



AÑO I, N° 8 SETIEMBRE, 2001

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



AÑO I, N° 8 SETIEMBRE, 2001

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
GUSTAVO EBERMANN TREMOLADA
 Jefe del SENAMHI
 Representante Permanente del Perú
 ante la OMM

Coronel FAP
LUIS ALBERTO BERNEDO BOADO
 Director Técnico del SENAMHI

Coronel FAP
RAFAEL CAMPOS CRUZADO
 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 VARILLAS**
 Directora General de Investigación y Asuntos Ambientales

EDITORES

Ing. **JORGE CHIRA LA ROSA**
 Ing. **GRINIA AVALOS ROLDAN**
 Ing. **CLARA ORIA ROJAS**

DISEÑO Y DIAGRAMACION
JUAN G. ULLOA NINAHUAMAN

EDITORIAL

El Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú, aparece en su octava edición, correspondiente al mes de setiembre del 2001, en él se describe la evaluación de las condiciones océano atmosféricas, hidrológicas, agrometeorológicas y medioambientales.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, difunde de esta manera el resultado de sus actividades observacionales y de investigación generadas en el ámbito nacional; observaciones debidamente analizadas, procesadas y conciliadas con las registradas regionalmente en los sistemas atmosféricos y oceánicos en continua evolución.

El comportamiento de las condiciones atmosféricas a nivel macroescala muestran que el Anticiclón del Pacífico Sur, presenta una ubicación e intensidad muy próximos a sus valores normales, sin embargo, se espera un paulatino debilitamiento de los vientos ecuatoriales del Este en gran parte del Pacífico Ecuatorial, por lo que vientos de componente Oeste, ocasionarán pulsos o formación de ondas oceánicas Kelvin, que originarían un incremento del nivel del mar a mediados de la estación primaveral, como también mejores condiciones térmicas de normal a ligeramente cálidas en la zona costera. Asimismo, se espera que las condiciones biológicas y pesqueras se mantengan dentro del rango de variación normal durante este mes.

Similar el mes anterior, los niveles de agua y caudales de las cuencas hidrográficas, continuarán presentando valores ligeramente por debajo de su promedio histórico, sin embargo las cuencas de la vertiente del Océano Pacífico, del Lago Titicaca y de la zona central de la vertiente del Océano Atlántico, presentaran niveles de agua y caudales con pico no significativos que alcanzarán en promedio, valores ligeramente superiores a sus promedios históricos debido a los aportes de los sistemas regulados.

En algunos valles de la costa norte se mantiene la fase de macollaje del cultivo de arroz y en algunos casos en fase de pleno encañado. En la costa central el cultivo de algodón se encuentra en plena fase botón floral y floración. En la costa sur, el cultivo de olivo Sevillano se encuentra en fase de floración. En la sierra norte, el cultivo de maíz se encuentra en descanso mientras que el cultivo de papa se encuentra en fase botón floral. En la sierra sur, el cultivo de trigo se encuentra en descanso mientras que el cultivo de papa se encuentra en fase de crecimiento vegetativo.

*En general, los cultivos agrícolas se desarrollaron sin impactos de consideración, excepto el cultivo de algodón en la costa central que fue atacado ligeramente por la chupadera fungosa (*verticilium alboatrum*).*

En el área medio ambiental, las condiciones meteorológicas constituyeron un factor determinante para que persistan centros de alta concentración de contaminantes por sólidos sedimentables en la zona Metropolitana Lima-Callao, por lo que se recomienda que se adopten medidas para disminuir las emisiones de partículas contaminantes.

EL EDITOR

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU
- SENAMHI -

BOLETIN
METEOROLOGICO E HIDROLOGICO
DEL PERU

INDICE

EDITORIAL

I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFERICAS: SETIEMBRE 2001	07
1. Condiciones a macro escala	07
2. Condiciones climáticas a nivel nacional	11
3. Perspectivas climáticas.....	21
 II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO	
DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU: SETIEMBRE 2001.....	22
1. Vertiente del Océano Pacífico.....	22
2. Vertiente del lago Titicaca	25
3. Vertiente del Océano Atlántico.....	27
4. Tendencia hidrológica.....	30
 III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS: SETIEMBRE 2001.....	31
1. Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva	31
2. Fases fenológica de los cultivos.....	35
3. Tendencias agrometeorológicas.....	38
 IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES	40
1. Monitoreo de la contaminación atmosférica de Lima metropolitana-Setiembre 2001	40
 V. ARTICULOS DE INTERES	47
1. Progresos en la predicción numérica hidrometeorológica en el SENAMHI	47
2. El estudio de mercado en el SENAMHI	50

I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO—ATMOSFERICAS : SETIEMBRE 2001

1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

1.1 Condiciones oceanográficas en el Pacífico tropical

La Temperatura Superficial del agua de Mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial mostró un incremento en la parte central y occidental, mientras que en el Pacífico oriental se observó una disminución de la TSM.

Respecto a su patrón climatológico en el Pacífico occidental se observó anomalías de $+0,5^{\circ}$ a $+1^{\circ}\text{C}$, en tanto que en el Pacífico oriental se observaron anomalías de $-0,5^{\circ}$ a -1°C . Ver **Figura 1**.

En las áreas Niño, la TSM promedio del mes continuó presentado anomalías negativas en las áreas 1+2, 3 y 3.4 registrando valores de $-1,2^{\circ}$, $-0,6^{\circ}$ y $-0,1^{\circ}\text{C}$, respectivamente, mientras en el área 4 se observó anomalía de $+0,6^{\circ}\text{C}$.

En la configuración térmica vertical, se muestra la temperatura subsuperficial del agua de mar (TSSM), la cual continuó mostrando aguas con temperaturas superiores a su patrón normal, presentando dos núcleos con anomalías positivas de 2°C , uno localizado entre los 175°W a 155°W y a 125 m profundidad y el otro aproximadamente a los 130°W y a 85 m de profundidad. En el Pacífico occidental y central se observaron anomalías positivas de 1°C , desde la superficie hasta los 175 m de profundidad, en tanto que en el Pacífico oriental se observó la misma anomalía a una profundidad entre 80 y 125m.

En el Pacífico occidental, a una profundidad de 125 a 250 m y en el Pacífico oriental, a una profundidad de 40 a 90 m se observaron núcleos de anomalías negativas de 1°C . Ver **Figura 2**.

1.2 Condiciones atmosféricas en el Pacífico ecuatorial

Los vientos zonales en el Pacífico oriental ($5^{\circ}\text{N} - 5^{\circ}\text{S}$ y 145°W a 120°W), durante la primera quincena presentaron pequeñas fluctuaciones, las cuales están dentro de su variabilidad normal, mientras que en la última semana se observó un debilitamiento de los vientos del Este, (anomalías del Oeste índice zonal de +3).

En el Pacífico central ($5^{\circ}\text{N} - 5^{\circ}\text{S}$ y $140^{\circ}\text{W} - 170^{\circ}\text{W}$), durante el mes predominaron vientos de componente Oeste (índice zonal de +8), observándose una disminución en la segunda quincena. En el Pacífico occidental ($5^{\circ}\text{N} - 5^{\circ}\text{S}$ y $135^{\circ}\text{E} - 180^{\circ}$), en la primera quincena se observaron vientos dentro de su variabilidad climatológica, pero a partir de la segunda quincena se intensi-

ficaron los vientos del Este (índice zonal -6). Ver **Figura 3**.

La presión atmosférica observada en el Pacífico oriental, evaluada en la estación Tahití, presentó anomalías de 0,2 hPa, mientras que en el Pacífico Occidental en la estación Darwin se observó anomalías de -0,1hPa. Esta variación de las presiones en el Pacífico originó que el índice de oscilación del sur (IOS) presente el valor de +0,2. Ver **Figura 4**.

La actividad convectiva, evaluada con la Radiación de Onda Larga (ROL) alcanzó un índice de +0,6, esto nos indica una menor actividad convectiva en el Pacífico ecuatorial. Ver **Figura 5**.

1.3 Zona de convergencia intertropical (ZCIT)

La ZCIT en el Pacífico ecuatorial este, estuvo oscilando entre los 5° a 10°N (variación promedio normal para este mes), con actividad convectiva ligera y ocasionalmente de moderada a fuerte (tormentas tropicales) como consecuencia de las anomalías positivas de temperatura de agua de mar sobre estas latitudes.

En el continente, la ZCIT se ubicó alrededor de los 8°N ; desplazamientos periódicos al sur de esta posición aunados al fuerte calentamiento y flujos del viento de dirección este en el período diurno, generaron nubosidad convectiva con la ocurrencia de lluvias de ligera a moderada intensidad en la selva alta norte y central del Perú hasta mediados del mes. Ver **Figura 6**.

La ZCIT en el Atlántico tropical oeste estuvo alrededor de los 5°N y las anomalías positivas de temperatura superficial del mar sobre esta región, favorecieron la incursión de masas de aire cálidas desde el mar caribe hacia el noreste de nuestro continente. Ver **Figura 7**.

1.4 Baja Térmica (BT)

La Baja Térmica amazónica se presentó dentro del promedio normal (1011 hPa) para el presente mes. Las configuraciones atmosféricas que se presentaron favorecieron la convergencia en bajos niveles sobre la zona occidental brasilera (aproximadamente al este de la selva norte y central de nuestro país), originando precipitaciones aisladas de intensidad entre fuerte y moderada, así como chubascos con tormentas eléctricas con menor intensidad a barlovento de la cordillera oriental.

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

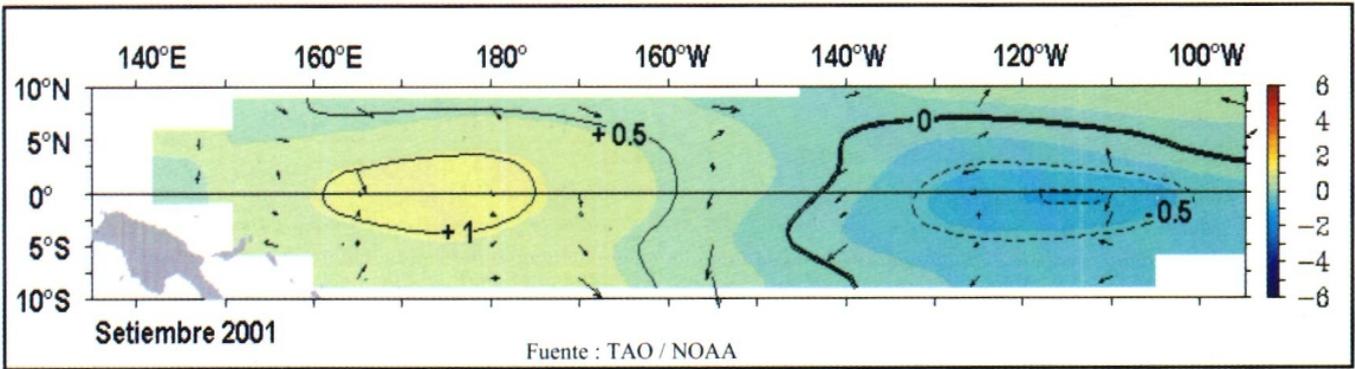


Figura 2. Anomalia de la temperatura subsuperficial de agua de mar (°C) 2°N - 2°S

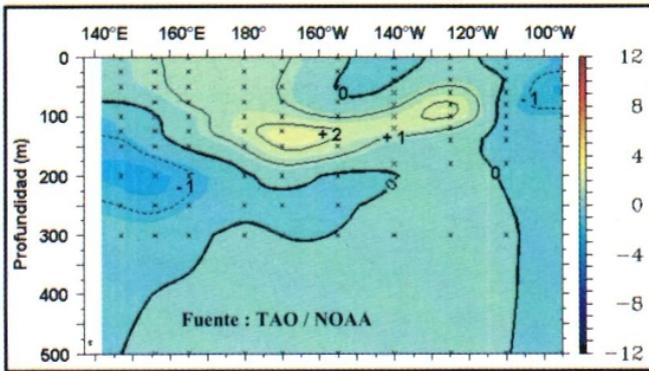


Figura 3. Anomalia de los vientos del Este en el Océano Pacífico Oriental, Central y Occidental

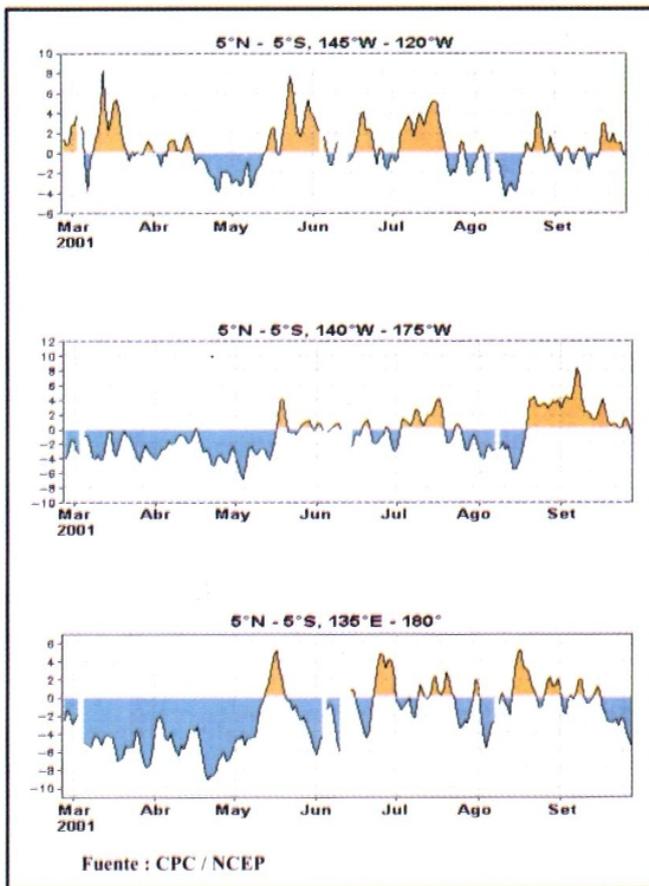


Figura 4. Índice de Oscilación del Sur

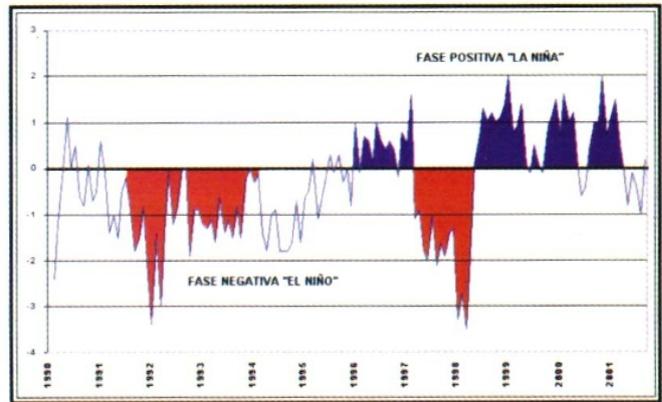


Figura 5. Índice de Radiación Onda Larga

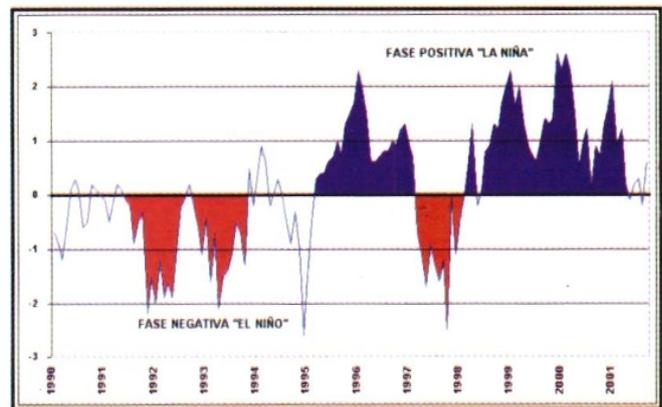


Figura 6. Imagen del satélite GOES 8 del día 10 de setiembre del 2001

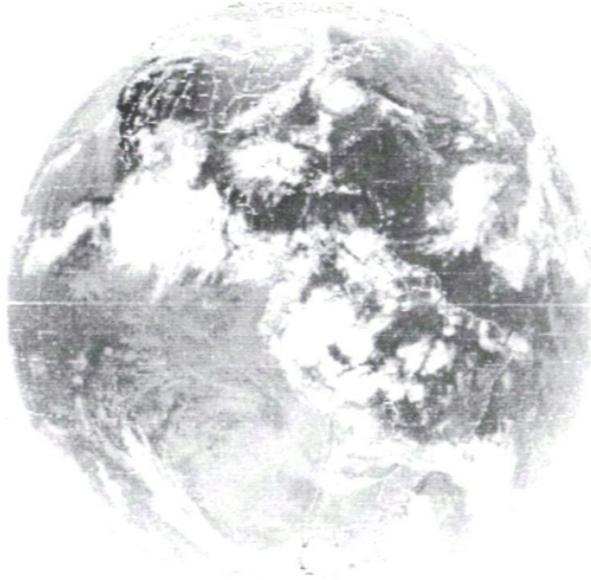
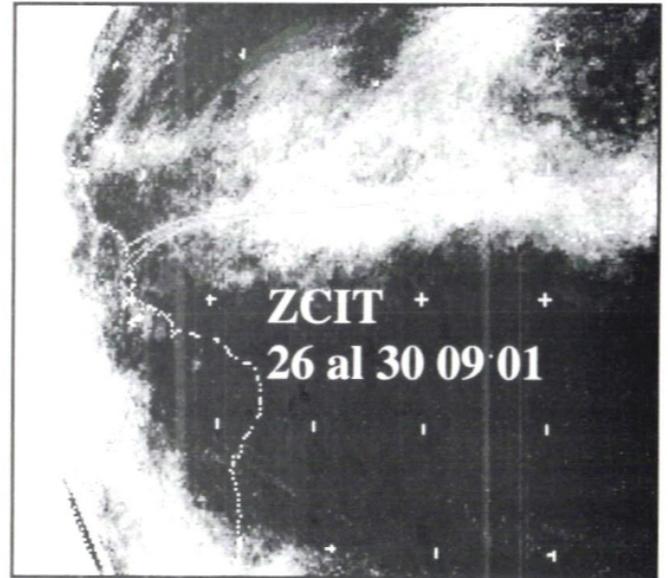


Figura 7. Posición de la ZCIT en el Atlántico tropical durante la última semana setiembre



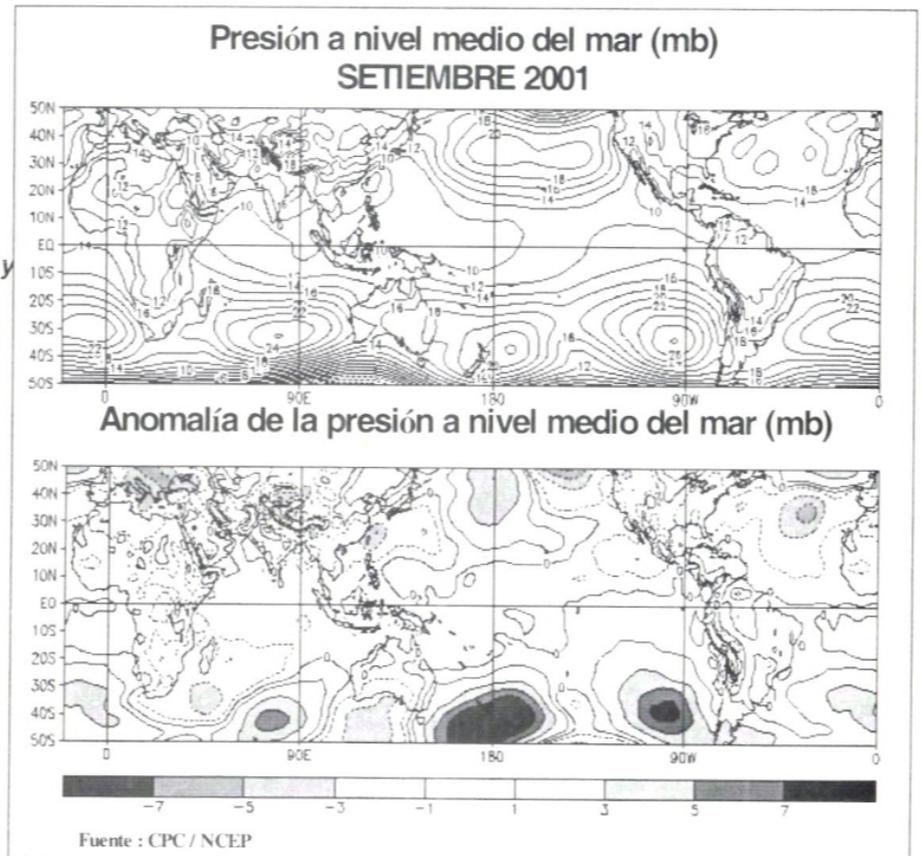
1.5 Anticiclón del Pacífico Sur (APS)

El APS se ubicó en los 33° S y 95° W en promedio, con un núcleo de 1026 hPa (anomalía de hasta +3 hPa). Este sistema de alta presión se ubicó próximo a su posición normal. A consecuencia de una intensificación de este sistema desde la segunda quincena del mes, se observaron moderados gradientes de presión atmosférica en la costa occidental de Sudamérica, provocando un gran manto de nubes estratiformes con las

ocasionales neblinas y lloviznas típicas de condiciones estables para esta región. Ver Figura 8.

