANTA (ANCACHURO)	20,1	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
SICUANI	15,8	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
CARAVELI	27,3	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	Vid	caravileño	Defoliación	Bueno
CARAVELI	27,3	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	de la zona	Brotación 100%	Regular
HUASACACHE	22,1	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Americana	Cosecha	Bueno
HUASACACHE	22,1	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Cebolla	Perilla	Crecimiento lento	Bueno
COTAHUASI	21,9	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CABANACONDE	14,9	Ligeramente frío	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en preparación	-
CHIVAY	16,3	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CARUMAS	16,7	Templado	-	-	Orégano	Palo Rojo	Floración 100%	Bueno
CARUMAS	16,7	Templado	-	-	Alfalfa	-	Cosecha	Bueno
UBINAS	16,3	Templado	0,1	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Cosecha	Bueno
TARATA	18,6	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
<b>ALTIPLANO</b>								
CABANILLAS	13,4	Ligeramente frío	0,2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ILAVE	11,8	Ligeramente frío	1,3	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
HUAYAY MOHO	12,4	Ligeramente frío	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
AYAVIRI	13,4	Ligeramente frío	0,3	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
PROGRESO	13,7	Ligeramente frío	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-



**Tabla 3 . Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva- julio 2002**

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
<b>SELVA NORTE</b>								
BAGUA CHICA	29,9	Cálido	0,9	Adecuado	Arroz	Capirona	Maclamiento 92%	Bueno
BAGUA CHICA	29,9	Cálido	0,9	Adecuado	Arroz	Moro	Maclamiento 95%	Bueno
JAEN	30,1	Extremadamente cálido	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
CHIRINOS	20,5	Ligeramente cálido	1,8	Exceso ligero	Café	Pacches	Cosecha	Bueno
SAN IGNACIO	24,7	Ligeramente cálido	0,7	Adecuado	Café	Caturra	Reposo vegetativo 100%	Bueno
MAZAN	30,7	Extremadamente cálido	2,1	Exceso ligero	Plátano	Ingúiri	Crecimiento vegetativo	Bueno
TAMISHA YACU	30,0	Cálido	2,1	Exceso ligero	Plátano	Yango	Maduración 27,5%	Bueno
TAMISHA YACU	30,0	Cálido	2,1	Exceso ligero	Cocotero	Enano verde	Foliación 100%	Bueno
SAN ROQUE	31,0	Extremadamente cálido	1,4	Exceso ligero	Camu camu	-	Foliación 30%	Regular
SAN ROQUE	31,0	Extremadamente cálido	1,4	Exceso ligero	Pijuayo	-	Reposo vegetativo 100%	Bueno
GENARO HERRE RA	29,7	Cálido	1,7	Exceso ligero	Pijuayo	Laya	Crecimiento vegetativo	Bueno
SAN RAMON	29,9	Cálido	1,7	Exceso ligero	Pijuayo	-	Inflorescencia 10%	Regular
REQUENA	29,6	Cálido	2,6	Exceso extremo	Pijuayo	-	Frucción 20%	Bueno
NAVARRO	30,9	Extremadamente cálido	1,3	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
EL PORVENIR	30,8	Extremadamente cálido	1,2	Exceso ligero	Maíz	Marginal 28 T	Maduración crítica 100%	Bueno
BELLAVISTA	30,3	Extremadamente cálido	0,8	Adecuado	Arroz	Capirona	Cosecha final	Bueno
BELLAVISTA	30,3	Extremadamente cálido	0,8	Adecuado	Naranja	Valencia	Frucción 100%	Bueno
BELLAVISTA	30,3	Extremadamente cálido	0,8	Adecuado	Arroz	Capirona	Encañado 30%	Bueno
TABALOSOS	30,0	Cálido	1,9	Exceso ligero	Naranja	regional	Foliación	Bueno
SAUCE	27,1	Cálido	3,4	Exceso extremo	Plátano	Ingúiri	Frucción 100%	Bueno
SAUCE	27,1	Cálido	3,4	Exceso extremo	Maíz	-	Maduración crítica 100%	Bueno
MOYOBAMBA	27,2	Cálido	2,0	Exceso ligero	Arroz	Linea 14	Cosecha final	Bueno
MOYOBAMBA	27,2	Cálido	2,0	Exceso ligero	Naranja	Huando	Foliación 100%	Regular
RIOJA	27,3	Cálido	1,7	Exceso ligero	Arroz	Capirona	Macolaje 100%	Bueno
LAMAS	26,7	Cálido	2,9	Exceso extremo	Vid	Borgoña	Cosecha	Bueno
NARANJILLO	27,0	Cálido	2,3	Exceso ligero	Arroz	Capirona	Macolaje 100%	Bueno
NARANJILLO	27,0	Cálido	2,3	Exceso ligero	Arroz	Capirona	Plétula 100%	Bueno
NARANJILLO	27,0	Cálido	2,3	Exceso ligero	Café	Caturra	Foliación 100%	Regular
<b>SELVA CENTRAL</b>								
PUERTO INCA	29,8	Cálido	1,1	Exceso ligero	Mango	de la zona	Foliación 10%	Bueno
PUERTO INCA	29,8	Cálido	1,1	Exceso ligero	Palto	de la zona	Frucción 70%	Bueno
PUERTO INCA	29,8	Cálido	1,1	Exceso ligero	Cacao	de la zona	Reposo vegetativo	Bueno
LAS PALMERAS	29,4	Cálido	1,8	Exceso ligero	Palma aceite	de la zona	Cosecha	Bueno
PICHANA KI	30,1	Extremadamente cálido	0,9	Adecuado	Naranja	Valencia	Maduración 100%	Bueno
PICHANA KI	30,1	Extremadamente cálido	0,9	Adecuado	Café	Caturra	Cabeza de afiler 25%	Bueno
AGUAYTIA	29,9	Cálido	2,3	Exceso ligero	Papaya	de la zona	Frucción 85%	Regular
AGUAYTIA	29,9	Cálido	2,3	Exceso ligero	Naranja	Huando	Frucción 80%	Regular
EL MARONAL	30,3	Extremadamente cálido	1,8	Exceso ligero	Palma aceite	A.S.B.	Crecimiento vegetativo 100%	Bueno
EL MARONAL	30,3	Extremadamente cálido	1,8	Exceso ligero	Yuca	Señorita	Cosecha	Bueno
POZUZO	30,4	Extremadamente cálido	0,6	Adecuado	Yuca	Amarilla	Floración 80%	Regular
POZUZO	30,4	Extremadamente cálido	0,6	Adecuado	Pasto	Braquiaria	Maduración 3%	Bueno
SATIPO	29,5	Cálido	3,4	Exceso extremo	Tangelo	-	Reposo vegetativo	Bueno
<b>SELVA SUR</b>								
QUILLABAMBA	28,0	Cálido	0,6	Adecuado	Café	Caturra	Cosecha	Regular
QUINCÉMIL	25,9	Cálido	0,6	Adecuado	Plátano	Seda	Foliación	Bueno
QUINCÉMIL	25,9	Cálido	0,6	Adecuado	Yuca	Blanca	Aparición de inflorescencia	Bueno
Pto. MALDONADO	32,4	Extremadamente cálido	0,5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-

\* Ip = Índice de precipitación (relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial), caracteriza el déficit y/o exceso de agua para un lugar y período de tiempo considerado .

**Temperatura diurna, período de 12 horas correspondiente al día** (con presencia de radiación solar y altas temperaturas, se tendrán valores más altos de precipitación, brillo solar y evaporación, con la cual es más fácil hacer cualquier tendencia de correlación con los distintos aspectos fisiológicos de los organismos vivos).

**Temperatura nocturna, período de 12 horas correspondiente a la noche** (con ausencia de radiación solar y bajas temperaturas, se tendrán valores más altos de humedad relativa, con la cual es más fácil hacer posibles interpretaciones de causa a efecto con relación a la aparición de enfermedades).

Figura 1 . Comportamiento de las temperaturas diurna, nocturna y del índice de la precipitación en la costa : campaña agrícola 2001/2002 - julio 2002

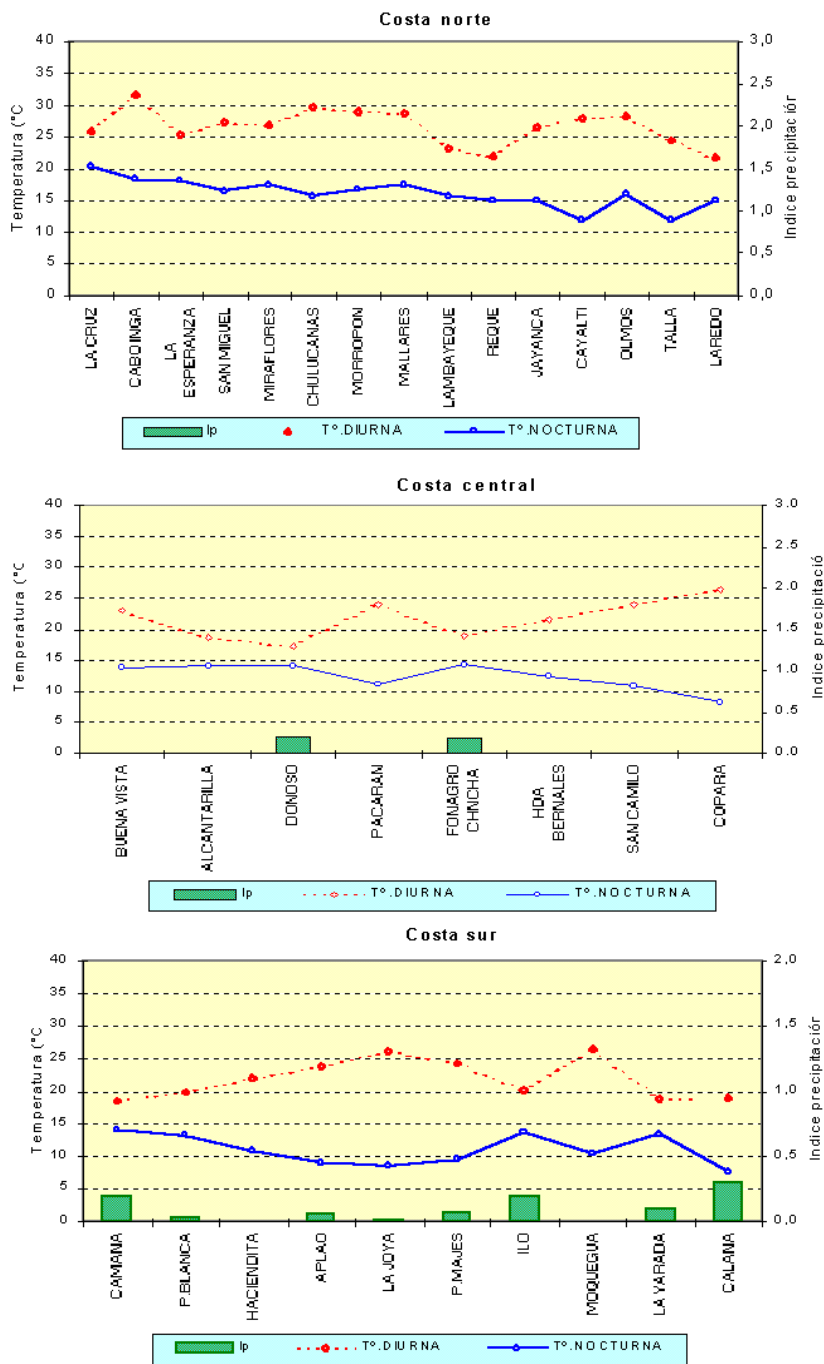


Figura 2 . Comportamiento de las temperaturas diurna, nocturna y del índice de la precipitación en la sierra : campaña agrícola 2001/2002 - julio 2002