Las altas migratorias que se presentaron fueron muy dinámicas y de baja intensidad si los comparamos con meses anteriores. En la selva sur de nuestro país se registró una incursión de aire frío del 17 al 19 del presente mes, provocando una disminución de la temperatura mínima del aire hasta de 5° C, con respecto a los 21° C que es su promedio normal.

Figura 8. Presión atmosférica promedio a nivel del mar y anomalía durante setiembre del 2001.



1.6 Sistemas Frontales

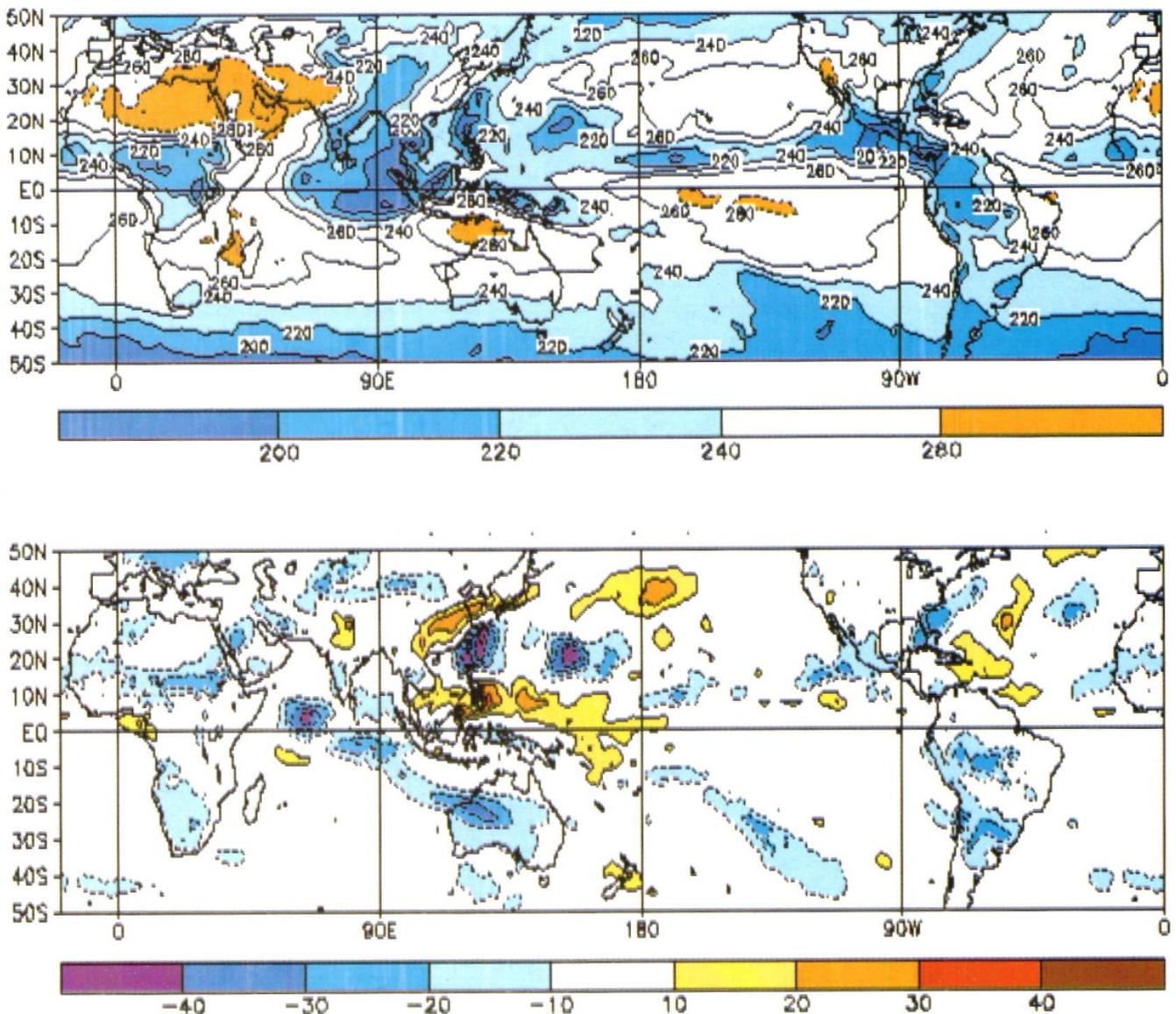
Se observó el paso regular de sistemas frontales entre los 50 a 55° S en promedio, que afectaron el extremo sur del continente. Los moderados gradientes de temperatura que se generaron en latitudes medias por la incursión de masas cálidas de aire de norte a sur, provocaron moderada inestabilidad atmosférica con la ocurrencia de lluvias dispersas en países como la Argentina, Uruguay y en menor grado el Paraguay.

Anomalías negativas de radiación en onda larga (ROL) en la sierra y selva (norte y central) del Perú, así como en regiones alto andinas del norte de Chile, describen las formaciones nubosas observadas durante este mes, que en algunos casos generaron lluvias.

La presencia de anomalías negativas de ROL sobre los 15° N correspondiente al Pacífico tropical este, evidenciaron la moderada actividad convectiva que provocó un conjunto de tormentas tropicales observadas en estas regiones.

Anomalías positivas de ROL frente a la costa norte de Sudamérica, denotan la escasa cobertura de nubosidad, así como la poca actividad convectiva y lluvia en países como: Colombia, Venezuela, las Guayanas y el noreste de Brasil. Ver **Figura 9**.

Figura 9. Radiación en onda larga promedio y anomalía durante setiembre del 2001 (W/m²)



Fuente : CPC / NCEP

1.7 Alta de Bolivia (AB)

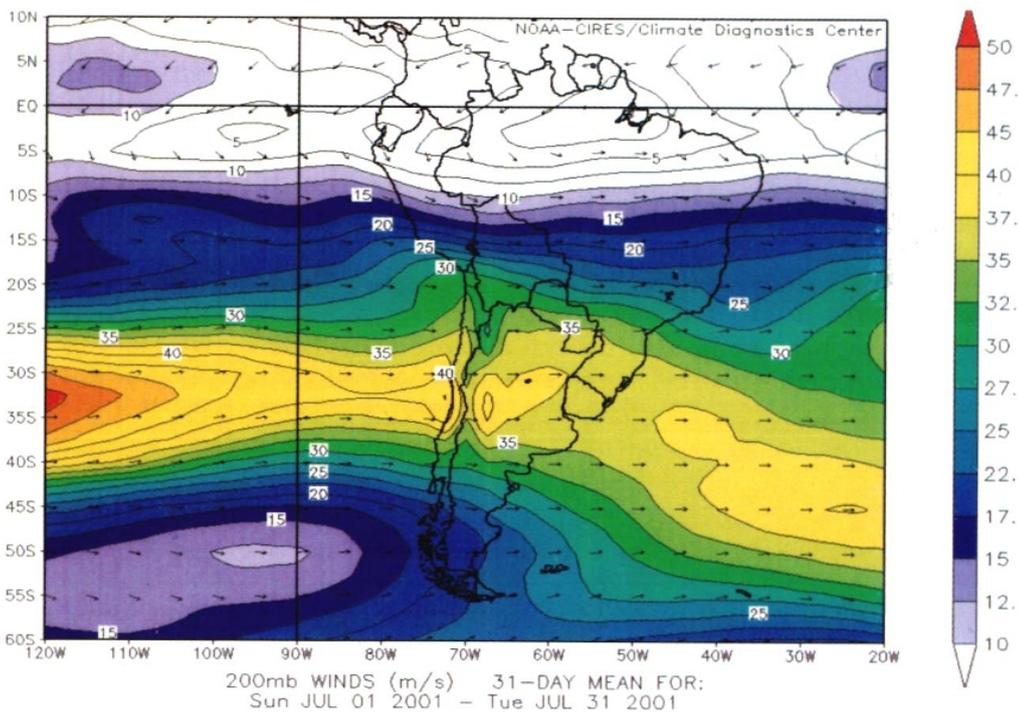
Se puede destacar que en la circulación de niveles altos, el paso de una vaguada casi estacionaria próxima a latitudes bajas (15 - 20° S), observada durante la primera década del mes, ayudó a provocar precipitaciones de moderada intensidad sobre gran parte de la selva norte y central, así como precipitaciones ligeras y aisladas en la sierra sur, lo cual pareció indicar el inicio de precipitaciones para esta región. Sin embargo, las irregulares configuraciones de la Alta de Bolivia durante el mes, no ayudaron a que se presenten lluvias del mismo régimen a las que se presentaron a inicio del mes, siendo usual observar

días con escasa cobertura nubosa en la sierra y selva central y sur de nuestro país. La subsidencia que generó una cuña extendida de sureste a noroeste provocó en algunos casos heladas meteorológicas, registradas próximas a la superficie, principalmente en la sierra del país.

El Jet Stream Subtropical alcanzó una velocidad máxima de 144 Km/h, ubicándose sobre los 28° S con un eje de oeste-noroeste a este-sureste (semizonal) en promedio, que no permitió la intensificación de las altas migratorias y la incursión significativa de aire frío hacia la selva sur del país. Ver

Figura 10.

Figura 10. Viento promedio (m/s) en 200 hPa para el mes de setiembre 2001



2. CONDICIONES CLIMATICAS A NIVEL NACIONAL

2.1 Condiciones locales en la costa peruana

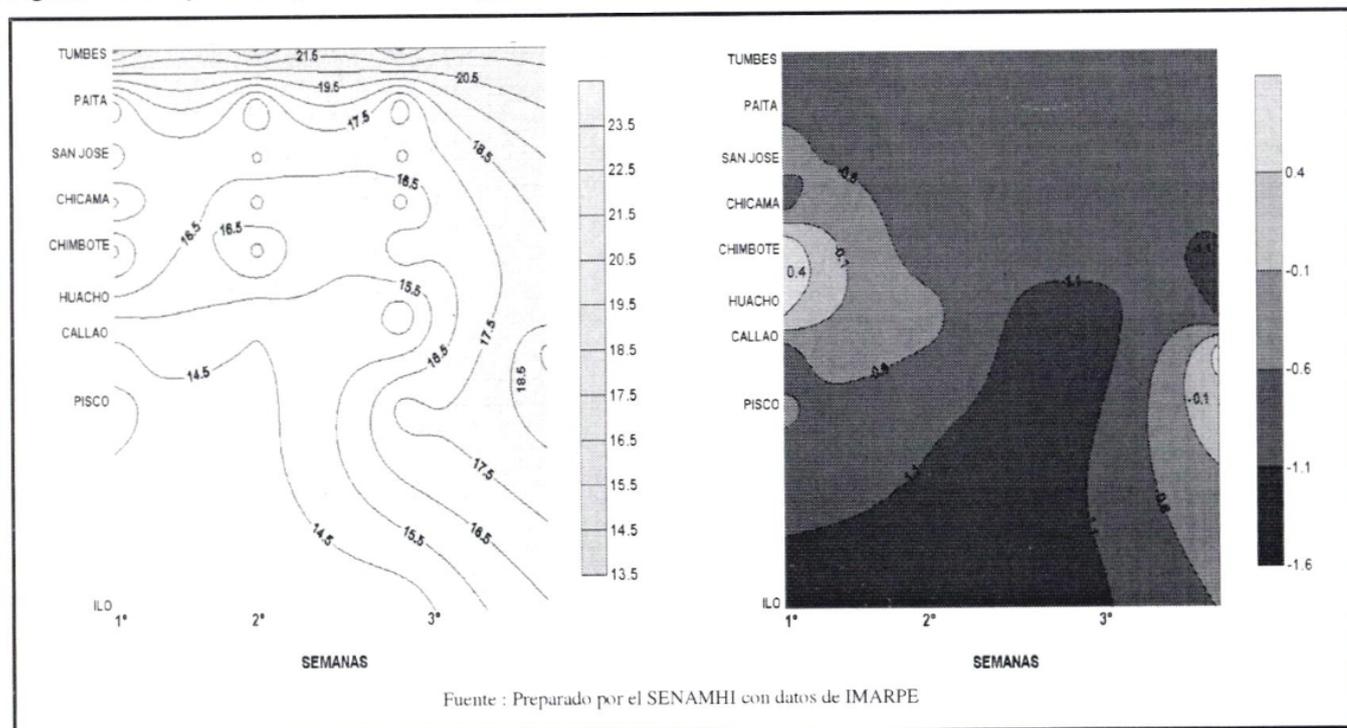
La temperatura superficial del agua de mar (TSM), en la costa norte fluctuó de 16,5° a 23°C; en la costa central de 14,5° a 17,5°C, mientras en la costa sur se registraron temperaturas de 14,5° a 18°C. En relación a sus patrones climatológicos, la costa norte presentó anomalías de -0,6° a -1,1°C; en las estaciones de la costa central, se observaron anomalías que fluctuaron entre +0,5° a -1,1°C, en tanto que en la costa sur las anomalías oscilaron de 0,5° a -1,1°C. Ver **Figura 11.**

Respecto al comportamiento de las temperaturas extremas del aire, en la costa peruana; la temperatura máxima, en la zona norte osciló de 19° a 26°C, observándose los valores más altos en la estación La Esperanza (Piura), hacia fines de mes; en la costa central la tem-

peratura fluctuó de 17° a 23°C observándose los mayores valores en la estación Chimbote en la primera década, en la costa sur se presentaron valores de 17° a 20°C registrándose los mayores valor en la estación La Yarada (Tacna).

Respecto a sus patrones climatológicos, la temperatura máxima en la costa norte presentó anomalías negativas en promedio de -1,2°C, excepto en la estación de Talara donde se observó una anomalía de +3,3°C. La costa central presentó una anomalía de -1°C y la costa sur la temperatura máxima presentó anomalías de -0,8° a 0,7°C.

Figura 11. Temperatura y anomalía de agua de mar frente a la costa de Perú (°C)



La temperatura mínima en la costa norte, registró valores que fluctuaron de 14° a 20 °C, observándose las temperaturas más bajas en la estación de Reque (Lambayeque) a inicios de la tercera década, la costa central mostró temperaturas de 13° a 16 °C, registrándose la temperatura más baja 12°C en la estación Fognagro (Ica), en la costa sur la temperatura mínima osciló de 12° a 15°C, observándose un descenso de la temperatura hacia fines de mes (11°C) en la estación La Yarada (Tacna).

Respecto a sus patrones climatológicos, la temperatura mínima en la costa norte presentó una anomalía de -1,4° a 1,4 °C; en estaciones de la costa central mostraron anomalías de +1,1° a -0,4°C, en la costa sur registraron valores dentro de sus patrones climatológicos. Ver **Figura 12**.

La presión atmosférica, en la costa norte presentó valores que fluctuaron de 1011 a 1019 hPa, registrándose los mayores valores en la estación de Piura, en tanto que en la costa central la presión atmosférica osciló de 1012 a 1017 hPa observándose los mayores valores en la estación de Lima en la primera década. Ver **Figura 13**.

2.2 Análisis de las temperaturas extremas

Temperatura máxima

En la costa norte y sur se presentaron anomalías negativas hasta de 1°C, debido a la presencia de nubes bajas y medias que no permitieron ingresar la energía

radiante. En la costa central, la temperatura se distribuyó dentro de su variabilidad normal.

En la sierra norte, las temperaturas máximas presentaron valores sobre su normal climatológica, alcanzando anomalías positivas hasta de 1°C, excepto en la sierra de Lambayeque y Cajamarca donde se presentaron ligeras anomalías negativas. En la sierra central y sur se presentaron anomalías positivas debido a la poca cobertura nubosa, que permitió tener brillo solar, llegando a obtener una anomalía positiva de 2°C en el Altiplano. En la selva norte y sur se presentaron anomalías positivas, en tanto que la selva central se presentaron ligeras anomalías negativas, debido a la humedad proveniente de la amazonía brasilera. Ver **Mapa 1**.

Temperatura mínima

Las temperaturas mínimas, en la mayor parte del ámbito nacional, registraron valores sobre su normal climatológica, presentando anomalías positivas que alcanzaron hasta 3°C en la sierra sur; observándose anomalías positivas de 1°C en la costa central y norte así como en la sierra y selva, favorecidos por la presencia de cobertura nubosa. Asimismo, se localizaron anomalías negativas (-2,0°C) en la costa sur y ligeras anomalías negativas en parte de la costa central; en la sierra norte las anomalías negativas alcanzaron 3°C, encontrándose anomalías negativas incluso hasta la parte occidental de la selva norte. Estas zonas presentaron moderada cobertura nubosa. Ver **Mapa 2**.

Figura 12. Temperaturas extremas del aire en estaciones costeras (°C)