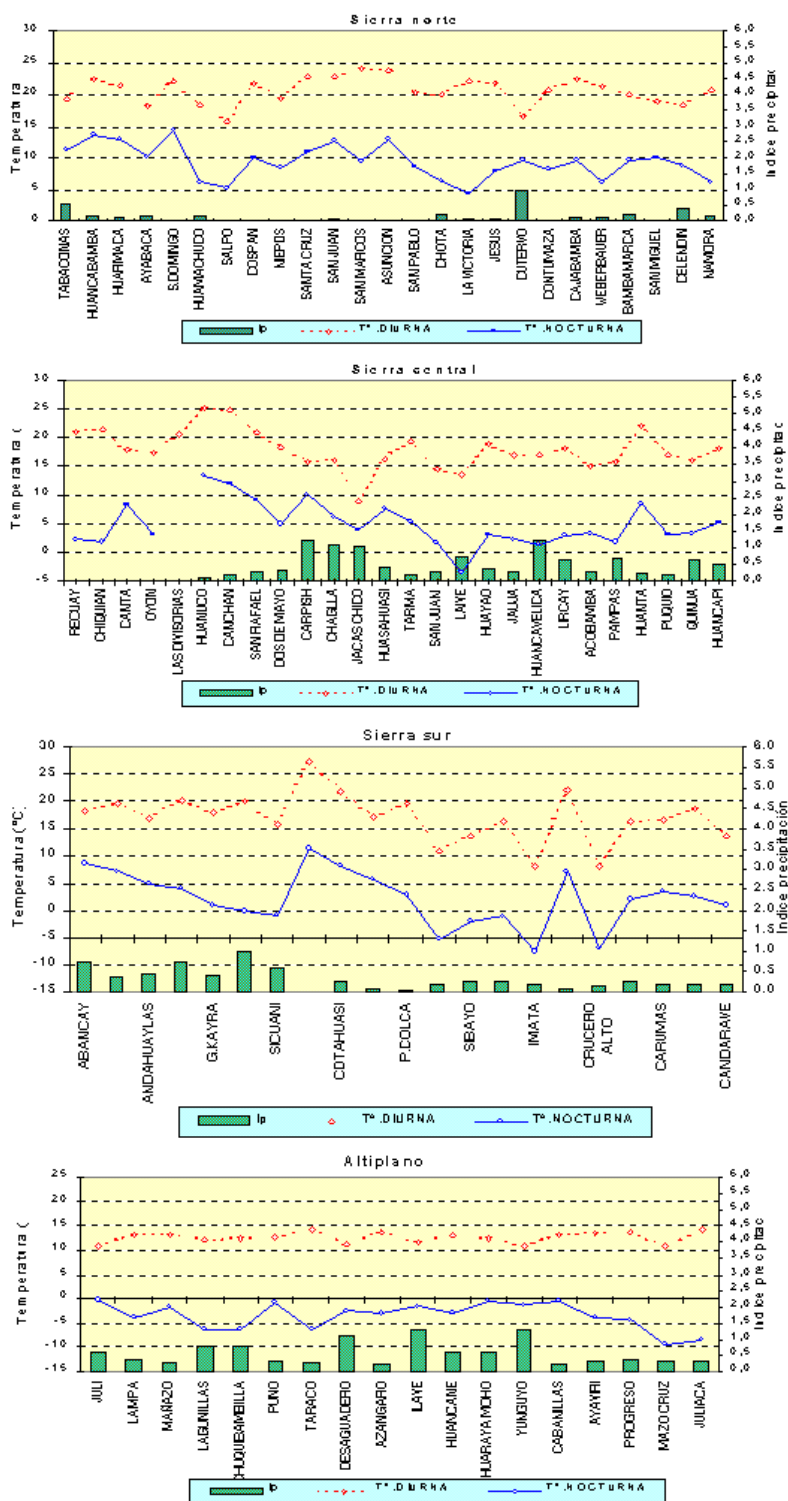
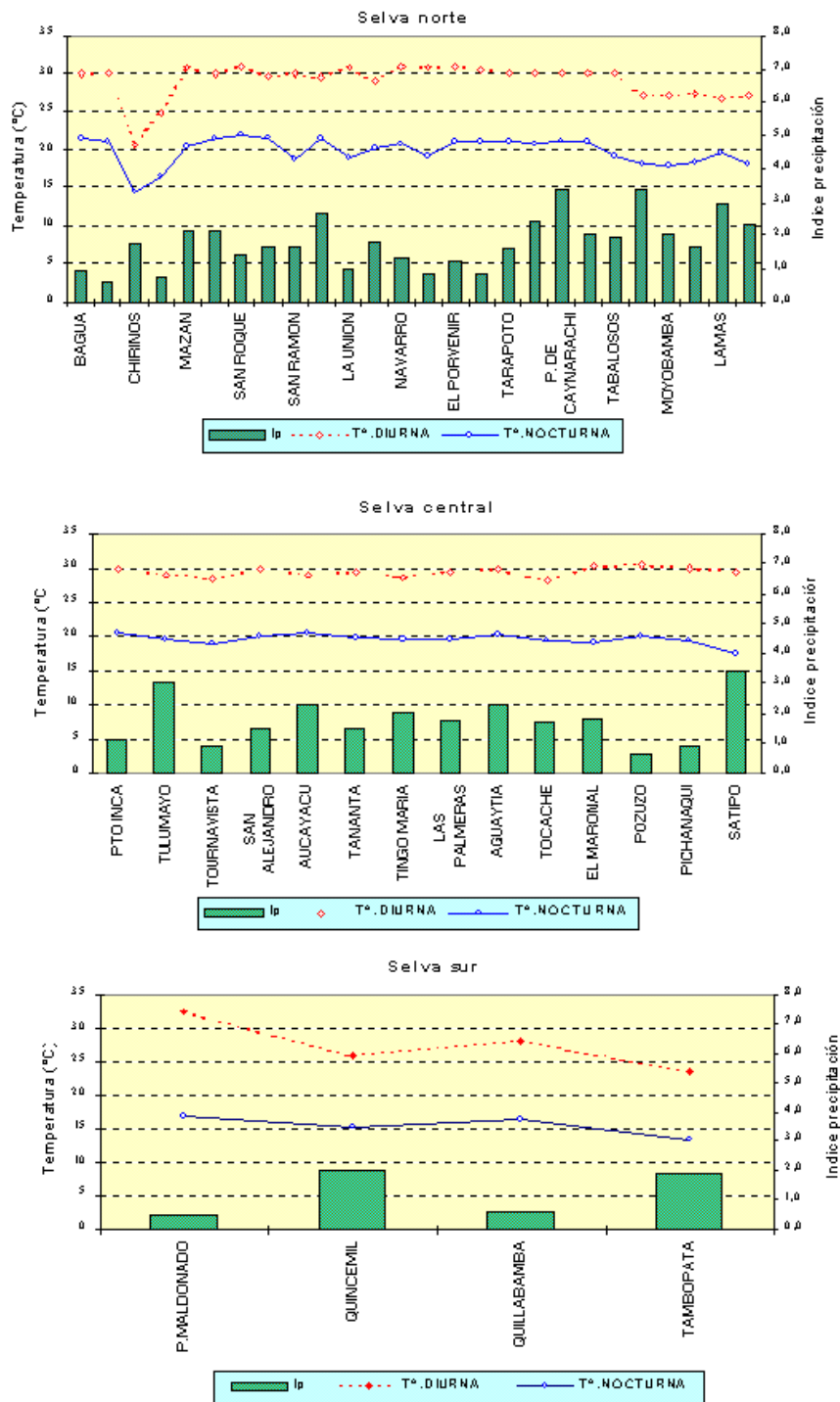


Figura 3 . Comportamiento de las temperaturas diurna, nocturna y del índice de la precipitación en la selva : campaña agrícola 2001/2002 - julio 2002



## 2. FASES FENOLOGICAS DE LOS CULTIVOS AGRICOLAS

En las **Tablas 4, 5 y 6** se describe las características de las fases fenológicas de los cultivos agrícolas en las regiones de la costa, sierra y selva del territorio peruano.

**Tabla 4. Fases fenológicas de los cultivos de la costa - julio 2002**

COSTA NORTE	
Cultivo	Descripción
arroz	En los valles de Tumbes, los terrenos destinados a este cultivo se encuentran generalmente en plena preparación. En el valle del Chira, la variedad NIR 1 se encuentran en almácigo y en buen estado. En el valle de Jequetepeque, los terrenos destinados a este cultivo se encuentran en plena preparación.
maíz	En el valle de Jequetepeque, las condiciones termopluviométricas son favorables para el maíz amarillo Cargill en pleno crecimiento vegetativo.
algodonero	En los valles del Chira y Piura, los sembríos de algodonero variedad Pima se encuentra en plena cosecha y en buen estado.
caña de azúcar	En el valle de Moche, sigue en pleno crecimiento vegetativo, aparición de la inflorescencia y en buen estado.
mango	En el valle de Piura, el mango Edward se halla en fructificación y en buen estado.
algarrobo	En los valles del Chira y Olmos, el algarrobo se encuentra en reposo vegetativo y en buen estado.
COSTA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
algodonero	En el valle de Chincha, se esta iniciando la campaña de siembras para la variedad Tangüis. En el valle de Pisco, los terrenos destinados para este cultivo se encuentran en descanso. En el valle de Ica, el algodonero variedad Tangüis se halla en su fase de crecimiento de la tercera hoja verdadera y su estado es bueno.
maíz	En el valle de Huarmey, el maíz amarillo duro ingresa a su emergencia y muestra buen estado. En el valle de Huaura y Chincha, se encuentran en crecimiento vegetativo y reporta buen estado. En el valle Chancay-Huaral, se encuentran generalmente en espiga. En el valle de Cañete llego a su maduración lechosa y buen estado.
papa	En el valle de Nazca, los sembríos de papa variedad Perricholi se encuentran en floración y en buen estado.
vid	En el valle de Chincha, la vid Red Globe se encuentra en plena hinchazón de yemas florales y en buen estado.
COSTA SUR	
Cultivo	Descripción
arroz	En el valle de Majes, los sembríos de arroz permanecen aun en almácigo.
maíz	En el valle de Majes, los sembríos de maíz se encuentran en pleno crecimiento vegetativo y en buen estado.
cebolla	En el valle de Camaná, la cebolla Camaneja se encuentra en plena cosecha, con rendimientos que alcanzan las 57,6 t/ha.
olivo	En el valle de Ilo y Bajo Caplina, el olivo Sevillano paso por su estado de reposo vegetativo y mantiene buen estado.
vid	En el valle de Moquegua, las variedades Thompson, Italia y Cardenal, se encuentran en reposo vegetativo. En el valle de Caplina, se encuentran en plena defoliación y en buen estado.
palto	En el valle de Moquegua, el palto Fuerte se encuentra en reposo vegetativo.