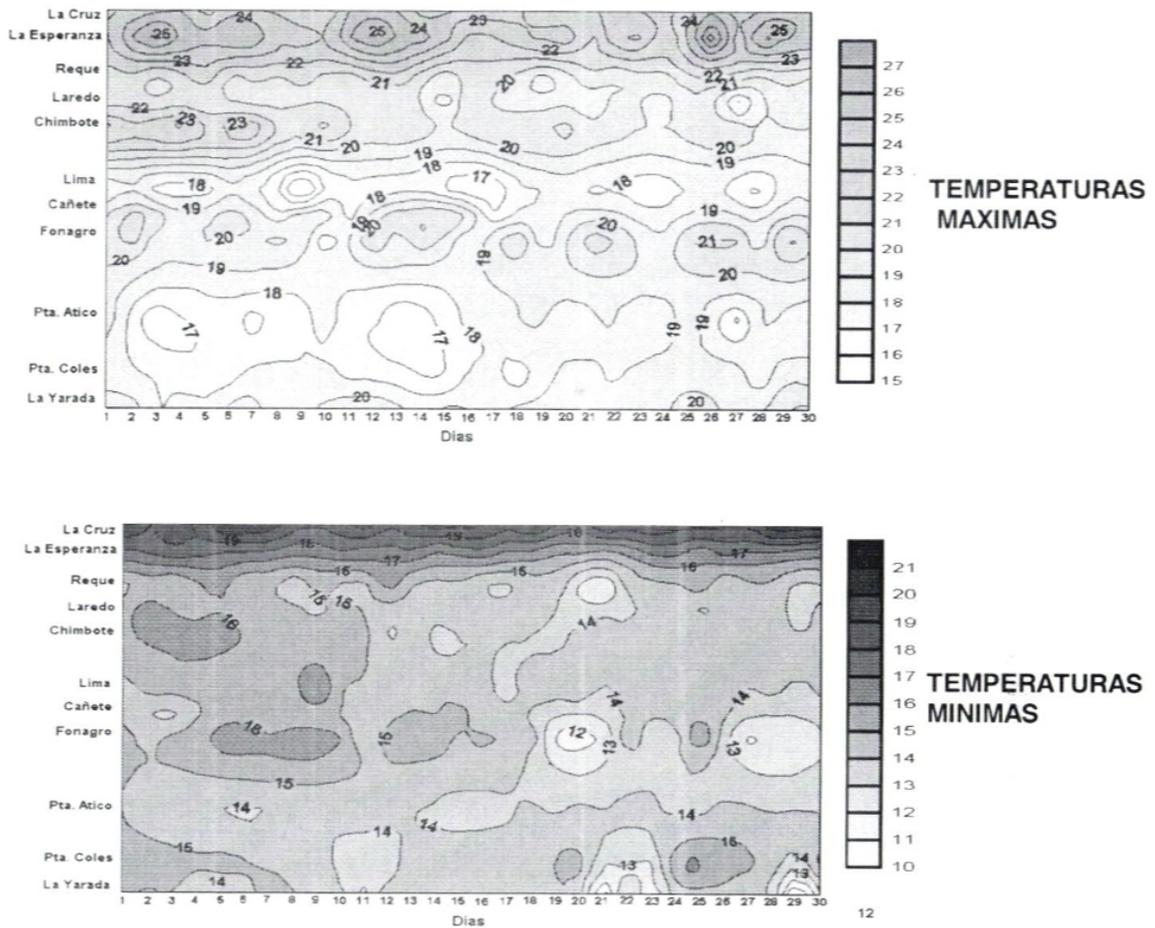
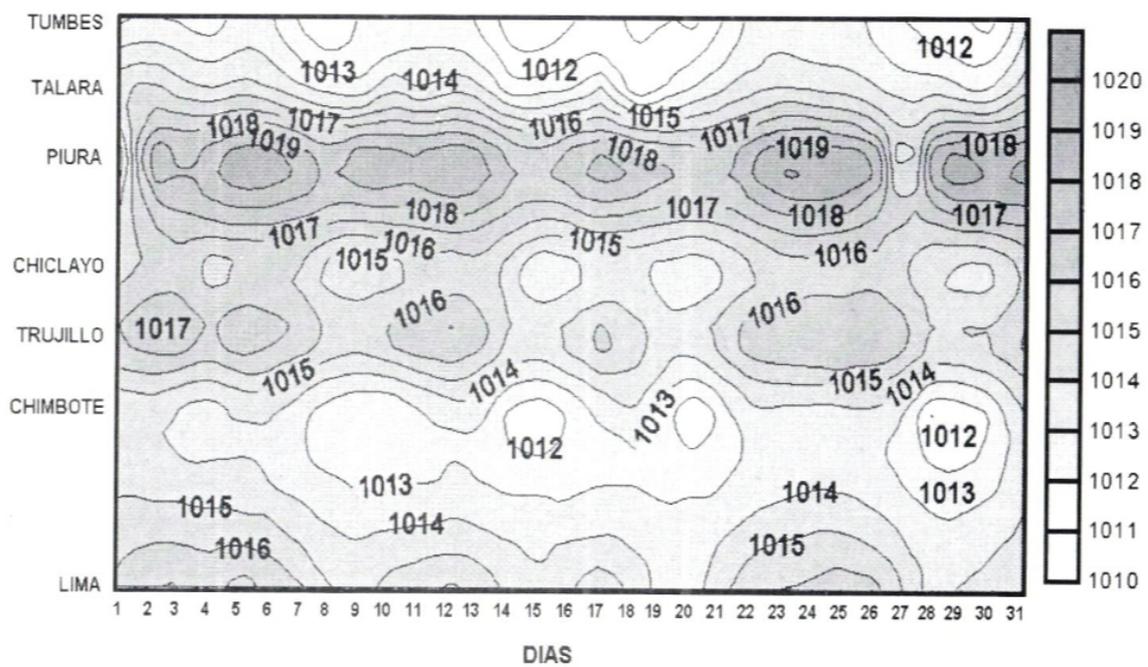
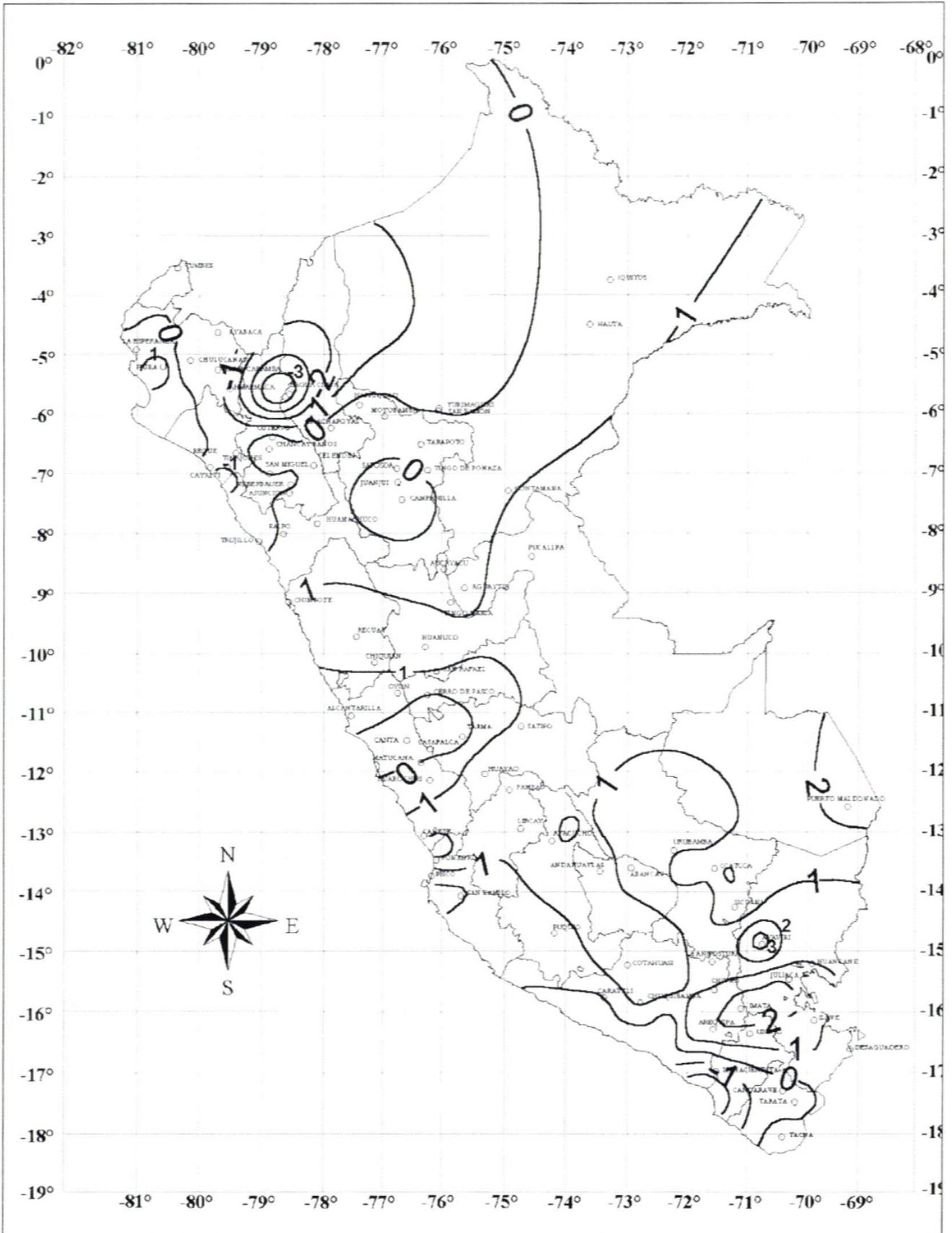


Figura 13. Presión atmosférica en la costa norte y central (hPa)



Mapa 2. Anomalía de la temperatura mínima (°C) setiembre 2001



2.3 Heladas Meteorológicas

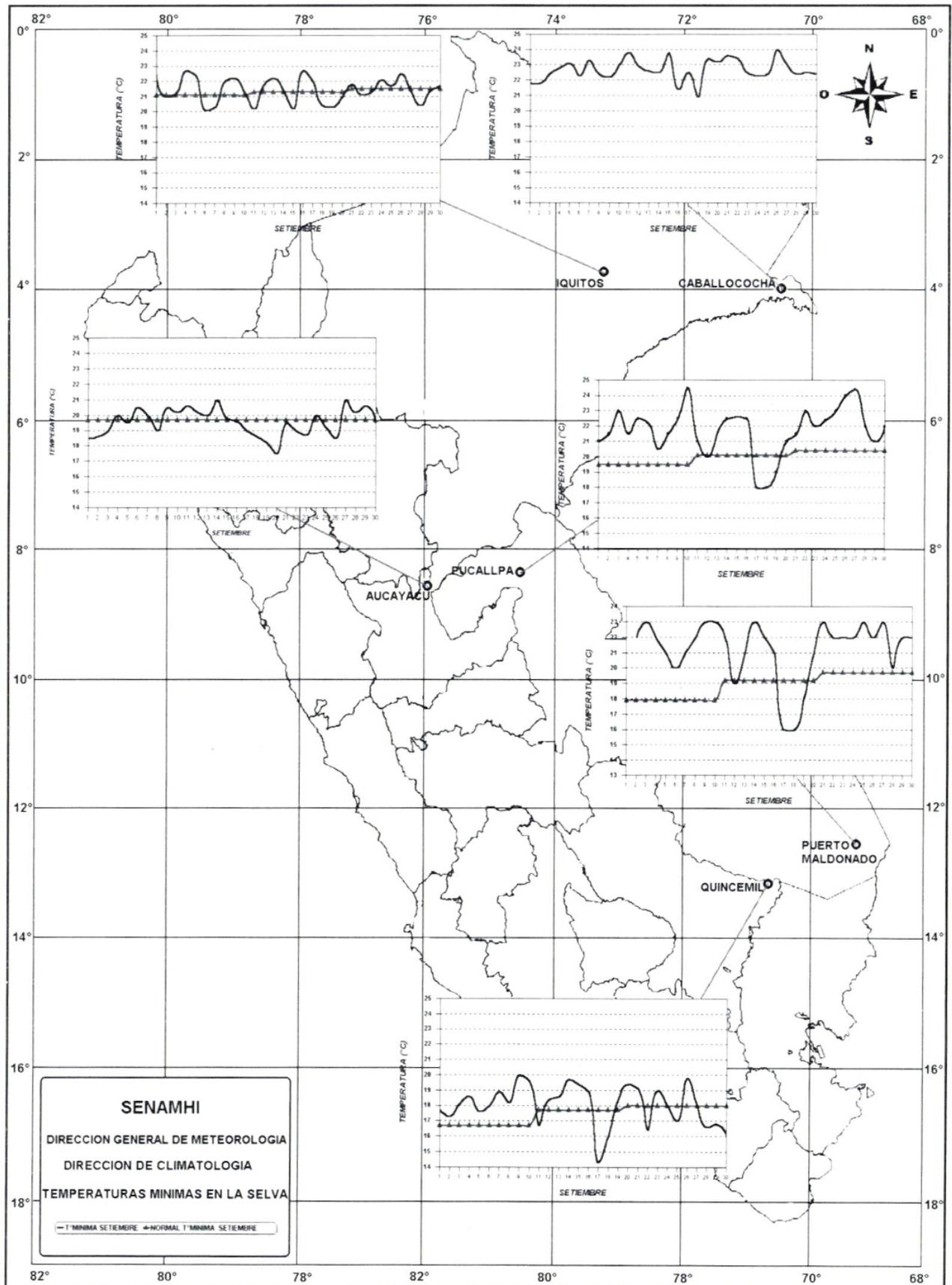
La frecuencia e intensidad de las heladas meteorológicas disminuyeron en el territorio nacional, sobretodo en la sierra central y sur, correspondientes a los departamentos de Junín, Cusco y Puno. Las heladas meteorológicas de mayor intensidad ($-17,4^{\circ}\text{C}$ y $-18,5^{\circ}\text{C}$) se presentaron en Mazocruz (Puno) y en Chuapalca (Tacna) respectivamente; en muchas localidades de Puno y Arequipa se registraron todos los días temperaturas inferiores a 0°C (100% de frecuencia). Asimismo, se detectaron heladas meteorológicas en Cajamarca y Ancash. Ver **Tabla 1**.

El monitoreo de las temperaturas mínimas en la selva, indican una variabilidad normal durante el mes. El paso de los frentes polares afectaron en el descenso de la temperatura del aire en la selva sur y central, ocurrido entre los días 17 y 19. La temperatura mínima disminuyó hasta $14,4^{\circ}\text{C}$ en Quincemil (Cusco) y 16°C en Puerto Maldonado (Madre de Dios), cuando el patrón climático es $17,8^{\circ}$ y $19,1^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Ver **Mapa 3**.

Tabla 1. Heladas meteorológicas

DEPARTAMENTO	ESTACION	1 DECADA		2 DECADA		3 DECADA		MENSUAL		
		N días	Intensidad (C)	N días	Intensidad (C)	N días	Intensidad (C)	N días	Mayor Intensidad (C)	Frecuencia (%)
CAJAMARCA	Granja Porcón	-	-	-	-	1	-0,2	1	-0,2	03,3
ANCASH	Recuay	2	-2,0	-	-	-	-	2	-2,0	06,6
CERRO DE PASCO	Cerro de Pasco	6	-2,5	5	-2,2	7	-3,6	18	-3,6	60,0
JUNIN	Jarpa	-	-	2	-0,6	1	-0,6	3	-0,6	09,9
	Laive	4	-2,6	7	-4,2	8	-5,5	19	-5,5	63,3
	La Oroya	1	-1,2	5	-2,4	3	-0,9	9	-2,4	30,0
HUANCAVELICA	Pampas	1	-0,3	-	-	-	-	1	-0,3	03,3
APURIMAC	Andahuaylas	-	-	2	-2,1	5	-2,3	7	-2,3	23,3
CUSCO	Anta	1	-1,8	1	-1,4	1	-2,6	3	-2,6	09,9
	Ccatcca	1	-5,0	3	-2,2	1	-0,2	5	-5,0	16,6
	Sicuaní	1	-0,2	2	-0,8	1	-0,2	4	-0,8	13,3
	Yauri	6	-4,3	8	-5,1	6	-8,3	20	-8,3	66,7
PUNO	Ayaviri	3	-2,5	7	-3,5	3	-6,4	13	-6,4	43,3
	Azangaro	4	-1,6	5	-1,8	2	-1,8	11	-1,8	36,6
	Crucero	9	-5,5	*6	-6,5	*	*	*15	-6,5	50,0
	Crucero Alto	10	-8,0	10	-7,0	10	-9,4	30	-9,4	100
	Chuquibambilla	10	-4,8	4	-2,0	11	-10,6	31	-13,5	100
	Desaguadero	-	-	4	-6,0	6	-7,0	10	-7,0	33,3
	Huancane	3	-0,4	4	-2,2	3	-3,2	7	-3,2	23,3
	Ilave	-	-	-	-	2	-3,6	2	-3,6	06,6
	Juli	-	-	-	-	2	-2,8	2	-2,8	06,6
	Lagunillas	9	-7,6	8	-7,9	10	-11,8	27	-11,8	90,0
	Lampa	3	-2,4	3	-3,0	7	-5,6	13	-5,6	43,3
	Mañazo	2	-3,2	2	-0,6	5	-2,0	9	-3,2	30,0
	Mazocruz	10	-12,0	10	-13,0	10	-16,6	30	-16,6	100
	Progreso	5	-4,8	2	-1,0	1	-1,2	8	-4,8	26,7
	Puno	-	-	-	-	2	-0,8	2	-0,8	06,6
Taraco	5	-5,0	8	-6,0	7	-8,8	20	-8,8	66,6	
Yunguyo	1	-2,2	-	-	2	-1,0	3	-2,2	09,9	
AREQUIPA	Chivay	1	-0,3	-	-	3	-1,2	4	-1,2	13,3
	Imata	10	-10,2	10	-10,8	3*	-9,2	23	-9,2	76,7
	La Angostura	10	-6,5	10	-6,2	10	-10,4	30	-10,4	100
TACNA	Chuapalca	10	-13,0	10	19,0	5*	15,0	25	-19,0	83,3

Mapa 3. Temperaturas mínimas en la selva (°C) setiembre 2001



2.4 Análisis de la precipitación a nivel nacional

Comportamiento de la precipitación mensual

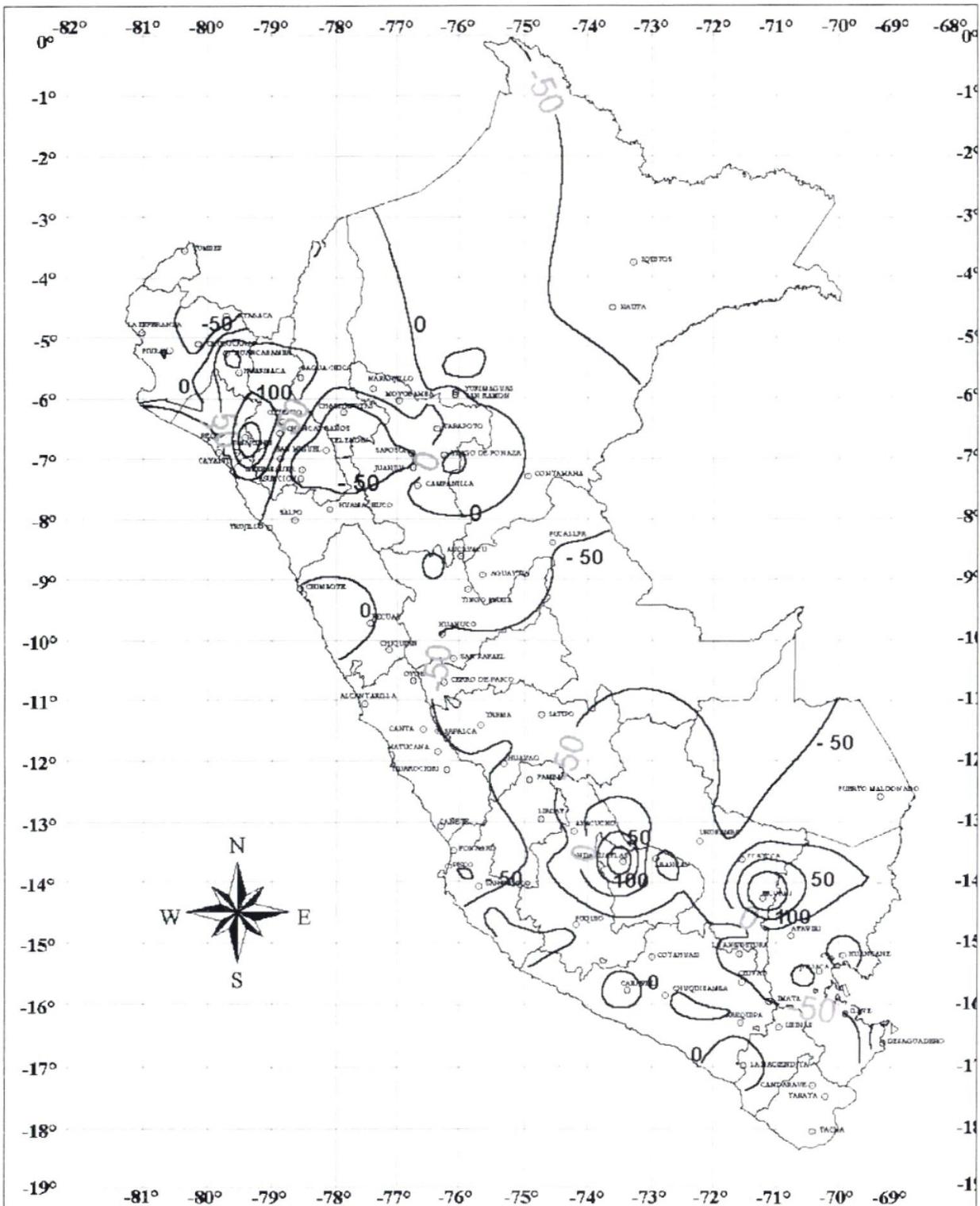
En el mes de setiembre, se inició el período lluvioso, durante el cual los sistemas atmosféricos comienzan a interactuar en el Hemisferio sur, favoreciendo los procesos convectivos.

En la costa, las lloviznas y la presencia de nieblas y

neblinas en las primeras horas del día, contribuyeron al incremento de la humedad atmosférica, por lo que se registraron concentraciones altas de humedad.

En la sierra norte y parte occidental de la selva norte se presentaron anomalías positivas de la precipitación, así como en la sierra sur. En el resto del territorio nacional, las lluvias presentaron ligeras anomalías negativas (50%) debido a presencia de cielo despejado. Ver **Mapa 4**.