**Tabla 5. Fases fenológicas de los cultivos de la sierra - julio 2002**

SIERRA NORTE	
Cultivo	Descripción
maíz	Para los valles de Huarmaca, Ayabaca, Santa Cruz, San Marcos, Bambamarca, San Miguel los terrenos destinados a la siembra de maíz se encuentran en descanso. En los valles de Contumazá y Cutervo, los sembríos de maíz amiláceo se encuentran en maduración córnea y cosecha.
papa	En Ayabaca, los sembríos de papa variedad Yungay se encuentran en pleno crecimiento vegetativo; así como, en Cutervo, Bambamarca y Granja Porcón, los terrenos están en descanso.
haba	En la cuenca alta del río Moche, los sembríos de haba se hallan en plena cosecha.
SIERRA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
maíz	En los valles de Chiquián, San Rafael, Huancavelica, Huayao, Lircay, Jauja, Acobamba y la Quinua, los terrenos se encuentran en descanso.
papa	En el valle del Mantaro, Tarma, Pampas, Quinua, los terrenos siguen en descanso. En Chaglla y Jacas Chico, los sembríos de papa variedad Canchan se encuentran en cosecha con rendimientos de 16,3 t/ha.
SIERRA SUR	
Cultivo	Descripción
maíz	En los valles de Andahuaylas, Abancay, Granja Kcayra, Sicuani, Cotahuasi, Cabanaconde, Carumas y Tarata los terrenos maiceros amiláceos se hallan en descanso.
papa	En el valle de Urubamba, los sembríos de papa variedad Revolución se encuentran en emergencia y en buen estado. En los valles de Anta y Ubinas, los terrenos se encuentran en preparación. En la región del Altiplano, los terrenos destinados para este cultivo están en descanso.
patos	En las partes altas de Tacna, Moquegua, Apurímac, Arequipa, Huancavelica, Junín y región del Altiplano, los pastos naturales están siendo afectados por las nevadas, granizadas y heladas.

**Tabla 6. Fases fenológicas de los cultivos de la selva - julio 2002**

SELVA NORTE	
Cultivo	Descripción
arroz	En los valles de Bagua, Jaén y Alto Mayo, los sembríos de arroz Capirona y Moro se encuentran generalmente en pleno macollaje y en buenas condiciones. Para el valle del Sisa, el arroz Capirona se encuentra en maduración córnea y en cosecha, con rendimientos de 16 t/ha.
maíz	En el valle del Huallaga, los sembríos de maíz Marginal 28 se encuentran en maduración pastosa, córnea y en buen estado; así como, en el Sauce se observa en maduración córnea.
café	En el valle de Chinchipe y Naranjillo, el café Pacches y Caturra se encuentran en maduración y cosecha.
naranja	En el valle del Huallaga y del Sisa, el naranja huando y Valencia se encuentran en fructificación y maduración, encontrándose en regular estado por la presencia de enfermedades fungosas. En el valle del Alto Mayo, el naranja huando se halla en foliación.
plátano	En el valle del Napo y Huallaga, el Plátano Inguiri se encuentra en sus diferentes fases fenológicas de floración, fructificación, maduración y en general todas están en buen estado.
pijuayo	En la cuenca del río Amazonas, Shanusi, Ucayali el pijuayo se encuentra en su fase de la inflorescencia, fructificación, maduración, cosecha y reporta buen estado.
camu camu	En el Amazonas, el camu camu se encuentra en plena floración y en buen estado.
SELVA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
café	En la cuenca del Perené, el café Caturra se halla en formación de los botones florales y en buen estado.
naranja	Para las condiciones de la cuenca del Perené, Aguaytía y Satipo, el naranja huando se halla en fructificación; así como, el naranja Valencia en su fase de maduración y el Tangelo en reposo vegetativo.
palma aceitera	En el valle de Aguaytía, la palma aceitera se halla en pleno desarrollo vegetativo.
cacao	En Puerto Inca, el cacao de la zona se encuentra en reposo vegetativo
SELVA SUR	
Cultivo	Descripción
café	En el valle de Quillabamba, el café Caturra se halla en plena cosecha y en buen estado.
plátano	En la cuenca del Iñambari, los sembríos de plátano se encuentran en sus diferentes fases fenológicas y en buen estado.

## 3. TENDENCIA AGROMETEOROLOGICA

En base a la información de la **Tabla 7** y la **Figura 4** se realiza el análisis de la tendencia agrometeorológica para la primera década de agosto del 2002, referida a los requerimientos hídricos de los cultivos bajo riego y seco. Se debe considerar que gran parte de las áreas agrícolas correspondiente a la campaña agrícola del 2001/2002 ya han sido cosechados..

**MAIZ:** En el valle de Huasahuasi, el cultivo de en su estado de crecimiento vegetativo (aparición de hojas) requerirá riego adicional del orden de 18 mm/década. Los cultivos conducidos bajo riego en la costa, en su mayoría se encuentran en estado de crecimiento vegetativo, presentan requerimientos hídricos de 10 a 15 mm/década; en el valle de Chillón (Donoso) el maíz amarillo en etapa de aparición de espigas necesita riego de 11 mm/década, y en Cañete (Pacarán) el maíz iniciado su etapa de maduración requerirá de 12 a 13 mm/década de agua.

**PAPA:** La variedad Yungay en Cutervo (Cajamarca) en fase de tuberización necesitará una lámina de agua de 11 a 12 mm/década y en la sierra piurana (Ayabaca) en pleno crecimiento vegetativo 22,5 mm; en el valle de Urubamba la variedad Revolución en su estado de emergencia requerirá 6.4 mm/década y es favorecida por las lluvias ligeras; en Bambamarca (Cajamarca) y Huánuco (Cajas Chico) la siembra de papa necesitará riegos ligeros de 6 a 18 mm/década.

En el valle de Nazca (Copara) la variedad Perricholi en plena fase de aparición de botones florales presenta un requerimiento hídrico de 22 mm/década.

**ARROZ:** En el departamento de San Martín (Rioja, Naranjillo, Bellavista) el arroz (variedad Capirona) en su fase de macollamiento requerirá de riego adicional de 16 a 22 mm/década, en los valles de Bagua y Jaen la misma variedad en su estado de macollaje requerirá 8 mm que complementará las lluvias de la zona.

**ALGODONERO:** En el Valle del Bajo Piura, el algodón Pima a completado su maduración y no requiere de riego adicional.

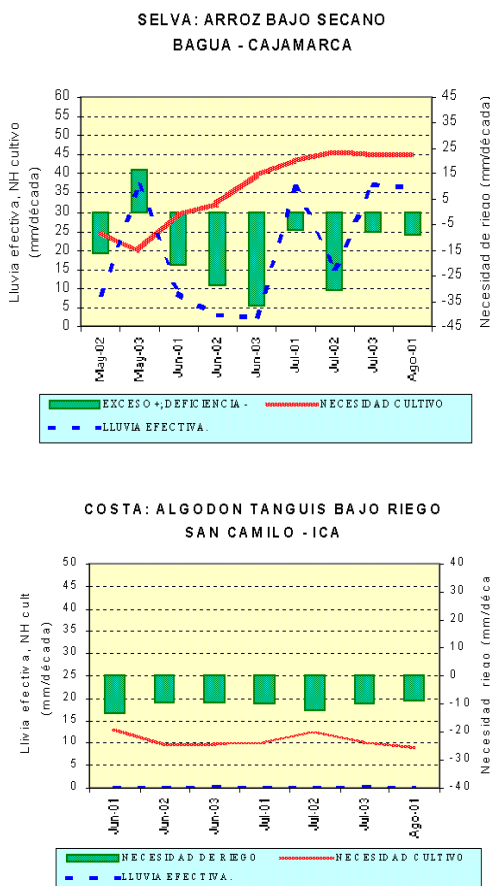
En el Valle de Ica (San Camilo), el sembrío de algodón en crecimiento vegetativo presenta un requerimiento hídrico de 13 mm durante la década, mientras que en Chinca la siembra de algodón Tanguis requerirá de un riego ligero de 6 a 7 mm/década.