Mapa 4. Anomalías de la precipitación (mm/mes) setiembre 2001

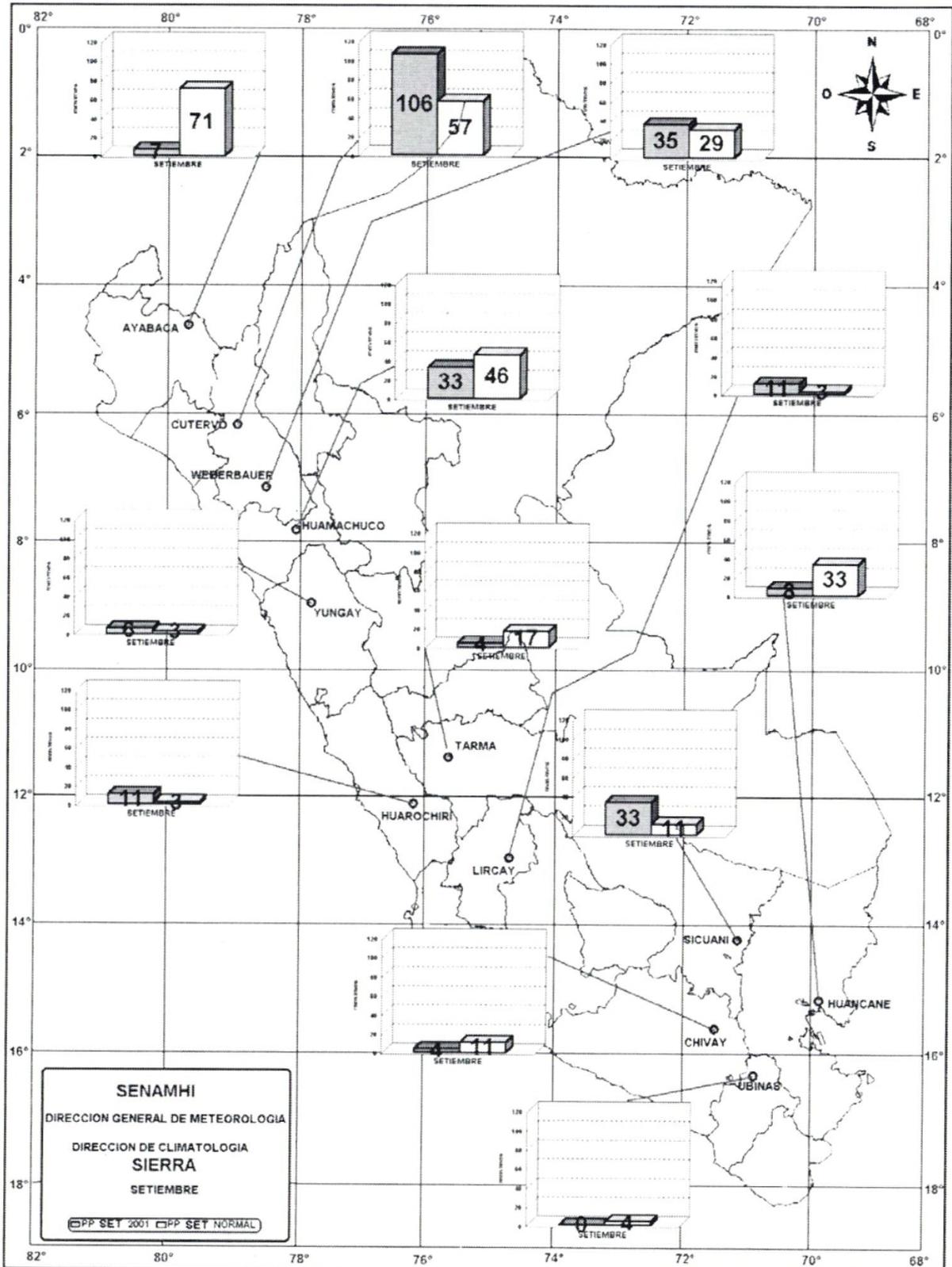


Distribución de la precipitación en algunas estaciones meteorológicas

SIERRA : Las lluvias comenzaron a incrementarse en relación al mes anterior, sobretodo en la parte norte del territorio nacional. En la sierra norte (Cajamarca) y parte de la sierra central las lluvias presentaron valores inferiores a sus normales climatológicas, sobretodo en

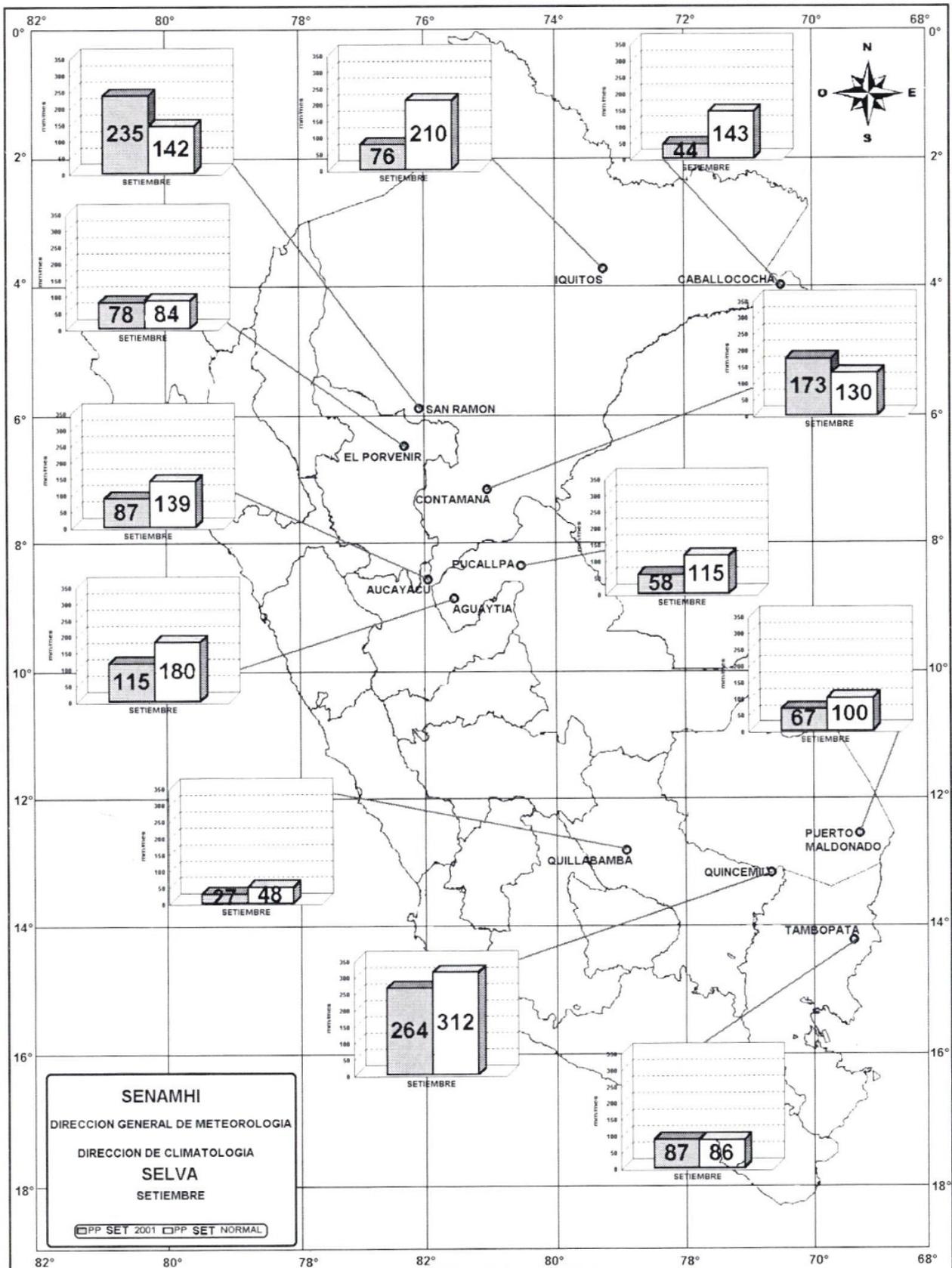
las estaciones ubicadas en la vertiente oriental de la cordillera occidental, en tanto que hacia el lado occidental (Huarochirí y Yungay) no se presentaron las lluvias dentro de su comportamiento normal. En la sierra sur las lluvias se registraron sobre su normal climática, inducidos por los sistemas frontales que atraviesan la cordillera de los Andes (Chile y Argentina). Ver **Mapa 5**.

Mapa 5. Distribución espacial de la precipitación en la Sierra (mm/mes) setiembre 2001



SELVA: Las lluvias en la mayor parte de la selva fueron inferiores a su normal climatológica, excepto en la parte central (Contamana y Aucayacu). Ver Mapa 6.

Mapa 6. Distribución espacial de la precipitación en la Selva (mm/mes) setiembre 2001



3. PERSPECTIVAS CLIMATICAS

El lento reacomodo de los sistemas atmosféricos propios de la estación de primavera ocasionará que el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presente valores superiores durante gran parte del mes de octubre, por lo que bloquearía temporalmente las anomalías océano-atmosféricas presentes en el Pacífico central.

Sin embargo, se espera un continuo debilitamiento de los vientos ecuatoriales del Este en gran parte del Pacífico Ecuatorial, por lo que vientos de componente Oeste, ocasionarán pulsos o formación de ondas oceánicas Kelvin, que originarían un incremento del nivel del mar a mediados de la estación primaveral, como también mejores condiciones térmicas de normal a ligeramente cálidas en la zona costera, con el incremento paulatino de días con brillo solar presentando esporádicamente vientos ligeramente fríos en horas de la tarde.

Las condiciones oceanográficas frente al litoral, muestran una lenta normalización, se prevé que estas se presenten dentro de su variabilidad normal en lo que resta de octubre.

La composición por especies del plancton y los datos de la pesquería, señalan una composición de biomasa esperada para la época, no registrándose especies que puedan dar alarma de calentamiento fuera de temporada.

En la costa las temperaturas extremas (temperaturas máximas y mínimas) se incrementarán sobre todo en la costa central y norte presentando valores superiores a sus normales climáticas. Se registrarán algunos días con lloviznas y presencia de nieblas y neblinas, esto incrementará la humedad en algunas ciudades de la costa.

En la sierra, las temperaturas se incrementarán; las temperaturas mínimas aumentarán significativamente y las temperaturas máximas tendrán un ligero incremento, regulados por la cobertura nubosa. Las heladas meteorológicas disminuirán en intensidad y frecuencia. Las lluvias se incrementarán sobretodo en la sierra norte y centro, favorecidos por la influencia de los sistemas atmosféricos (Alta de Bolivia y Zona de Convergencia Intertropical).

En la selva, las temperaturas extremas tendrán un ligero incremento. Las lluvias se incrementarán principalmente en la selva central y norte.

De acuerdo a los modelos globales climáticos y a las condiciones océano-atmosféricas que se vienen monitoreando en el Pacífico occidental y central, es altamente probable que se observe un ligero incremento de la temperatura del mar, generando anomalía positiva, en el Pacífico ecuatorial para finales de la estación de Primavera.

II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU : SETIEMBRE 2001

La ubicación geográfica del territorio peruano así como sus características geológicas, climatológicas y geomorfológicas facilitan los efectos de las amenazas naturales en nuestra población, cada vez más vulnerable, entre ellas las amenazas de origen hidrometeorológico como son las inundaciones, sequías y otros fenómenos que se derivan de estos eventos (erosión fluvial). Al respecto el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, órgano rector de las actividades meteorológicas, hidrológicas y medio ambientales en el Perú, realiza a través de su Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos, el monitoreo del régimen hidrológico de los ríos que desembocan en las vertien-

tes del océano Pacífico, lago Titicaca y Atlántico (cuenca amazónica).

En términos generales durante el mes de setiembre del 2001, los niveles y caudales de los ríos, han presentado condiciones hidrológicas dentro de sus parámetros normales. Cabe mencionar que hidrológicamente, el 1 de setiembre se inició el año hidrológico 2001/2002 y finalizará el 31 de agosto del 2002, período de doce meses que comprende un ciclo hidrológico completo, partiendo del mes en que se observan los valores mínimos.

1. VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

1.1 Zona norte

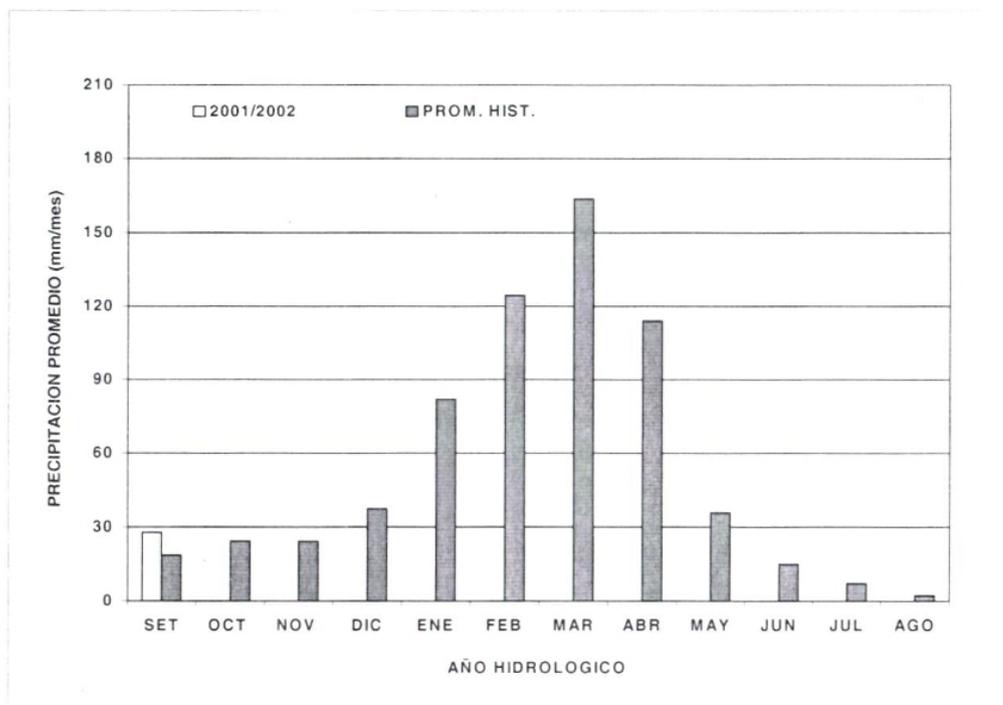
Cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Chancay-Lambayeque

Análisis de la precipitación

Las precipitaciones totales mensuales registradas en setiembre del 2001, en las cuencas de los ríos Tumbes y Chira, en promedio, han sido escasas, por tanto el déficit es del 100 % con respecto a su valor promedio

histórico (1,7 mm). Sin embargo, en la cuenca del río Chancay-Lambayeque se registraron precipitaciones localizadas en la parte alta, que alcanzaron en promedio, 83,7 mm, valor en superávit de 59% en relación a su promedio histórico. Por lo que, estas lluvias en relación al mes anterior han tenido similar comportamiento. Finalmente, en promedio, la precipitación total mensual en la zona norte de la vertiente del océano Pacífico alcanzó un superávit de 49% respecto a su promedio histórico. Ver **Figura 1**.

Figura 1. Histograma de precipitación – vertiente del océano Pacífico zona norte

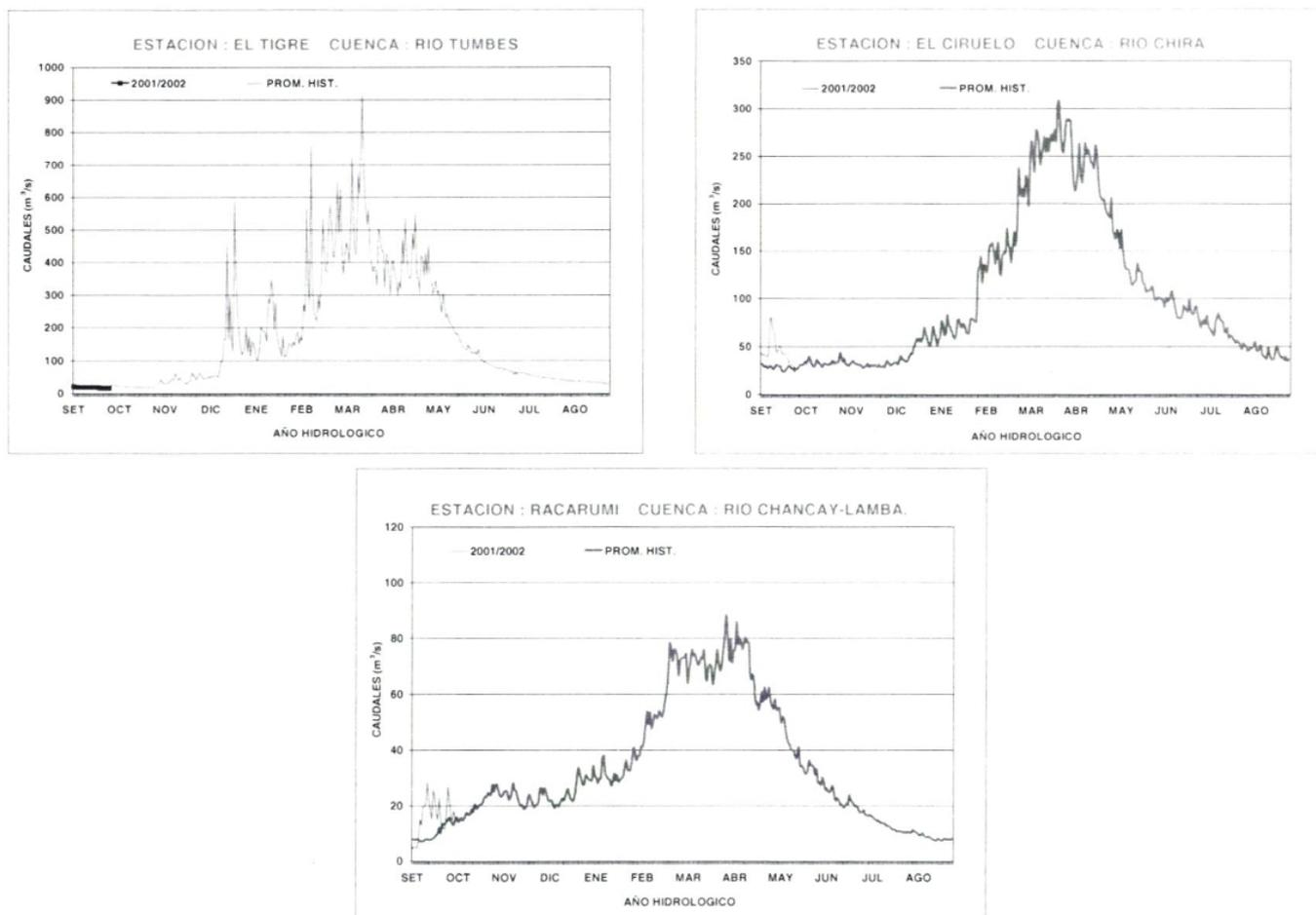


Análisis de caudales

En setiembre del 2001, el río Tumbes presentó caudales que fluctuaron de $17,0 \text{ m}^3/\text{s}$ a $22,0 \text{ m}^3/\text{s}$ alcanzando un caudal promedio de $18,6 \text{ m}^3/\text{s}$, valor inferior en 20% a su promedio histórico. Los caudales de los ríos Chira y Chancay-Lambayeque fluctuaron de $26,0 \text{ m}^3/\text{s}$ a $66,0 \text{ m}^3/\text{s}$ y de $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$ a $28,6 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente,

siendo sus caudales mensuales de $44,2 \text{ m}^3/\text{s}$ y $16,2 \text{ m}^3/\text{s}$, valores superiores en 56% y 57% a su promedio histórico respectivamente. En promedio, los caudales en la zona norte de esta vertiente presentaron un superávit de 31% respecto a su promedio histórico, debido a la presencia de precipitaciones en la región. Ver **Figura 2**.

Figura 2. Hidrograma de caudales – vertiente del océano Pacífico zona norte



1.2 Zona centro

Análisis de la precipitación

En setiembre del 2001, el aporte pluviométrico que recibieron las zonas altas de las cuencas de la vertiente del océano Pacífico central, se caracterizaron por presentar un comportamiento superior en 15% a su promedio histórico. Para la evaluación de esta variable se tomó en consideración los datos de las estaciones Lachaqui, Canta y Huaros para el análisis de la cuenca del río Chillón y las estaciones de San José de Parac, Río Blanco, Casapalca, Sheque para el análisis de la cuenca del río Rímac. Ver **Figura 3**.

Análisis de caudales

Considerando dos de las principales cuencas de la zona centro de la vertiente del océano Pacífico: río Chillón (estación Obrajillo) y río Rímac (estación Chosica R-2), se obtuvo un superávit de caudales, con valores superiores en 35 % y 105 % respecto a sus caudales promedios históricos de $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ y $31,8 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente.

Gran parte del caudal del río Rímac, es aporte del sistema regulado de lagunas y del embalse Yuracmayo, que durante esta época de estiaje vierten agua al río con fines de complementar el bajo caudal y poder abastecer las demandas del valle, del sistema de centrales hidroeléctricas y principalmente del sistema de abastecimiento de agua potable de Lima - Callao. Ver **Figura 4**.

Figura 3. Histograma de precipitación—vertiente del océano Pacífico zona centro

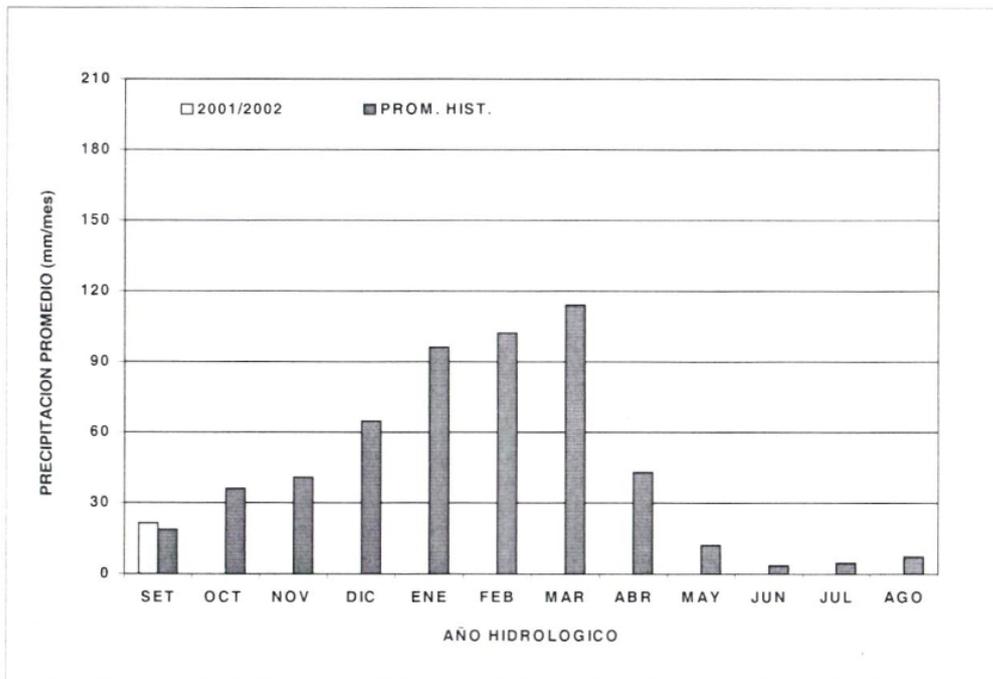
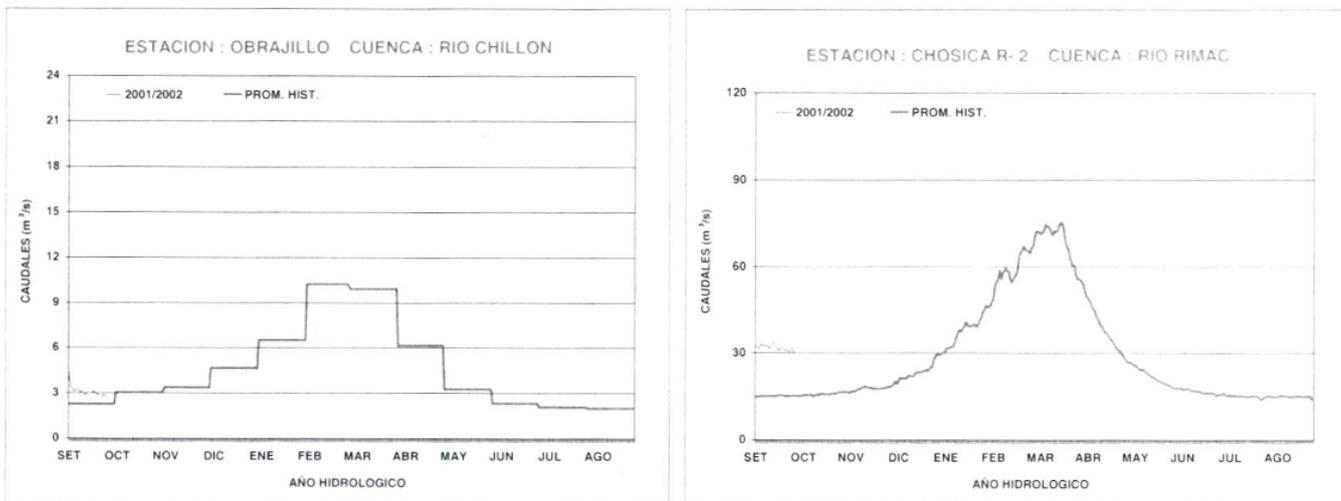


Figura 4. Hidrograma de caudales -vertiente del océano Pacífico zona centro



1.3 Zona sur

Cuencas de los ríos Camaná-Majes y Chili

Análisis de precipitación

En setiembre del 2001, las precipitaciones en la zona sur de la vertiente del Pacífico alcanzaron en promedio 5,1 mm valor deficitario en 31% en relación a su promedio histórico. Las series históricas de precipitaciones utilizadas para determinar el promedio, corresponden a las estaciones: Cabanaconde, Chivay, Imata y Chiguata. Ver **Figura 5**.

Análisis de caudales

Los caudales registrados en los ríos Chili y Camaná-Majes, durante setiembre del 2001 fueron 17,4 m³/s y 30,5 m³/s valores superiores en 85% y 3% respectivamente, en relación a su promedio histórico. El superávit es debido al aporte de agua del sistema regulado ubicado en la parte alta de las cuencas en estudio. Ver **Figura 6**.

Figura 5. Histograma de precipitación vertiente del océano Pacífico zona sur

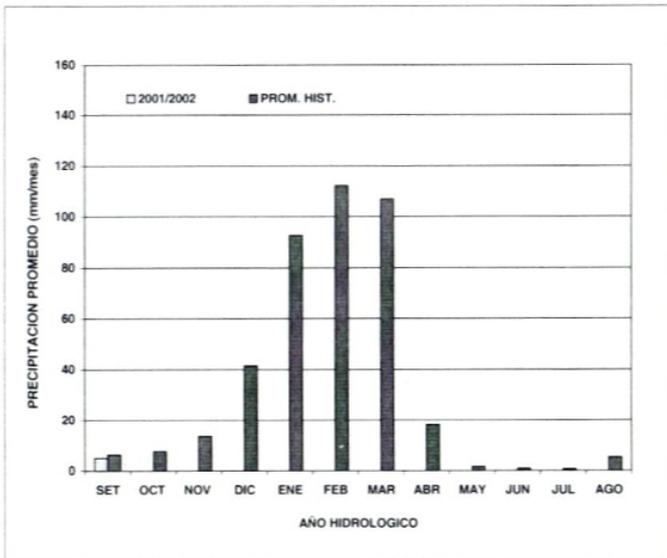


Figura 6. Hidrograma de caudales vertiente del océano Pacífico zona sur

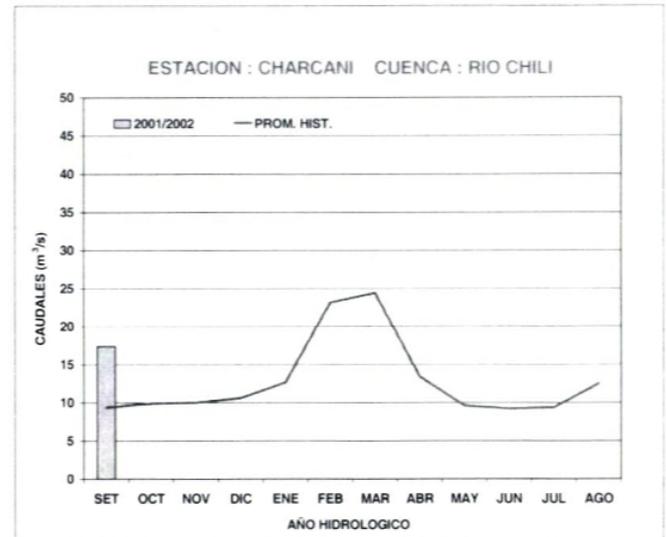
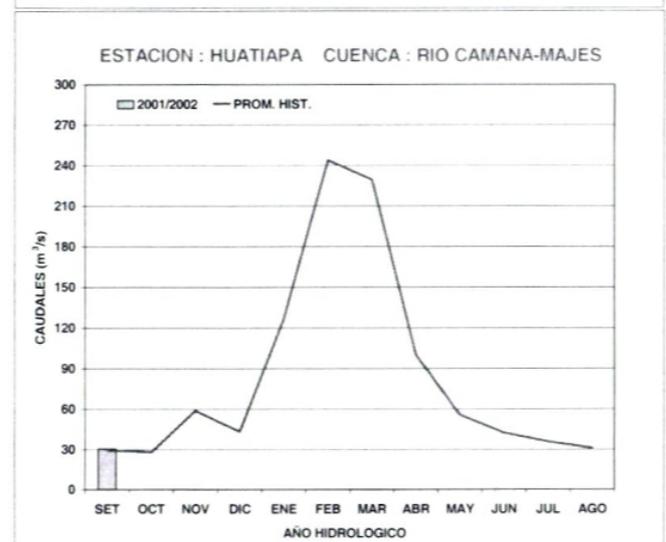
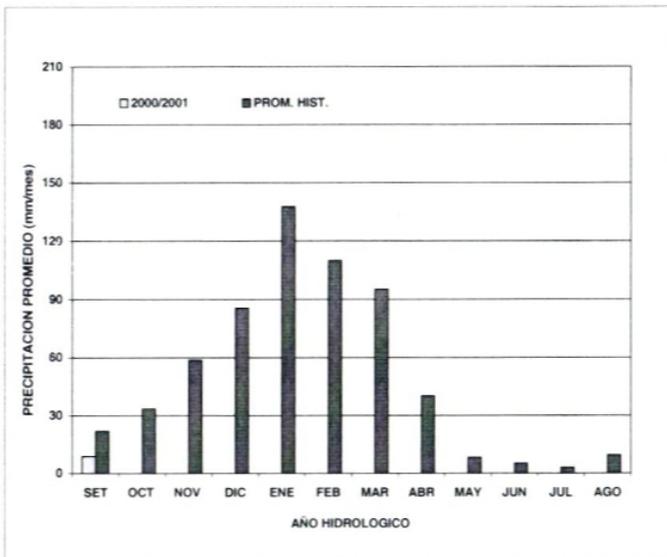


Figura 7. Histograma de precipitación vertiente del lago Titicaca



2. VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Cuencas de los ríos Ramis, Huancané, Ilave y Coata

Análisis de precipitación

En las cuencas de los ríos Ramis, Huancané, Coata e Ilave (principales afluentes del lago Titicaca) el régimen pluviométrico durante el mes de setiembre del 2001 ha presentado características irregulares, con lluvias que oscilaron entre los 0,2 mm y 21,6 mm en toda la región. En promedio, las precipitaciones registradas en las cuencas antes mencionadas fue 8,8

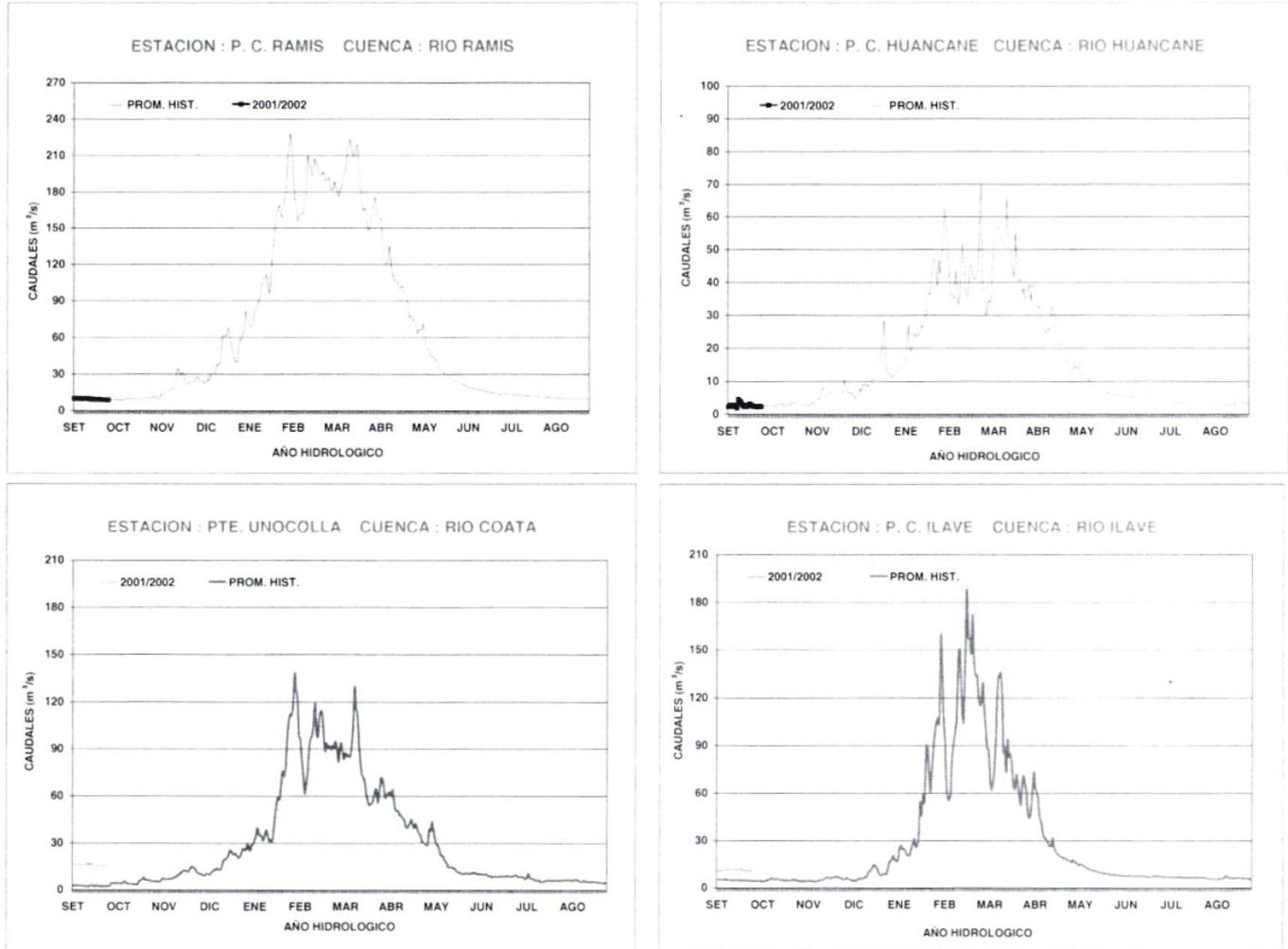
mm valor deficitario en 60 % en relación a su promedio histórico. Las series históricas de precipitación utilizadas para determinar el promedio fueron de las estaciones: Chuquibambilla, Azangaro, Moho, Huancané, Lagunillas, Cabanillas, Mazocruz e Ilave. Ver **Figura 7**.

Análisis de caudales

En setiembre del 2001, el caudal mensual del río Ramis fue de $9,8 \text{ m}^3/\text{s}$ valor deficitario en 8% a su promedio histórico. Asimismo, los ríos Huancané, Coata e Ilave registraron caudales mensuales de $4,0 \text{ m}^3/\text{s}$,

$16,5 \text{ m}^3/\text{s}$ y $11,9 \text{ m}^3/\text{s}$ valores superiores en 48%, 450% y 78% respectivamente, superávit debido al escurrimiento de las aguas almacenadas durante los meses de avenida en la zona altiplánica. Cabe resaltar que el superávit en la cuenca del río Coata también se debe al aporte de la represa Lagunillas. Ver **Figura 8**.

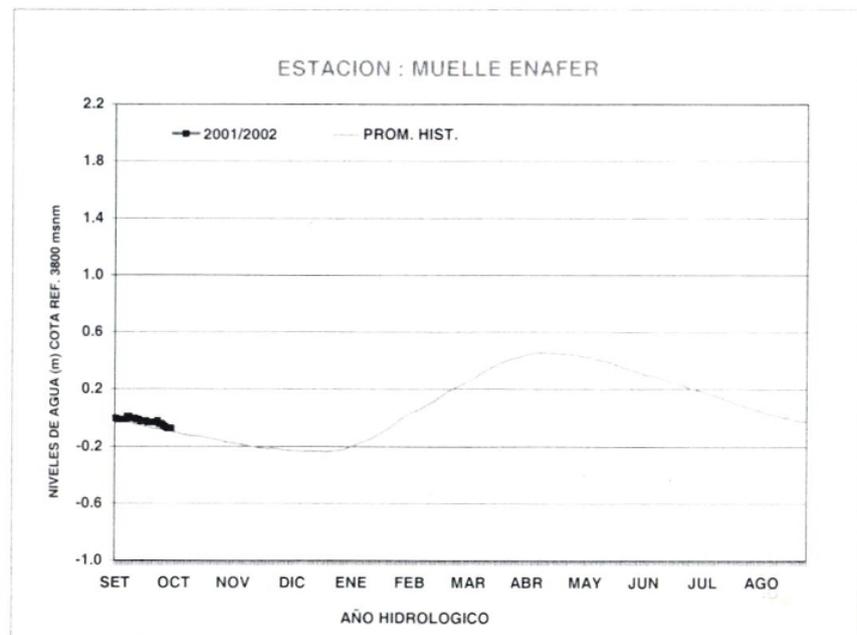
Figura 8. Hidrograma de caudales – vertiente del lago Titicaca



Análisis de niveles de agua

En setiembre del 2001, el lago Titicaca se caracterizó por presentar niveles de agua con descensos graduales que acumularon al término del mes 0,07 m, valor inferior en 0,02 m al descenso promedio histórico. Ver **Figura 9**.

Figura 9. Limnigrama del lago Titicaca



3. VERTIENTE DEL OCEANO ATLANTICO

3.1 Zona norte

Cuenca del río Amazonas propiamente dicho

Análisis de precipitación

Durante el mes de setiembre del 2001, las precipitaciones registradas en la cuenca del río Amazonas propiamente dicho fueron dispersas y deficitarias. En promedio la cuenca presentó un déficit de 5 % respecto a su promedio histórico. Las series evaluadas para determinar el promedio fueron las estaciones: Tamishiyacu, Nauta y Requena. Ver **Figura 10**.

Análisis de niveles de agua

Los niveles de agua del río Amazonas y su afluente Nanay durante setiembre del 2001, se caracterizaron por presentar descensos graduales en la primera y tercera década del mes, mientras que durante la segunda década predominaron los ascensos de nivel. El nivel máximo diario registrado en el río Amazonas fue 110,6 msnm y en Nanay fue de 110,3 msnm. El nivel mensual del río Amazonas y Nanay fue 109,8 msnm y 109,6 msnm respectivamente, ambos valores fueron deficitarios en 0,4 m respecto a sus promedios históricos. Ver **Figura 11**.

3.2 Zona centro

Cuencas de los ríos Ucayali (medio y bajo) y Huallaga

Análisis de precipitación

En el mes de setiembre del 2001, en la zona central de la vertiente del Atlántico se presentaron lluvias en general por debajo de lo normal. En promedio se registró un déficit de 1% respecto a su normal o promedio histórico. Las series utilizadas para determinar la precipitación promedio fueron las estaciones: Aguaytía, Puerto Inca, Pucallpa, Tingo María, Saposoa y Campanilla. Ver **Figura 12**.

Análisis de niveles de agua-caudales

El río Ucayali y su afluente el río Aguaytía, durante setiembre del 2001 presentaron niveles de agua con picos no significativos, el primero registró valores que fluctuaron desde 2,5 m a 3,5 m y el segundo de 1,4 m a 1,8 m. A nivel mensual los ríos Ucayali y Aguaytía registraron 2,9 m y 1,5 m respectivamente, valores deficitarios en 1,5 m y 0,6 m en relación a sus promedios históricos. El río Huallaga durante este mes, presentó niveles de agua que fluctuaron de 14,4 m a 15,9 m alcanzando un valor mensual de 15,0 m valor inferior en 0,1 m respecto al registrado en setiembre del 2000 (estación instalada el 26/11/1999). Ver **Figura 13**.

Los afluentes del río Huallaga, Biavo y Mayo durante setiembre del 2001 registraron caudales mensuales de 80,0 m³/s y 230,8 m³/s, ambos valores superaron en 10% y 20% a su promedio histórico respectivamente. Asimismo, se produjeron ondas de crecida no significativas debido a las lluvias ocurridas específicamente sobre las partes medias de sus cuencas. Ver **Figura 14**.