**CAÑA DE AZUCAR:** En el valle de Huaura el cultivo en su etapa de macollaje presenta un requerimiento de 15 mm durante la década.

**VID:** En la costa sur y central, el requerimiento hídrico de la vid se encuentra en el orden de los 5 a 15 mm durante la década, y en el Bajo Mayo (Lamas) 4,2 mm/década.

**OLIVO:** En los valles de Ilo, Bajo y Medio Caplina el olivo en sus diferentes estadios requerirá sólo riegos ligeros de 4 a 6 mm/década.

**Figura 4. Valores esperados de las necesidades de agua de los cultivos en Bagua y Algodón en San Camilo, y su disponibilidad para el riego (primera década agosto 2002). Modelo de tendencia agroclimática**



**Tabla 7. Valores esperados de necesidades de agua, precipitación efectiva y suministro de agua para la primera década agosto 2002**

ESTACION METEOROLOGICA	CULTIVO FASE FENOLOGICA	NH (mm/dec)	PEFC. (mm/dec)	NRIEGO (mm/dec)
<b>BAJO SECANO:</b>				
	<b>Ma z</b>			
Huasahuasi	Crec. Vegetativo- 6ta hoja	22.8	4.0	-18.8
	<b>Papa</b>			
Urubamba	Emergencia	12.8	6.4	-6.4
Cutervo	Maduraci n	12.1	0.8	-11.3
Ayabaca	Crecimiento vegetativo	22.5	0.0	-22.5
Bambamarca	Siembra	13.6	0.0	-13.6
Jacas Chico	Siembra	6.9	0.0	-6.9
<b>BAJO RIEGO:</b>				
	<b>Ma z</b>			
Alcantarilla	17va hoja	14.3	0.0	-14.3
Donoso	Espiga	12.6	1.6	-11.0
Pacarab	Maduraci n lechosa	12.2	0.0	-12.2
Pampa de Majes	7 hoja	9.5	0.0	-9.5
Talla	4 hoja	11.2	0.0	-11.2
Fonagro Chincha	6 hoja	11.0	0.8	-10.2
Curahuasi	Emergencia	10.4	0.8	-9.6
	<b>Papa</b>			
Copara	Bot n floral	23.3	0.0	-23.3
	<b>Arroz</b>			
Bagua	Macollaje	45.1	36.2	-8.9
Bellavista	Encaado	27.6	6.4	-21.2
Mallares	Transplante	42.8	0.0	-42.8
Naranjillo	Macollaje	21.9	6.4	-15.5
Rioja	Macollaje	23.1	6.4	-16.7
	<b>Algodonero</b>			
San Miguel de Piura	Maduraci n	0.0	0.0	0.0
San Camilo	3era hoja verdadera	12.9	0.0	-12.9
Fonagro Chincha	Siembra	7.0	0.8	-6.2
	<b>Caa de azcar</b>			
Alcantarilla	Macollaje-24va hoja	15.0	0.0	-15.0
	<b>Vid</b>			
Calana	Defoliaci n	7.0	0.0	-7.0
Caraveli	Defoliaci n	15.2	0.0	-15.2
Fonagro Chincha	Hinchaz n de Yemas	6.0	0.8	-5.2
Lamas	Foliaci n	12.2	8.0	-4.2
	<b>Olivo</b>			
Ilo	Reposo vegetativo	3.7	0.0	-3.7
La Yarada	Foliaci n	6.0	0.0	-6.0
	<b>Trigo</b>			
Donoso	Emergencia	4.8	1.6	-3.2
	<b>Frijol</b>			
Pacarab	Formaci n de vainas	13.7	0.0	-13.7

Negativo (-) = Deficiencia de lluvia y/o necesidad de riego

Positivo (+) = Exceso de lluvia



## IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

### 1. MONITOREO DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN ZONA METROPOLITANA DE LIMA -CALLAO / JULIO 2002

#### 1.1 Aspectos generales

Los esfuerzos y tareas para continuar con las actividades del programa “a limpiar el aire” avanzan de manera sostenida. En este sentido, el CONAM, como facilitador y guía de los Grupos de Estudio Técnico Ambiental, está apoyando a los GESTA's vía la participación de expertos en talleres de capacitación para las diferentes fases de la meta de mejoramiento de la calidad del aire de cada zona de atención prioritaria

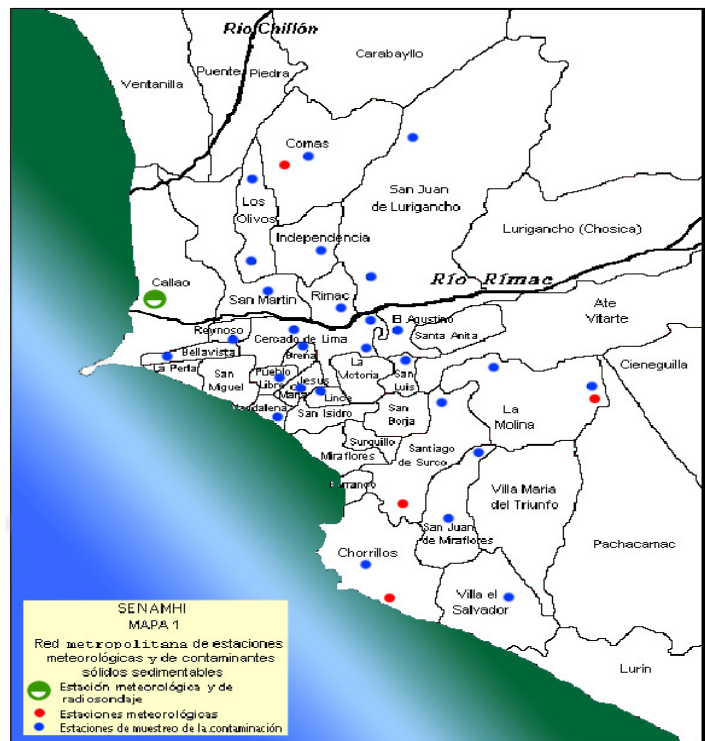
A nivel institucional, en lo que se refiere a la participación del SENAMHI como miembro de los GESTA's a nivel nacional, a través de su Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales (DGIA), está apoyando a cada grupo de trabajo de los GESTA's en las actividades que se refieren a su competencia, como la delimitación de la cuenca atmosférica para el ámbito de estudio de cada zona de atención prioritaria.

La experiencia del SENAMHI realizando estudios de contaminación del aire por material particulado sedimentable empleando los conceptos de cuenca atmosférica y los factores meteorológicos, fortalecieron las tareas técnicas de delimitación de la cuenca atmosférica en cada GESTA.