Figura 10. Histograma de precipitación—vertiente del océano Atlántico zona norte

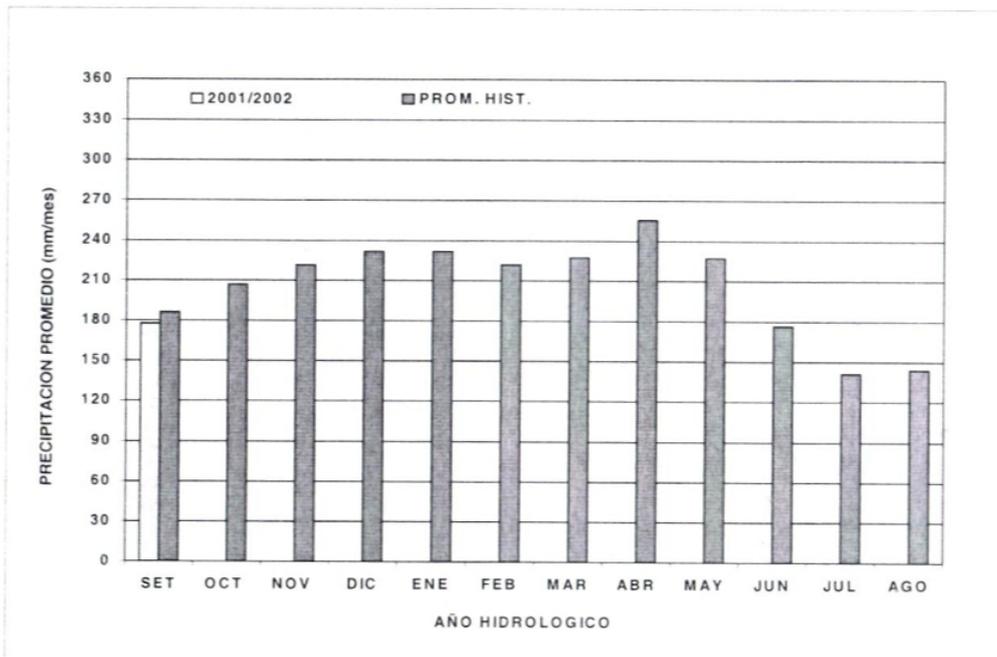


Figura 11. Limnigrama - vertiente del océano Atlántico zona norte

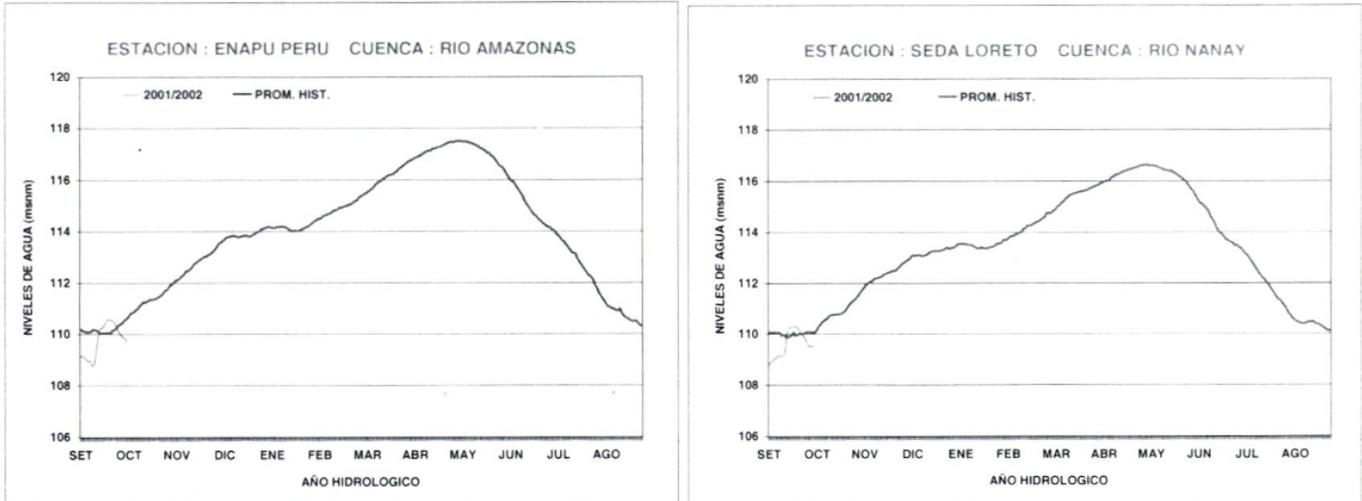


Figura 12. Histograma de precipitación - vertiente del océano Atlántico zona centro

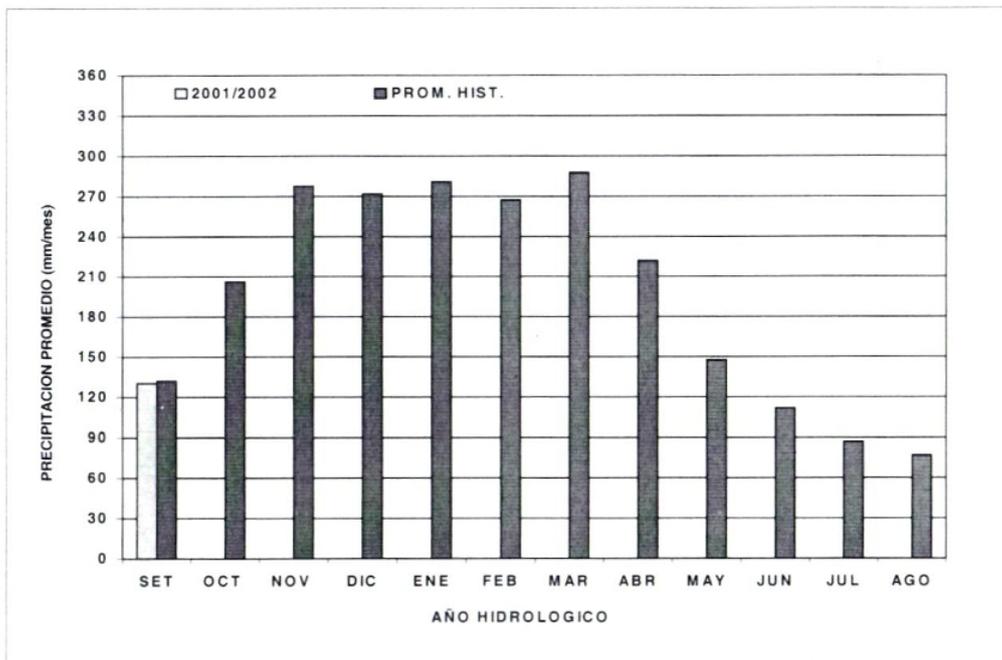


Figura 13. Limnigrama—vertiente del océano Atlántico zona centro

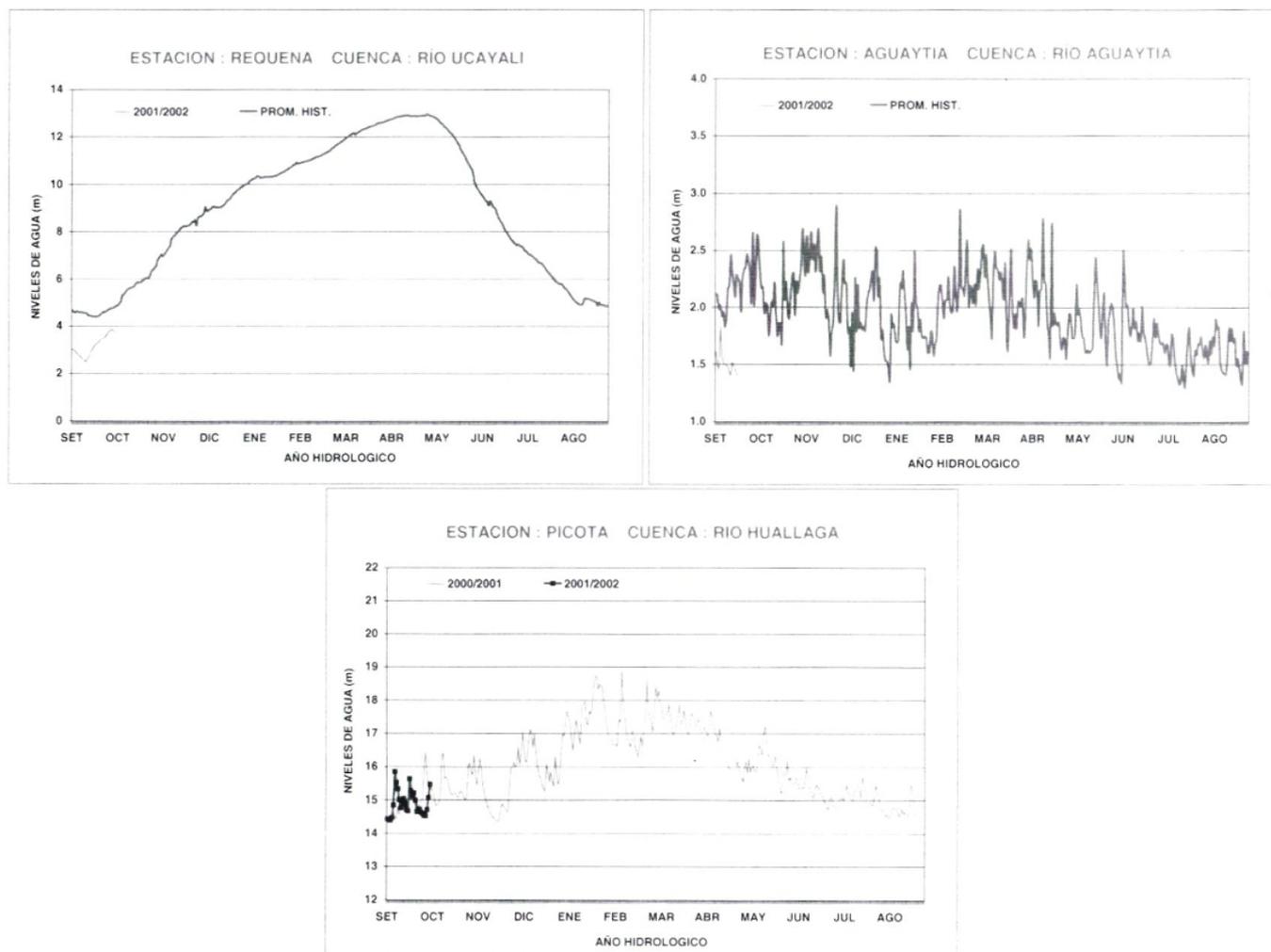
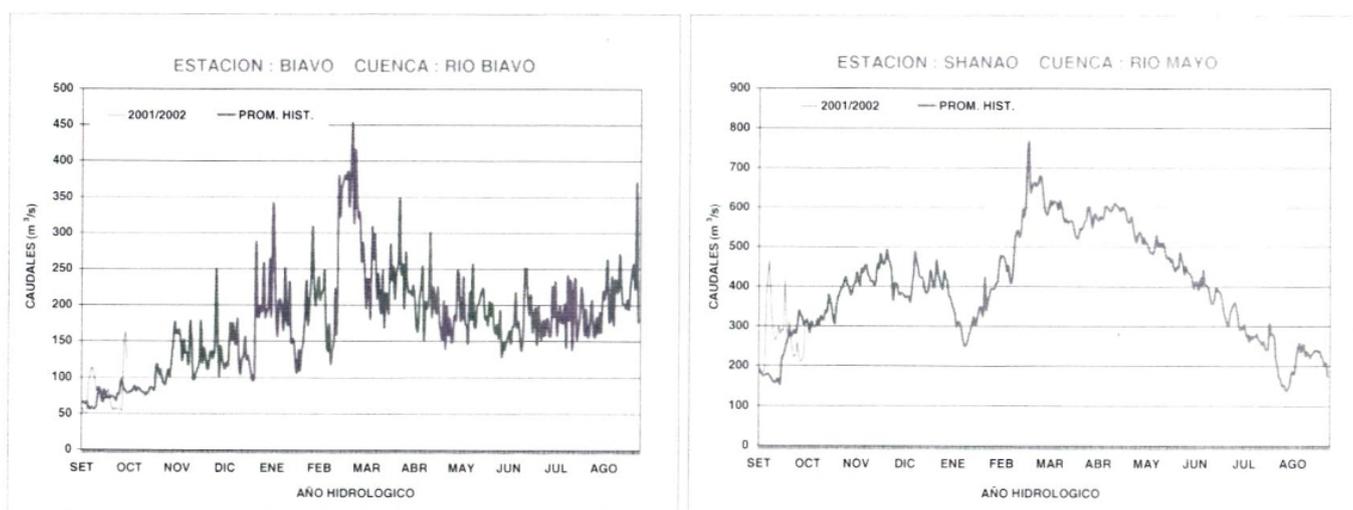


Figura 14. Hidrograma de caudales - vertiente del océano Atlántico zona centro



3.3 Zona sur

Cuenca del río Vilcanota

Análisis de la precipitación

Las precipitaciones registradas en la cuenca del río Vilcanota durante setiembre del 2001 se localizaron en la zona de Sicuani, totalizando al término del mes 19,3 mm, valor superior en 18% a su promedio histórico. Sin embargo, en la zona de Yauri se registró 2,7 mm, valor deficitario en 87% a su promedio histórico. En

promedio en la zona se registró una precipitación de 11 mm, valor deficitario en 35% respecto al promedio histórico. Ver **Figura 15**.

Análisis de caudales

El río Vilcanota, durante setiembre del 2001, registró un caudal mensual de 10,7 m³/s valor deficitario en 117% respecto a su promedio histórico, debido a la escasez de precipitaciones en la región, propia de la época. Ver **Figura 16**.

Figura 15. Histograma de precipitación - vertiente del océano Atlántico zona sur

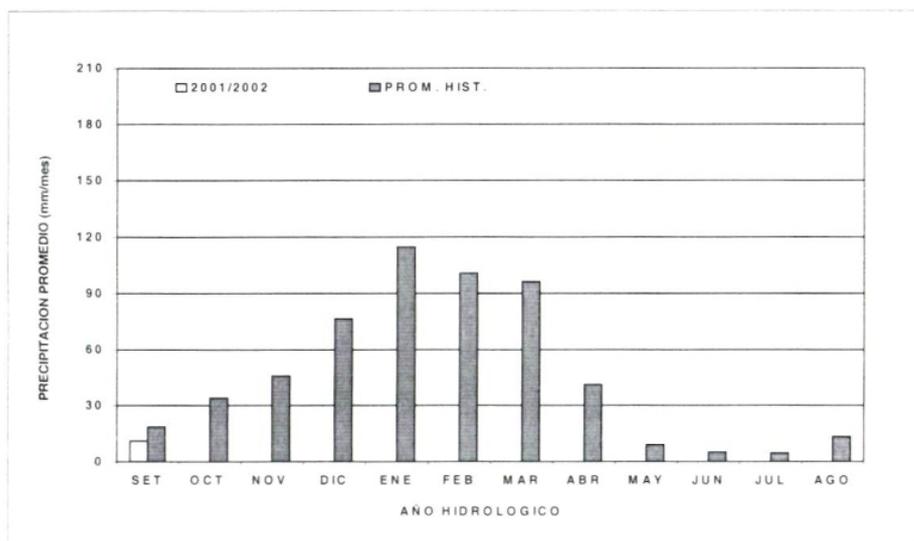
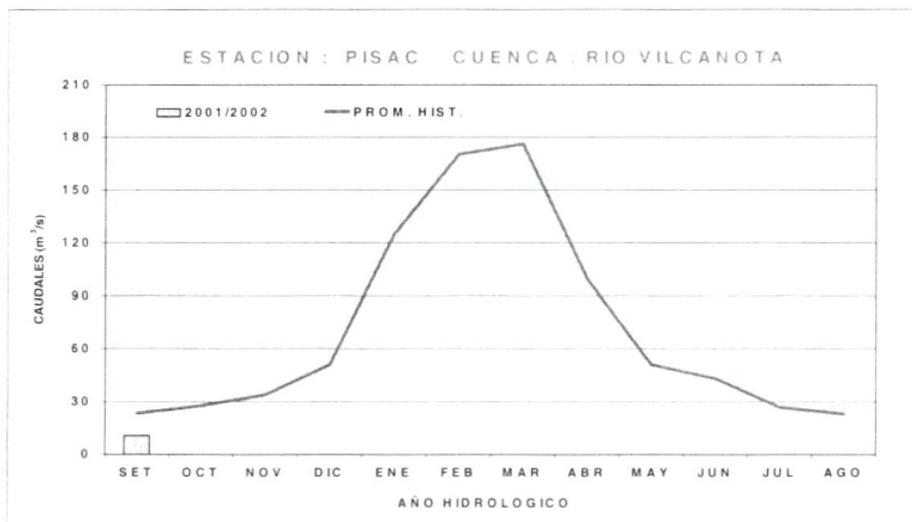


Figura 16. Hidrograma de caudales - vertiente del océano Atlántico zona sur



4. TENDENCIA HIDROLOGICA

Las cuencas hidrográficas del territorio peruano durante octubre del 2001, continuarán presentando lluvias dispersas ligeramente por debajo de su promedio histórico, contribuyendo al humedecimiento de las cuencas. Las cuencas de las vertientes del océano Pacífico, del lago Titicaca y de la zona central de la vertiente del océano Atlántico, presentarán niveles de agua y

caudales con picos no significativos que alcanzarán en promedio, valores ligeramente superiores a sus promedios históricos; sin embargo, las zonas norte y sur de esta última vertiente presentarán niveles de agua y caudales ligeramente inferiores a sus promedios históricos.

III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS: SETIEMBRE 2001

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

Durante este mes la región de la sierra norte, la sierra central, norte de la sierra sur y casi toda la selva se caracterizó por registrar lluvias generalizadas que no son suficientes para iniciar la campaña agrícola grande ni para cubrir las necesidades de los cultivos instalados. En la sierra central y sur y en el altiplano, continúan las heladas meteorológicas.

En la costa entre los valles de Tumbes y Nazca se presentaron días templados a ligeramente cálidos con

noches ligeramente frías y entre los valles de Camaná y Caplina, días templados a fríos con noches frías (se registró hasta 10 noches con temperaturas inferiores a 10°C) favorables a los cultivos que necesitan reposo.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas en base a la temperatura diurna y al índice de precipitación (Ip). Ver Tablas 1, 2, 3 y Figuras 1,2,3.

Tabla 1. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa-setiembre 2001

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO			
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD	FASE FENOLOGICA	ESTADO
COSTA NORTE								
LA CRUZ	23,1	Templado	0,0	Deficiencia extrema	arroz	Nir 1	Macollaje 80%	Bueno
LA ESPERANZA	24,1	Templado	0,0	Deficiencia extrema	algarrobo	-	Floración 100%	Bueno
LA ESPERANZA	24,1	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maiz amarillo duro	-	Aparición 10ma hoja 48%	Bueno
CHULUCANAS	32,3	Calido	0,0	Deficiencia extrema	mango	Edward	Fructificación masiva 100%	Bueno
MORROPON	30,9	Calido	0,0	Deficiencia extrema	maiz marginal 28	Algarrobo	Maduración lechosa 100%	Malo
MALLARES	28,6	Calido	0,0	Deficiencia extrema	arroz	Nir 1	Encañado 100%	Bueno
MALLARES	28,6	Calido	0,0	Deficiencia extrema	algarrobo	-	Floración 90%	Bueno
OLMOS	28,9	Calido	0,0	Deficiencia extrema	algarrobo	-	Floración 40%	Bueno
TINAJONES	28,8	Calido	0,1	Deficiencia extrema	caña de azucar	-	Emergencia 100%	Bueno
TALLA	25,3	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maiz cargill	Canchan	Maduración lechosa 76%	Bueno
LAREDO	21,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	caña	Chicama 32	Aparición 6to banderín 10%	Bueno
COSTA CENTRAL								
BUENA VISTA	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	mango criollo	-	Fructificación 100%	Bueno
BUENA VISTA	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	ciruelo grande	-	Fructificación masiva 100%	Bueno
BUENA VISTA	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	ciruelo chico	-	Fructificación masiva 100%	Bueno
ALCANTARILLA	19,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	caña de azucar	-	Aparición de 26va hoja 40%	Bueno
ALCANTARILLA	19,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	papa	Canchan	Floración 23%	Bueno
DONOSO	18,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia moderada	trigo	Andino INIA	Formación de espiga 20%	Bueno
DONOSO	18,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia moderada	mandarina	Dansy	Floración 50%	Bueno
DONOSO	18,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia moderada	palto	Duque	Foliación 10%	Bueno
DONOSO	18,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia moderada	camote amarillo	-	Restauración 100%	Bueno
DONOSO	18,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia moderada	algodón	Tanguis	Inicio 1ra hoja verdadera 10%	Bueno
PACARAN	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Borgoña	Floración 100%	Bueno
PACARAN	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Quebranta	Floración 50%	Bueno
PACARAN	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Ubina	Aparición de amento 20%	Bueno
PACARAN	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	algodón	-	9va hoja verdadera 100%	Regular
PACARAN	25,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maiz morado	-	9va hoja 100%	Bueno
CHINCHA	20,0	Templado	0,1	Deficiencia extrema	papa	Canchan	Maduración 75%	Bueno
CHINCHA	20,0	Templado	0,1	Deficiencia extrema	algodón HCPR-118-74	-	Emergencia 100%	Bueno
HDA BERNALES	23,5	Templado	0,0	Deficiencia extrema	algodón	Tanguis	Aparición 4ta hoja 70%	Bueno
SAN CAMILO	25,2	Ligeramente frio	0,0	Deficiencia extrema	algodón	Tanguis	Floración 15%	Bueno
COPARA	28,3	Templado	0,0	Deficiencia extrema	papa	Perricholi	Cosecha 32 t/ha	Bueno
COSTA SUR								
P.BLANCA	18,5	Templado	0,0	Deficiencia extrema	caña de Azúcar H61-1721	#VALOR!	Crecimiento vegetativo	Bueno
APLAO	24,5	Templado	0,0	Deficiencia extrema	trigo	Gavilán	Maduración pastosa 98%	Bueno
APLAO	24,5	Templado	0,0	Deficiencia extrema	arroz	Bijao	Plantula 25%	Bueno
P.MAJES	23,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	alfalfa	-	Brote 100%	Bueno
P.MAJES	23,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Thompson	Reposo vegetativo	Bueno
P.MAJES	23,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	durazno	-	Reposo vegetativo	Bueno
P.MAJES	23,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	papa	Perricholi	Crecimiento vegetativo	Bueno
ILO	20,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	olivo	Sevillano	Hinchazón de botón floral	Bueno
MOQUEGUA	26,9	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Thompson	Fructificación 40%	Bueno
MOQUEGUA	26,9	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Italia	Fructificación 40%	Bueno
MOQUEGUA	26,9	Templado	0,0	Deficiencia extrema	vid	Cardinal	Fructificación 40%	Bueno
MOQUEGUA	26,9	Templado	0,0	Deficiencia extrema	palto	Fuerte	Fructificación plena 40%	Bueno
LA YARADA	18,9	Ligeramente frio	0,0	Deficiencia extrema	olivo	Sevillano	Floración 80%	Bueno
LA YARADA	18,9	Ligeramente frio	0,0	Deficiencia extrema	aji pimienta	-	Trasplante el 22/09/01	Bueno
MAGOLLO	19,8	Ligeramente frio	0,0	Deficiencia extrema	olivo	Sevillano	Floración plena 60%	Regular
MAGOLLO	19,8	Ligeramente frio	0,0	Deficiencia extrema	vid	Italia	Aparición de amento 80%	Bueno
CALANA	19,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia extrema	vid	-	Hinchazón botón floral 100%	Bueno
CALANA	19,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia extrema	durazno	Ullicate	Hinchazón de botón floral 40%	Bueno
CALANA	19,0	Ligeramente frio	0,1	Deficiencia extrema	pera	Pachan Trumps	Hinchazón de botón floral 30%	Bueno

Agrometeorología

Costa norte: Días ligeramente cálidos y noches templadas, con demanda hídrica de 3mm/día, tanto por los cultivos instalados como por la atmósfera.

Costa central y sur: Días templados y noches frías, en los valles de Tambo, Haciendita, Aplao, Majes, Moquegua y Caplina se presentaron hasta 10 noches con temperaturas entre 7 y 10°C, favorables para el reposo del olivo y la vid, con demandas por agua de 2mm/día.

Sierra norte: Días templados con noches ligeramente frías y secas (helada meteorológica de 0,2°C en Granja Porcón-Cajamarca), con demanda por agua de 4mm/día. En los valles del Alto Moche y en el Llaucano las lluvias fueron adecuadas para cubrir la demanda de agua (3mm/día).

Sierra central y sur: Días templados y noches frías y secas con heladas meteorológicas entre 4 y 10°C bajo cero (10 días consecutivos con heladas meteorológicas en Angostura, Sibayo, Crucero Alto-Arequipa), con demandas por agua de 3 a 5mm/día. En los valles del Callejón de Huaylas, Huánuco, en la zona sur de Huancavelica, en el valle de Huarpa y en Sicuani, las lluvias fueron adecuadas para cubrir la demanda de agua (3mm/día).

Altiplano: Días templados y noches frías y secas con heladas meteorológicas generalizadas hasta 17,0°C bajo cero (Lagunillas, Chuquibambilla, Puno, Taraco, Mazo Cruz y Juliaca), con demanda por agua de 5mm/día.

Tabla 2. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra-setiembre 2001

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO			
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD	FASE FENOLOGICA	ESTADO
SIERRA NORTE								
SALPO	15,6	Templado	0,7	Adecuada	papa	Peruanita	Botón floral 50%	Bueno
SAN MARCOS	25,9	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	papa	Amarilis	Crecimiento Vegetativo	Bueno
CONTUMAZA	20,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Papa	Amarilis	Emergencia 100%	Bueno
BAMBAMARCA	21,3	Templado	0,6	Adecuada	papa	Yungay	Floración 20%	Regular
SAN MIGUEL	18,4	Templado	0,1	Deficiencia extrema	Papa	Canchan	Formación de estolones 100%	Bueno
GRANJA PORCON	16,9	Templado	0,8	Adecuada	ajo	Napuri	Maduración 100%	Bueno
SIERRA CENTRAL								
HUANUCO	27,9	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	naranja	Valencia	Maduración 80%	Regular
HUANUCO	27,9	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	mango	Camboyano	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	27,9	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	palto	Fuerte	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	27,9	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	limón	Taity	Fructificación 100%	Bueno
CHAGLLA	18,5	Templado	0,3	Deficiencia ligera	papa	Canchan	Botón floral 35%	Bueno
JACAS CHICO	13,8	Templado	0,5	Deficiencia ligera	papa	Canchan	Crecimiento Vegetativo	Bueno
OXAPAMPA	24,0	Templado	0,8	Adecuada	maíz amarillo duro	-	Panojamiento 75%	Bueno
HUASAHUASI	19,9	Templado	0,2	Deficiencia ligera	arveja	Rondo	Descanso	Bueno
TARMA	21,2	Templado	0,1	Deficiencia extrema	habas	lanco Urubamba	Floración 50%	Bueno
TARMA	21,2	Templado	0,1	Deficiencia extrema	maíz	lanco Urubamba	Aparición de 2da hoja 70%	Bueno
HUAYAO	20,1	Templado	0,3	Deficiencia ligera	maíz	Blanco Urubamba	Emergencia 100%	Bueno
SIERRA SUR								
ABANCAY	23,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	ciruelo	-	Reposo vegetativo	Bueno
ABANCAY	23,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	durazno	-	Fructificación 80%	Bueno
CURAHUASI	24,7	Templado	0,1	Deficiencia extrema	maíz	Blanco Urubamba	panoja 80%	Bueno
CURAHUASI	24,7	Templado	0,1	Deficiencia ligera	durazno blanquillo	-	Maduración 30%	Bueno
ANDAHUAYLAS	22,0	Templado	0,5	Deficiencia ligera	papa	INIA Canchan	Crecimiento vegetativo	Bueno
URUBAMBA	24,5	Templado	0,2	Deficiencia extrema	papa	Cica	Formación de estolones 80%	Bueno
URUBAMBA	24,5	Templado	0,2	Deficiencia extrema	maíz	Blanco Urubamba	6ta hoja 80%	Bueno
G.KAYRA	21,6	Templado	0,5	Deficiencia ligera	maíz oro amarillo	-	Siembra	Bueno
ANTA(CUSCO)	22,1	Templado	0,3	Deficiencia ligera	papa	Cica	Emergencia 90%	Bueno
ANTA(CUSCO)	22,1	Templado	0,3	Deficiencia ligera	maíz oro amarillo	-	Siembra	Bueno
SICUANI	20,1	Templado	1,2	Adecuada	maíz	Blanco Urubamba	Aparición de 3ra hoja 60%	Bueno
SICUANI	20,1	Templado	1,2	Adecuada	haba	-	Emergencia 30%	Bueno
CARAVELI	28,4	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	alfalfa	-	Brotación 100%	Bueno
CARAVELI	28,4	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	vid	Caravilena	Apertura de yemas 80%	Bueno
CHIVAY	21,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	habas gigante	-	Macollaje 90%	Bueno
CABANACONDE	18,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maíz	Blanco Urubamba	Aparición de 7ma hoja 80%	Regular
HUASACACHE	22,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	alfalfa americana	-	Crecimiento Vegetativo	Bueno
HUASACACHE	22,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	cebolla seca	-	Crecimiento rápido 100%	Bueno
HUASACACHE	22,4	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maíz morado	-	Emergencia 100%	Bueno
UBINAS	19,3	Templado	0,0	Deficiencia extrema	alfalfa	Yaragua	Brotación 10%	Bueno
UBINAS	19,3	Templado	0,0	Deficiencia extrema	papa	Tomasa	Siembra	Bueno
UBINAS	19,3	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maíz	Blanco Urubamba	Aparición de 3ra hoja 12%	Bueno
CARUMAS	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	orégano palo rojo	-	Botonamiento 50%	Bueno
CARUMAS	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	maíz	-	Emergencia 50%	Bueno
CARUMAS	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	alfalfa	-	Brotación 100%	Bueno
CARUMAS	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	papa	Himilla	Formación de estolones 100%	Bueno
TARATA	20,3	Templado	0,0	Deficiencia extrema	ajo rosado	-	Crecimiento rápido 80%	Bueno
CANDARAVE	16,1	Ligeramente frío	0,0	Deficiencia extrema	papa	tomasa	Emergencia 5%	Bueno
ALTIPLANO								
YUNGUYO	15,2	Ligeramente frío	0,4	Deficiencia ligeraextre	habas gigante	-	Siembra	Bueno

Selva norte, central y sur: Días cálidos a extremadamente cálidos y húmedos (lluvias generalizadas ente 3 y 6mm/día en los valles de Bagua, Amazonas, Shanushi, Huallaga Central, Huayabamba, Alto Ma-

yo, Bajo Mayo, Tingo María, Pachitea, Perené, Satipto, Marcapata y Tambopata) y noches templadas; con demanda por agua de 3 a 4mm/día.

Tabla 3. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva-setiembre 2001

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO			
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD	FASE FENOLOGICA	ESTADO
SELVA NORTE								
BAGUA	32.8	Extremadamente cálido	0.7	Adecuada	arroz	Capirona	Cosecha	Bueno
JAEN	32.7	Extremadamente cálido	0.4	Deficiencia ligera	arroz	Capirona	Maduración pastosa 40%	Bueno
CHIRINOS	24.8	Templado	0.2	Deficiencia ligera	café	Paches	Cosecha	Bueno
CHIRINOS	24.8	Templado	0.2	Deficiencia ligera	alverja nacional	-	Emergencia 90%	Bueno
SAN IGNACIO	28.5	Cálido	0.3	Deficiencia ligera	café	Caturra	Floración 100%	Regular
MAZAN	32.0	Extremadamente cálido	0.0	Deficiencia extrema	plátano inguiri	-	Crecimiento Vegetativo	Bueno
TAMISHIYACU	31.6	Extremadamente cálido	1.6	Exceso ligero	piña	-	Maduración 35%	Bueno
TAMISHIYACU	31.6	Extremadamente cálido	1.6	Exceso ligero	cocotero	-	Emisión folial 100%	Bueno
SAN ROQUE	33.1	Extremadamente cálido	0.9	Adecuada	camu camu	-	Floración 100%	Bueno
SAN ROQUE	33.1	Extremadamente cálido	0.9	Adecuada	pijuayo	-	Maduración masiva 60%	Bueno
G.HERRERA	32.1	Extremadamente cálido	0.4	Adecuada	plátano	-	Fructificación 100%	Bueno
SAN RAMON	31.7	Extremadamente cálido	1.1	Adecuada	pijuayo	-	Fructificación 50%	Regular
SAN RAMON	31.7	Extremadamente cálido	1.1	Adecuada	café	Caturra	Cabeza de alfiler 15%	Bueno
REQUENA	32.2	Extremadamente cálido	0.2	Deficiencia extrema	pijuayo	-	Fructificación 9%	Bueno
NAVARRO	32.6	Extremadamente cálido	0.1	Deficiencia extrema	maiz amarillo duro	-	Maduración lechosa 100%	Bueno
EL PORVENIR	33.1	Extremadamente cálido	0.2	Deficiencia ligera	naranja	Valencia	Fructificación 30%	Malo
BELLAVISTA	33.3	Extremadamente cálido	0.2	Deficiencia extrema	Arroz	Capirona	Maduración pastosa 100%	Bueno
BELLAVISTA	33.3	Extremadamente cálido	0.2	Deficiencia extrema	naranja	Valencia	Fructificación masiva 100%	Bueno
CAMPANILLA	33.8	Extremadamente cálido	2.3	Exceso ligero	plátano inguiri	-	Retorno 100%	Bueno
CAMPANILLA	33.8	Extremadamente cálido	2.3	Exceso ligero	Café	Catimor	Maduración masiva 100%	Bueno
TABALOSOS	31.7	Extremadamente cálido	1.2	Adecuada	naranja regional	-	Floración 80%	Bueno
SAUCE	29.6	Cálido	0.4	Deficiencia ligera	plátano inguiri	-	Retorno 100%	Bueno
SAUCE	29.6	Cálido	0.4	Deficiencia ligera	maiz marginal 28	-	Emergencia 50%	Bueno
MOYOBAMBA	29.2	Cálido	0.6	Adecuada	arroz linea 14	-	Panoja 8%	Bueno
MOYOBAMBA	29.2	Cálido	0.6	Adecuada	naranja huando	-	Maduración 100%	Regular
RIOJA	30.4	Cálido	0.0	Deficiencia extrema	arroz linea 102	-	Macollaje 100%	Bueno
LAMAS	30.0	Cálido	0.6	Adecuada	piña común	-	Reposo	Bueno
NARANJILLO	29.7	Cálido	1.4	Adecuada	arroz	Capirona	Maduración pastosa 100%	Bueno
NARANJILLO	29.7	Cálido	1.4	Adecuada	café	Caturra	Grano suave 75%	Bueno
NARANJILLO	29.7	Cálido	1.4	Adecuada	arroz linea 14	-	Aparición de 1er nudo 100%	Bueno
SELVA CENTRAL								
PTO INCA	33.7	Extremadamente cálido	1.7	Exceso ligero	mango	-	Inicio de fructificación 60%	Bueno
PTO INCA	33.7	Extremadamente cálido	1.7	Exceso ligero	palto de la zona	-	Fructificación plena 70%	Bueno
PTO INCA	33.7	Extremadamente cálido	1.7	Exceso ligero	cacao de la zona	-	Botón floral 10%	Bueno
LAS PALMERAS	32.7	Extremadamente cálido	1.0	Adecuada	palma aceitera	-	Cosecha 690 kilos/h	Bueno
LAS PALMERAS	32.7	Extremadamente cálido	1.0	Adecuada	arroz aguja blanca	-	Plantula 100%	Bueno
LAS PALMERAS	32.7	Extremadamente cálido	1.0	Adecuada	maiz amarillo duro	-	Aparición de 8va hoja 10%	Regular
AGUAYTIA	31.3	Extremadamente cálido	0.3	Deficiencia ligera	naranja huando	-	Reposo vegetativo	Bueno
EL MARONAL	35.1	Extremadamente cálido	0.9	Adecuada	palma aceitera Costa Rica	-	Desarrollo vegetativo 100%	Regular
EL MARONAL	35.1	Extremadamente cálido	0.9	Adecuada	arroz chanca blanco	-	Plantula 10%	Bueno
POZUZO	30.8	Cálido	1.1	Adecuada	pasto natural	-	Reposo	Bueno
POZUZO	30.8	Cálido	1.1	Adecuada	yuca amarilla	-	Maduración 100%	Bueno
PICHANAQUI	33.7	Extremadamente cálido	0.5	Deficiencia ligera	naranja	Valencia	Floración 100%	Bueno
PICHANAQUI	33.7	Extremadamente cálido	0.5	Deficiencia ligera	café	Caturra	Grano suave 100%	Bueno
SATIPO	32.1	Extremadamente cálido	1.4	Adecuada	tangelo	-	botón floral 20%	Bueno
SELVA SUR								
PTO MALDONADO	30.4	Cálido	0.3	Deficiencia extrema	arroz	-	Emergencia 100%	Bueno
PTO MALDONADO	30.4	Cálido	0.3	Deficiencia extrema	maiz amarillo duro	-	Emergencia 20%	Bueno
QUINCÉMIL	30.2	Cálido	3.5	Exceso extremo	plátano seda	-	Cosecha	Bueno
QUILLABAMBA	31.3	Extremadamente cálido	0.0	Deficiencia extrema	Café	Caturra	Botón floral 60%	Bueno

Sin dato = -

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). Se obtienen directamente del termohigrograma, para este caso se estima en base a fórmulas.

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

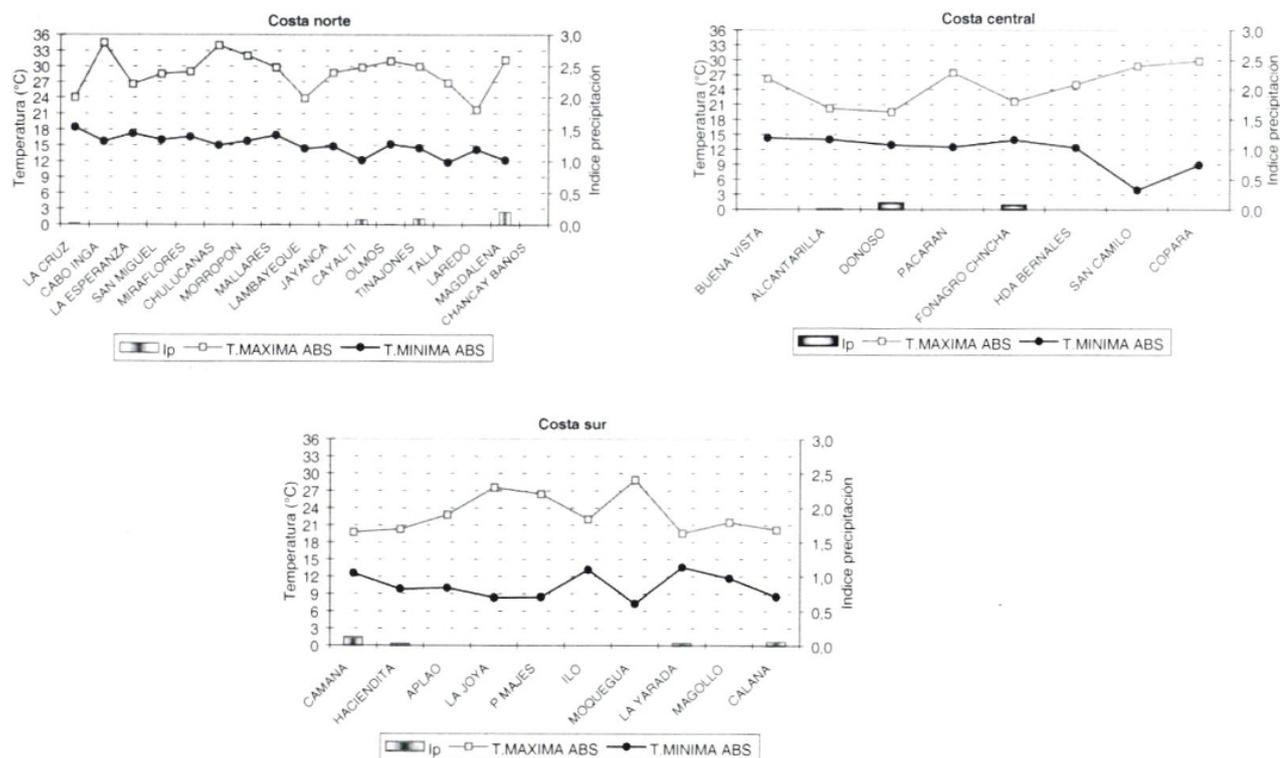


Figura 2. Comportamiento de la temperatura diurna, temperatura nocturna y del índice de precipitación en la selva : campaña agrícola 2001/2002 - setiembre 2001