Con respecto a la medición de la calidad del aire para el mes de Julio, a través del monitoreo de los contaminantes sólidos sedimentable en el ámbito de estudio de Lima Metropolitana y El Callao, que es tema del presente boletín, mostró valores inferiores con respecto a meses anteriores, la persistente llovizna y alta humedad atmosférica favorecieron la limpieza de la atmósfera mediante el proceso conocido como deposición húmeda.

En el presente boletín se muestran los resultados, para el mes de Julio, del monitoreo de la calidad del aire con respecto al material particulado sedimentable, con información disponible de 25 estaciones de monitoreo de sólidos sedimentables distribuidas en la Zona Metropolitana de Lima y El Callao. (Mapa 1).

**Mapa 1. Red de estaciones meteorológicas de contaminates sólidos sedimentables**



## 1.2 Metodología

Para la presente evaluación se ha utilizado la información de la red de monitoreo de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) compuesta por 26 micro estaciones distribuidas a nivel de la zona de estudio de Lima-Callao (Ver **Mapa 1**), para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología:

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

**Fase de campo:** Mensualmente en cada una de las 26 estaciones se reemplazan las placas receptoras impregnadas de contaminantes y se llevan al laboratorio.

**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 y la elaboración del Boletín Mensual.

## 1.3 Resultados

### Distribución espacial de contaminantes sólidos sedimentables durante el mes de junio del 2002 en la zona metropolitana de Lima-Callao.

En el **mapa 1** se muestran los 25 puntos de muestreo de la red de estaciones de contaminantes sólidos sedimentables, de las cuales 15 superan el valor referencial permisible de 5 t/Km<sup>2</sup>/mes recomendado por la OMS (**Figura 1**).

Del análisis espacial de la concentración de contaminantes sólidos sedimentables para el mes de julio (**Mapa 2**), se observa la presencia de tres núcleos de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables, que están ubicados en los conos norte (Micro cuenca Atmosférica del Río Chillón) en el distrito de Comas, cono centro - este (Micro cuencas del Río Rímac y San Juan de Lurigancho) y cono sur (distritos de Villa María del Triunfo y Villa el Salvador).

El primer núcleo con la más alta concentración, que cubre gran parte del cono centro – este con 20,8 t/Km<sup>2</sup>/mes, asimismo, abarca en menor proporción (15 – 20 t/Km<sup>2</sup>/mes) a los distritos de El Agustino, Cercado de Lima, Ate - Vitarte, San Juan de Lurigancho y la zona este del distrito del Rímac.

El segundo núcleo de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables está localizado en el cono norte, con 15,5 t/Km<sup>2</sup>/mes y comprende a los distritos de: Comas, Carabaylo, y en menor grado (10-5 t/Km<sup>2</sup>/mes) a los distritos de Independencia, Los Olivos, y la zona norte del Rímac.

El tercer está ubicado en el cono sur, en el distrito de Villa María del triunfo (20 t/Km<sup>2</sup>/mes), con menor cobertura que las dos anteriores, pero de alta concentración. Disminuyendo hacia los distritos colindantes de Villa el salvador, San Juan de Miraflores y Pachacamac (10-15 t/Km<sup>2</sup>/mes).

En el **Mapa 2** se observan los resultados del monitoreo del material particulado sedimentable, en la cual, la tradicional franja amarilla, que representa el nivel mínimo de contaminación (5 t/Km<sup>2</sup>/mes), está ubicada paralela a todo el litoral de la zona de estudio; se observa en el presente mes notablemente ampliada, comprendiendo a los distritos de Jesús María, San Isidro, zona sur de San Borja, y Santiago de Surco. El factor topográfico de superficie semi plana, donde se ubica la franja amarilla, mantiene el sentido clásico de la distribución de los CSS generado por el ingreso de los vientos de componente mayormente sur-oeste.

La disminución general de todos los valores de sólidos sedimentables en la zona de estudio está directamente relacionado con las condiciones del tiempo atmosférico predominantes en el mes de Julio, el cual se caracterizó por una alta humedad relativa y presencia continua de precipitación fina.

Se observa una predominancia en la mayoría de los conos, de un nivel de concentración entre 10-15 t/km<sup>2</sup>/mes, especialmente en la periferia de los núcleos de alta concentración.

Mapa 2. Análisis espacial de la concentración de Contaminantes sólidos sedimentables julio 2002

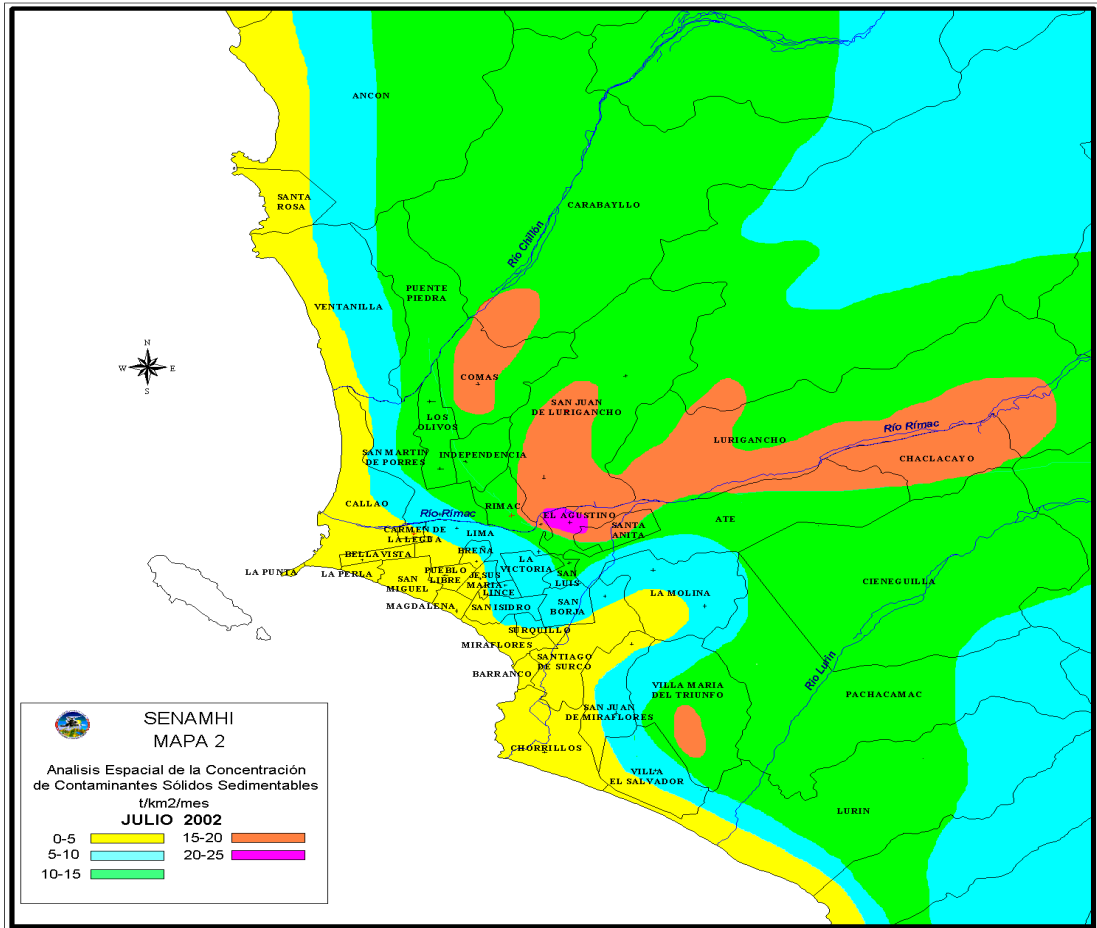
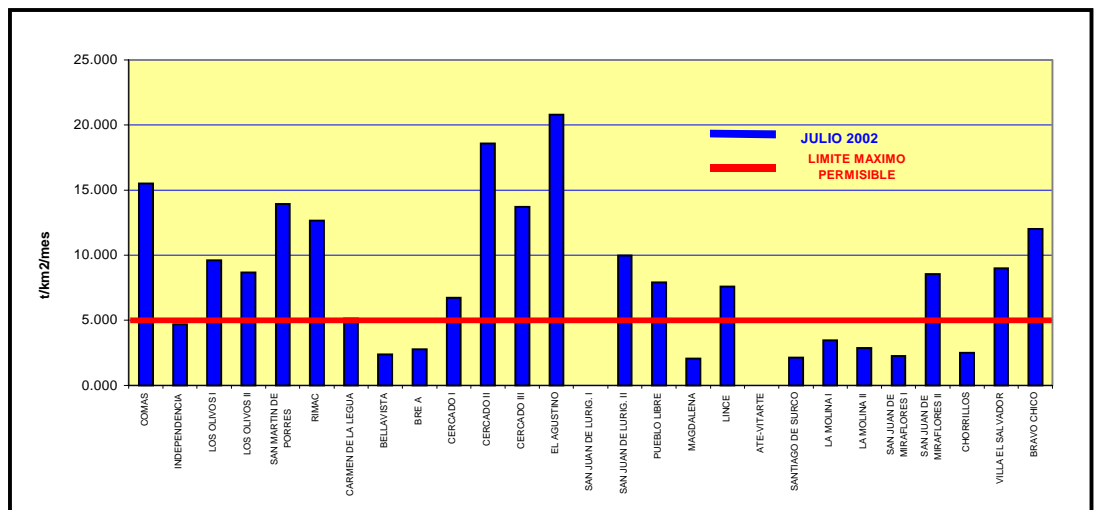


Figura 1. Totales mensuales de contaminantes sólidos sedimentables registrados en la estaciones de monitoreo - julio 2002



## 1.4 Condiciones meteorológicas durante julio 2002

La ciudad de Lima y El Callao en el presente mes, reporta las siguientes condiciones atmosféricas, basadas en una red de estaciones meteorológicas de superficie:

- \* Con respecto a la variación temporal diaria de la temperatura (°C) y humedad relativa (%), máximas y mínimas (**Figura 2**), las temperaturas extremas fluctuaron entre los valores de 15,0 °C (La Molina) a 21,0 °C (Comas) la máxima y de 12,6 °C (Santiago de Surco) a 15,6 °C (El Callao) la mínima. Las humedades relativas extremas se mantienen en el orden de 89 % (Jesús María) a 100 % (Santiago de Surco y Comas) la máxima y entre 68 % (Santiago de Surco) a 98 % (Comas) la mínima. La sensación térmica para este típico mes de invierno fue de notable aire muy frío y húmedo.
- \* El análisis de viento promedio diario (velocidad y dirección) correspondiente a las tres horas sinópticas de observación (07, 13 y 19 horas) y el correspondiente promedio mensual, (**Figura 3**) muestra el comportamiento de los vientos para el mes de Julio.
  - En las observaciones de las condiciones ambientales de las 07:00 horas, se registraron ocurrencia de vientos con intensidades en el rango de débiles a moderadas. Así, en las estaciones meteorológicas de Las Palmas (Santiago de Surco), Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Callao), Campo de Marte (Jesús María) y A. Von Humbolt (La Molina), la velocidad promedio del viento fue de 1,6 m/s, 1,6 m/s, 0,9 m/s y 0,6 m/s respectivamente; también se presentó un significativo porcentaje de calmas (ausencia de viento) del orden del 100% para la estación de Collique, 81% para la estación de Campo de Marte, 52% para las estaciones de Las Palmas (Santiago de Surco y A. Von Humbolt (La Molina), y 30% para la estación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (El Callao). El comportamiento más extremo en cuanto a magnitud y ocurrencia de vientos se dio en la estación de Collique (Comas), donde predominaron las calmas en un 100% para esta hora de observación sinóptica. La dirección predominante en todos los casos varió entre sur, sur oeste y sur este.
- \* Para las 13 horas, la descripción de los vientos es la siguiente:
  - En las estaciones del aeropuerto internacional Jorge Chávez (Callao), Las Palmas (Santiago de Surco), Campo de Marte (Jesús María), A. Von Humbolt (La Molina) y Collique (Comas), los vientos oscilaron en su magnitud entre débiles a moderados; con velocidades promedio de 2,4 m/s, 1,8 m/s, 1,4 m/s, 1,7 m/s y

1,5 m/s respectivamente. La dirección predominante del viento en las estaciones meteorológicas varió entre sur, sur oeste, nor-oeste y oeste.

- \* El comportamiento de la velocidad de los vientos en las tardes/noches (19 horas) fue como sigue:
  - En las estaciones meteorológicas de aeropuerto internacional Jorge Chávez (Callao), Collique (Comas), Campo de Marte (Jesús María) y A. Von Humbolt (La Molina) se registraron velocidades de 2,4m/s, 1,9 m/s, 1,7 m/s y 1,3 m/s respectivamente (vientos débiles). también se registraron ausencia de vientos para esta hora, en las estaciones meteorológicas de Campo de Marte (Jesús María), Las Palmas (Santiago de Surco) y A. Von Humbolt (La Molina), en el orden de 27%, 20% y 12% respectivamente.

## 1.5 Conclusiones

- \* El análisis de la variación temporal y espacial de los contaminantes sólidos sedimentables realizado en la ciudad de Lima para el mes de Julio (**Mapa 2**), muestra la presencia de dos núcleos o zonas de alta contaminación por contaminantes sólidos sedimentables; el primer núcleo está ubicada en el cono centro - este con 20,8 t/Km<sup>2</sup>/mes, el segundo núcleo en el cono norte de la ciudad con 15,5 t/Km<sup>2</sup>/mes y el tercer núcleo en el cono sur con 20,0 t/Km<sup>2</sup>/mes.
- \* La humedad del suelo, así como la débil ocurrencia de velocidad de vientos y la tasa de saturación de la atmósfera con vapor de agua, disminuyó la dispersión y deposición del material particulado.
- \* Aproximadamente, el 40% de los 25 puntos de la red de contaminantes sólidos sedimentables con información disponible (Independencia, Carmen de la Legua, Bellavista, Breña, Magdalena del Mar, Santiago de Surco, La Molina, Chorrillos y San Juan de Miraflores) registraron valores inferiores al límite referencial permisible de la OMS (5 t/Km<sup>2</sup>/mes) (**Figura 1**). Por consiguiente, en las demás zonas el problema de la contaminación por partículas sedimentables está por encima del límite permisible señalado.
- \* Los vientos predominantes para el mes de Julio, han sido las de dirección sur, sur-oeste y oeste, con magnitudes de débiles y moderadas. También se observó la ocurrencia de porcentajes considerables de calmas en las mañanas y tardes. En general, la circulación local estuvo influenciada por la circulación a mayor escala (vientos del sur de orden anticiclónico). (**Figuras 3a, 3b**).

Figura 2. Variación temporal de las temperaturas y humedades relativas extremas julio 2002

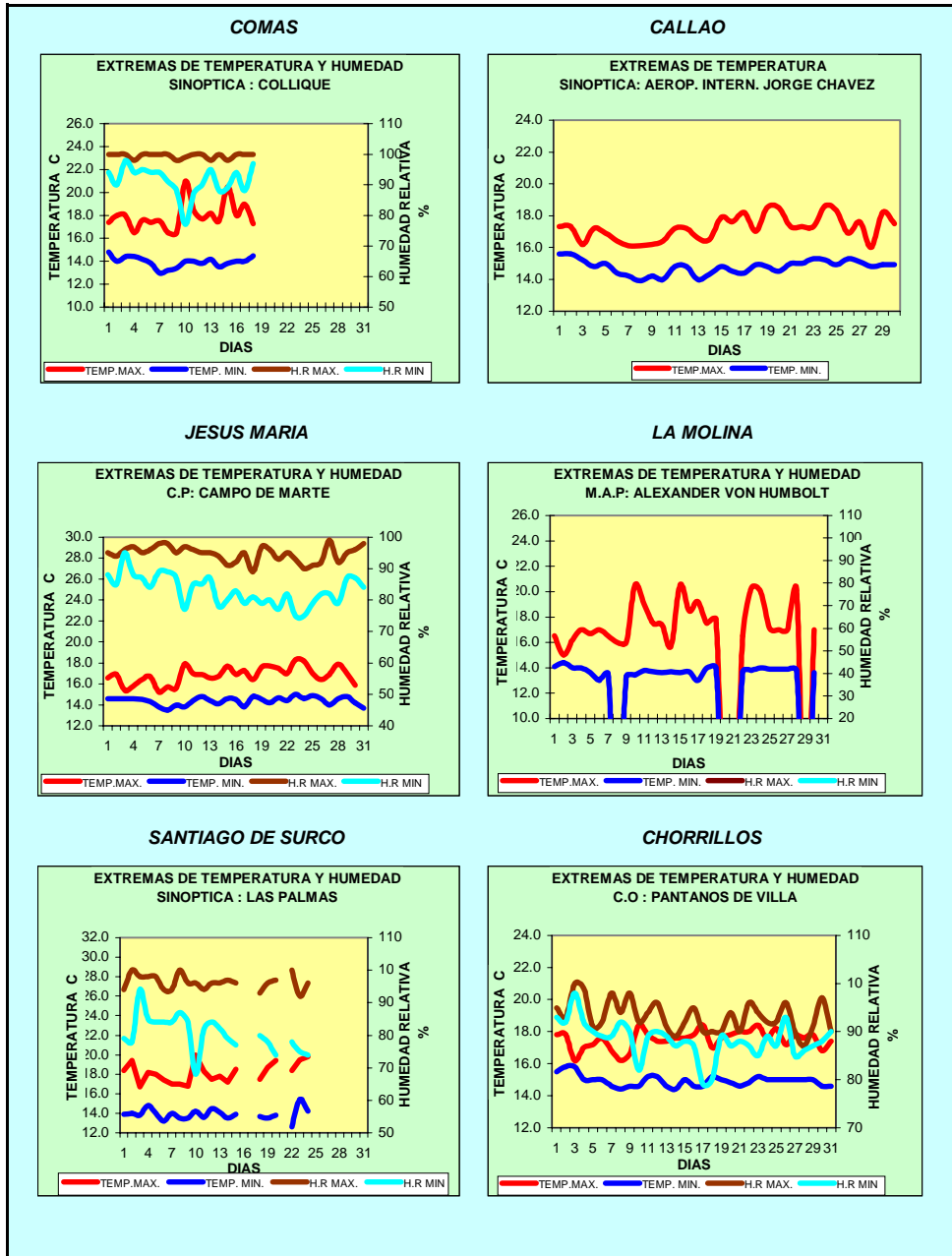


Figura 3a. Rosa de Vientos - julio 2002

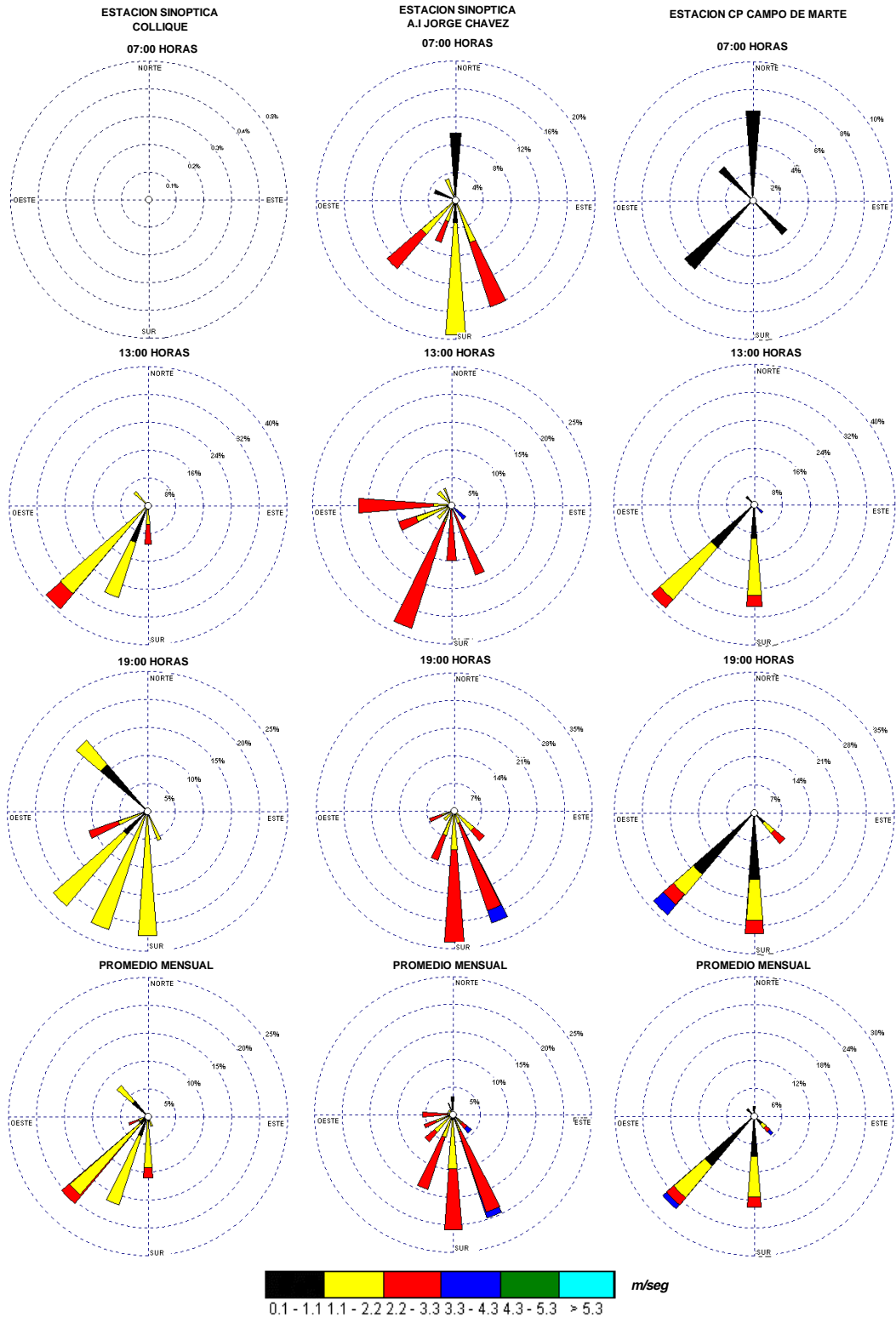


Figura 3b. Rosa de Vientos - julio 2002