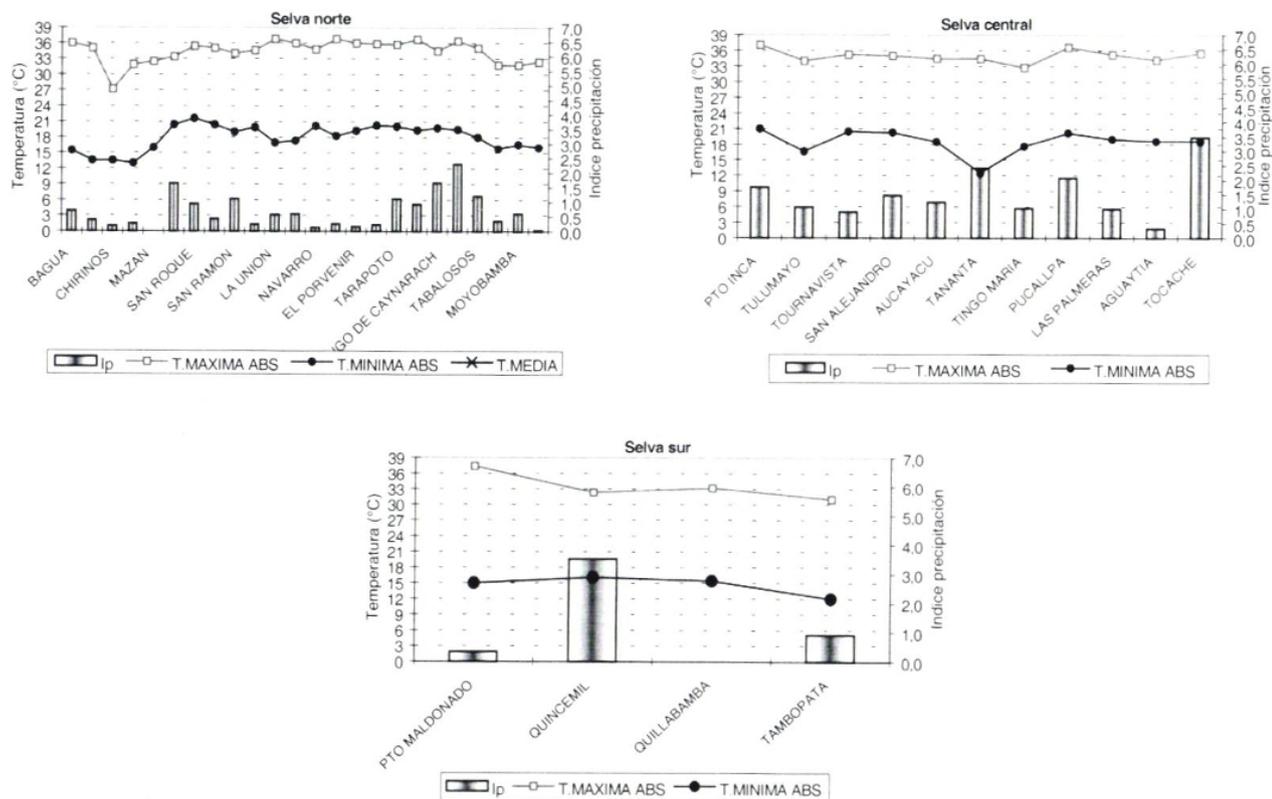
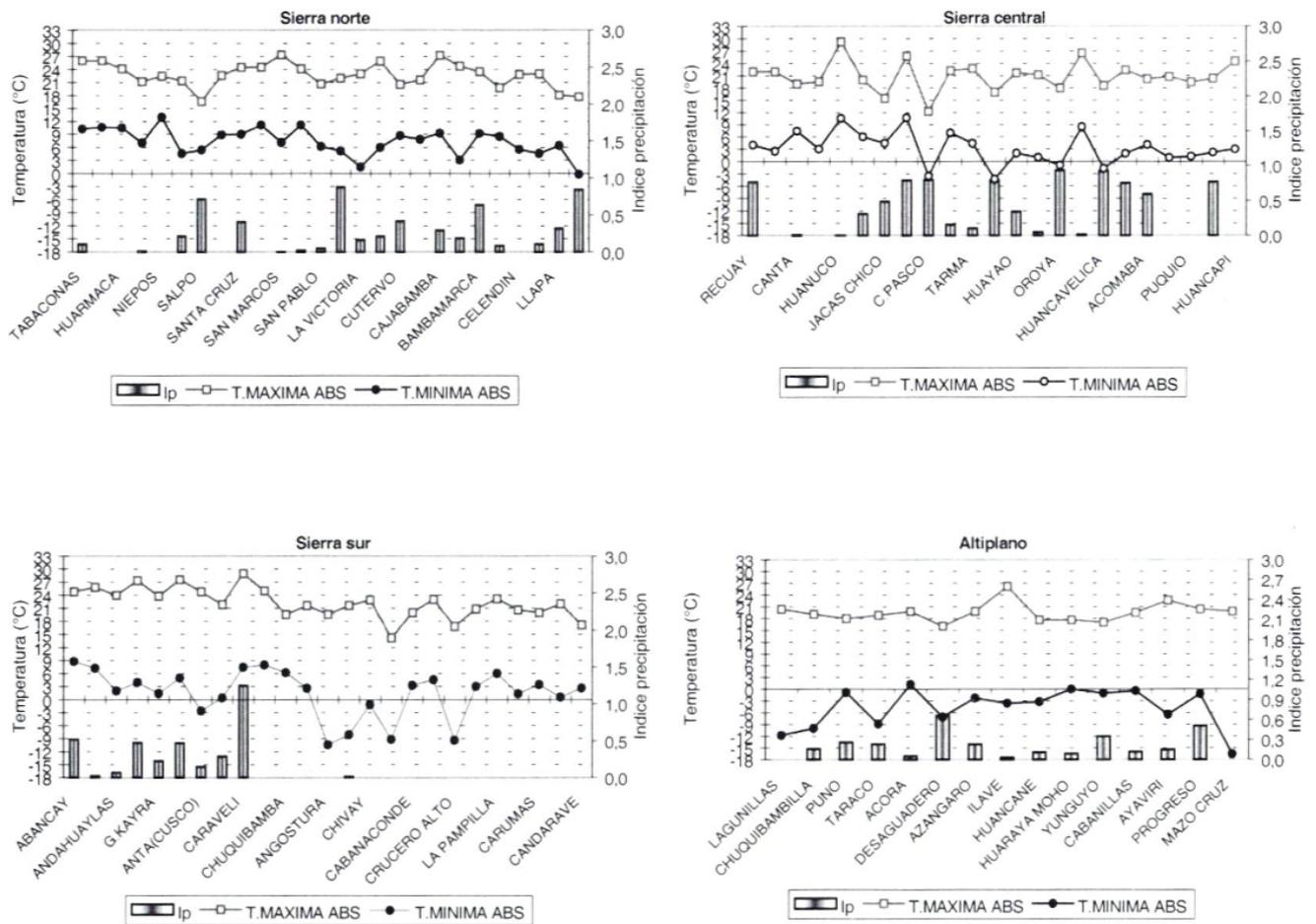


Figura 3. Comportamiento de la temperatura diurna, temperatura nocturna y del índice de precipitación en la sierra y altiplano: campaña agrícola 2001/2002 - setiembre 2001



2. FASES FENOLOGICAS DE LOS CULTIVOS

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 - setiembre 2001

COSTA NORTE	
Cultivo	Descripción
arroz	Los cultivos de arroz NIR1 en el valle de Tumbes, se encuentran en fase de macollaje y, en el valle del Chira en Piura, están en fase de pleno encañado. Se aprecian en buen estado.
maíz	Los cultivos de maíz Marginal-28, se encuentran en plena maduración lechosa, en el valle medio de Piura se aprecian en buen estado. En el valle del Chira el maíz está en formación y aparición de la 10 ^{ma} hoja, recuperándose del cogollero (spodoptera frujiperda). En el valle del Jequetepeque, el maíz Cargill está en fase de maduración lechosa y en buen estado. En el valle de Magdalena, los terrenos destinados al cultivo del maíz, continúan en descanso.
algodón	Los terrenos destinados al cultivo del algodón Pima, están en descanso.
caña de azúcar	En el valle Alto Chancay (Tinajones), la caña de azúcar CH37 inició su fase de emergencia, luego de su cosecha con buenos rendimientos. En el valle de Moche, se encuentra en fase de aparición del 6 ^{to} banderín, apreciándose en buen estado.
Mango	El mango Edward se encuentra en fase de plena fructificación en el valle de Piura (Chulucanas). El mango criollo, cultivado en el valle de Casma, está en plena fructificación. Estos cultivos se aprecian en buen estado.
COSTA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
algodón	Los cultivos de algodón Tangüis en el valle de Cañete, se encuentran en fase de 9na hoja verdadera, pero atacado ligeramente por chupadera fungosa (verticilium alboatrum). En el valle de Chincha, el algodón HCPR-118-7 se encuentra en fase de plena emergencia y en buen estado. En los valles de Pisco, el algodón Tangüis, se encuentra en aparición de la 4ta hoja verdadera, se aprecia en buen estado. En el valle de Ica, el algodón Tangüis está en la fase de botón floral y floración; se aprecia en buen estado.
maíz	Los cultivos de maíz morado en Cañete están en plena fase de aparición de la 9 ^{na} hoja. Otros campos destinados a este cultivo se encuentran en descanso.
papa	Los cultivos de papa Canchan en los valles de Huaura y Chincha, están en las fases de floración y maduración respectivamente, se aprecian en buen estado.
vid y mango	Los cultivos de vid y mango, se encuentran en reposo vegetativo, con yemas próximas a brotar.
COSTA SUR	
Cultivo	Descripción
arroz	Los cultivos de arroz Bijao en el valle de Majes, están en fase de plántula.
olivo	Las plantaciones de olivo Sevillano en el valle de Ilo se encuentra en brotación de yemas y en valle del Caplina, están en fase de floración. Se aprecian en regular estado.
Vid	Los viñedos de la variedad Thompson del valle de Majes, se encuentran en reposo vegetativo y, en el valle de Moquegua, las variedades Thompson, Italia y Cardenal, se encuentran en fase de fructificación. En los valles del medio y alto Caplina, se encuentran en fase de apertura del amento y, en plena fase de hinchazón del botón floral. Se aprecian en buen estado.

Tabla 5. Fases fenológicas de los cultivos de la sierra - setiembre 2001

SIERRA NORTE	
Cultivo	Descripción
maíz	Los terrenos destinados a este cultivo, se encuentran en descanso, luego de terminada la cosecha de la campaña anterior.
papa	Los cultivos de papa en el alto Moche, valle de Salpo están en fase de botón floral. La papa amarilla cultivada en los valles de Contumazá y San Marcos (Crisnejas) están en las fases de plena emergencia y formación de brotes laterales, apreciándose en buen estado. Los cultivos de papa Yungay en el valle de Bambamarca y la papa Canchan de San Miguel, están en fases de floración y plena formación de brotes laterales, apreciándose en estado regular y bueno respectivamente.
SIERRA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
maíz	Los cultivos de maíz Blanco Urubamba, en el valle de Tarma, están en fase de aparición de la 2 ^{da} hoja y en el valle del Mantaro (Huayao) están en fase de emergencia. Se aprecian en buen estado. Otros terrenos destinados a este cultivo, se encuentran en descanso.-
papa	Los cultivos de papa Canchan se encuentran en fase de crecimiento vegetativo en el valle de Jacas Chico y en el valle de Chaglla (Alto Huallaga), están en botón floral. Se aprecian en buen estado.
SIERRA SUR	
Cultivo	Descripción
maíz	Los cultivos de maíz blanco Urubamba en el valle de Curahuasi, están en fase de panoja, en el valle del Urubamba está en fase de aparición de la 6 ^{ia} hoja. En el valle Alto Tambo (Cabanaconde) en aparición de la 7 ^{ma} hoja y en el valle Alto Tambo (Ubinas), están en la aparición de la 3 ^{ra} hoja. En el valle de Huatanay (Granja Kcayra) y en Anta, el maíz amarillo, se está sembrando. El maíz morado en el valle de Quilca está en plena fase de emergencia. El maíz criollo en el valle de Carumas, está en fase de emergencia. Se aprecian en buen estado. Otros terrenos dedicados a este cultivo están en descanso.
papa	En el valle de Chimbao (Andahuaylas), los cultivos de papa Canchan, están en fase de crecimiento vegetativo. La papa Cica, cultivada en los valles de Urubamba y Anta, están en fase de formación de brotes laterales y de emergencia, respectivamente. La papa Himilla en el valle de Carumas, se encuentra en plena fase de formación de estolones y la papa Tomasa del valle de Ubinas, está en fase de siembra y en el valle de Locumba en fase de emergencia. Otros terrenos destinados a este cultivo están en descanso.
trigo	Los terrenos destinados a este cultivo están en descanso.
haba	Los cultivos de haba en el valle de Sicuani, están en fase de emergencia. El haba gigante en el valle del Colca (Chivay) está en fase de macollaje y en llave (Yunguyo) se está sembrando. Otros terrenos destinados a este cultivo están en descanso.

Tabla 6. Fases fenológicas de los cultivos de la selva - setiembre 2001

SELVA	
Cultivo	Descripción
arroz	Los cultivos de arroz Capirona en los valles de Bagua, Jaén, Sisa y Alto Mayo se encuentran en fase de cosecha, maduración pastosa y plena maduración pastosa, respectivamente. El arroz Línea 14 se encuentra en fase de panoja en el valle de Moyobamba y en plena aparición del primer nudo en el valle de Naranjillo. El arroz Línea 102, se encuentra en pleno macollaje en el valle de Rioja. El arroz aguja blanca, está en fase de plántula en el valle de Aguaytía. El arroz chanca blanco, está iniciando su fase de plántula en el valle de El Maronal (Aguaytía).
maíz	El maíz amarillo duro, en el valle de Navarro (Bajo Huallaga), se encuentra en fase de plena maduración lechosa, en el valle de Aguaytía (Las Palmeras) está en fase de aparición de la 8 ^{va} hoja y en Puerto Maldonado está en fase de emergencia. El maíz Marginal 28 en el valle del Huallaga (Sauce) se encuentra en fase de emergencia.
café	Los cultivos de café Caturra en el valle de San Ignacio, se encuentran en fase de plena floración; en el valle de San Ramón en fase de cabeza de alfiler; en el valle Alto Mayo (Naranjillo), en Aguaytía se encuentra en fase de grano suave y en el valle de Quillabamba en fase de botón floral. El café Pacches, en el valle del Chinchipe, está en fase de cosecha. El café Catimor en el valle del Huallaga (Campanilla) está en plena maduración.

3. TENDENCIA AGROMETEOROLOGICA

En base a la información de la **Tabla 7** y **Figura 4** se realiza el análisis de la tendencia agrometeorológica para la primera década de octubre 2001, de los cultivos bajo riego instalados en la campaña agrícola chica.

PAPA:

En los valles interandinos del Llaucano, Crisnejas, Alto Moche, Alto Huallaga, Chimbao y Urubamba, la papa en etapa vegetativa cubrirá sus necesidades por agua con lluvias entre 4 y 30mm/década, necesitando riego suplementario entre 5 y 40mm/década; excepto en los valles de Huaura, Chíncha y Nazca, donde será necesario aplicar riegos entre 31 y 52mm/década.

HABAS:

La siembras de habas en Tarma necesitará para iniciar la floración riegos del orden de 9mm/década, las lluvias sólo aportarán 1mm/década.

TRIGO:

La siembras de trigo andino en el valle de Chillón necesitará para iniciar su espigazón riegos del orden de 36mm/década.

ARROZ:

En los valles de Tumbes y El Chira para el pleno macollaje y encañado, respectivamente, necesitarán riegos de 39 y 50mm/década. Ver **Figura 4**.

MAIZ:

En los valles del Medio Piura y Jequetepeque, en sus fases de maduración lechosa, necesitarán riegos de 65 y 52mm/década, respectivamente.

ALGODON:

En el valle de Ica (Bernales y San Camilo) para el crecimiento vegetativo, necesitarán riegos de 18 y 44mm/década.

CAÑA DE AZUCAR:

En los valles de Alto Chancay-Lambayeque, Moche, Huaura y Tambo-Arequipa, la caña de azúcar para su diferentes etapas fenológicas, necesitarán riegos entre 37 y 46mm/década. Ver **Figura 4**.

VID:

En los valles del Medio (Calana) y Bajo Caplina (Magollo), la vid en etapa de hinchazón de botón floral y aparición de amento, necesitarán riegos entre 13 y 14mm/década.

OLIVO:

En los valles de Ilo y Bajo Caplina, el olivo en etapa de hinchazón de botón floral y floración, necesitarán riegos entre 18 y 24mm/década.

Figura 4 - Valores esperados de las necesidades de agua de los cultivos de maíz y caña de azúcar y su disponibilidad para el riego (primera década octubre 2001)
Modelo de tendencia agrometeorológica

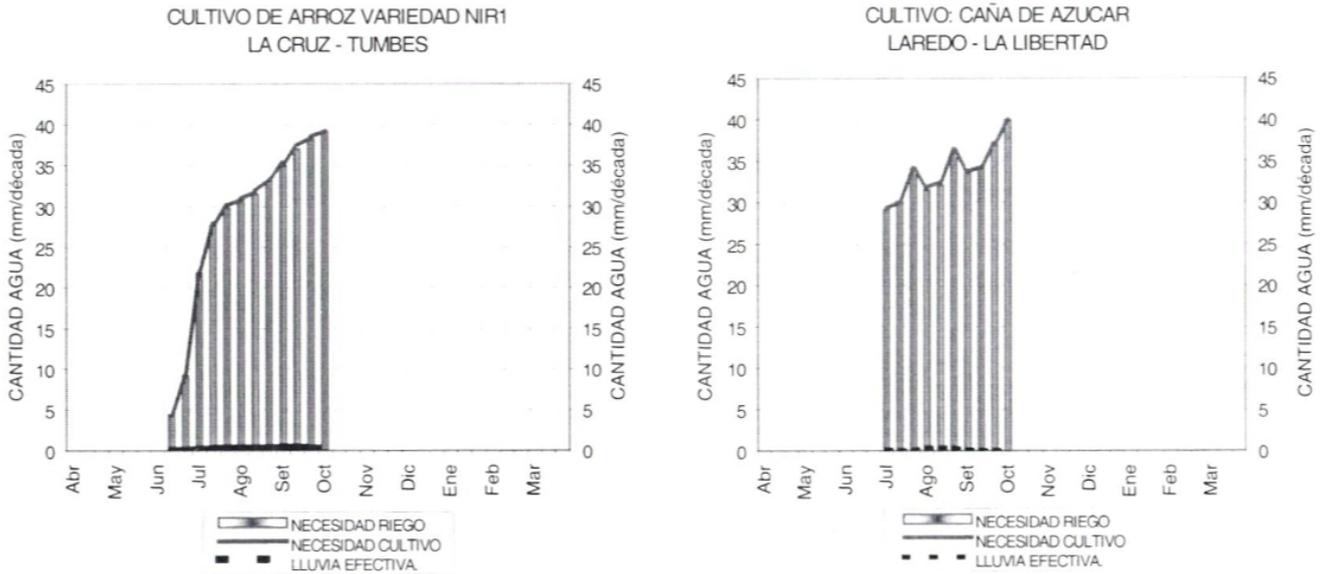


Tabla 7 - Valores esperados de las necesidades de agua, precipitación efectiva y suministro de agua para la primera década octubre 2001

ESTACION METEOROLOGICA	FASE FENOLOGICA	NH (mm/dec)	PEFC. (mm/dec)	NRIEGO (mm/dec)
PAPA				
Alcantarilla	Inicio floración	42,3	0,0	42,3
Chincha	Inicio maduración	30,7	0,1	30,6
Bambamarca	Inicio floración	37,7	3,6	34,1
San Marcos	Crec.vegetativo	41,5	1,5	40,0
Salpo	Pleno botón floral	36,9	19,4	17,5
Chaglla	Inico botón floral	35,2	30,4	4,8
Andahuaylas	Crec.vegetativo	47,0	27,6	19,4
Urubamba	Inicio emergencia	52,6	16,6	36,0
Carumas	Pleno estolón	51,5	0,0	51,5
HABAS				
Tarma	Inicio floración	9,6	0,6	9,0
TRIGO				
Donoso	Inicio espigazón	36,4	0,1	36,3
ARROZ				
La Cruz	Pleno macollaje	39,3	0,1	39,2
Mallares	Pleno encañado	50,3	0,0	50,3
MAIZ				
Morropón	Fin mad.lechosa	64,8	0,0	64,8
Talla	Plena mad.lechosa	52,2	0,1	52,1
ALGODÓN				
Bernales	4ta hoja verdadera	18,1	0,0	18,1
San Camilo	Inicio floración	44,3	0,0	44,3
CAÑA DE AZUCAR				
Tinajones	Plena emergencia	46,3	0,1	46,2
Laredo	6to banderín	39,9	0,1	39,8
Alcantarilla	Inico 26ava hoja	36,9	0,1	36,8
Pampa Blanca	Crec.vegetativo	38,2	0,1	38,1
VID				
Calana	Hinchazón botón	13,9	1,3	12,6
Magollo	Aparición amento	14,4	0,0	14,4
OLIVO				
Ilo	Hinchazón botón	17,6	0,0	17,6
La Yarada	Plena floración	23,2	0,0	23,2
Magollo	Inicio floración	23,5	0,0	23,5

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

IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

1. MONITOREO DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LIMA METROPOLITANA - SETIEMBRE 2001

1.1 Aspectos generales

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más graves en estos últimos años y es el resultado de las actividades del ser humano y fuentes naturales. Las causas que originan esta contaminación son diversas, pero el mayor índice es provocado por el transporte automotriz y por las actividades: industrial, comercial, doméstica y agropecuaria.

La combustión empleada para obtener calor, generar energía eléctrica o movimiento, es el proceso responsable de la mayor cantidad de emisión de contaminantes al aire. Existen otras actividades, tales como la producción de sustancias químicas, que provocan el deterioro de la calidad del aire si se realizan sin control ni modernización tecnológica.

Estos contaminantes, son los que en estos momentos nos rodean cotidianamente; se espera que con el cumplimiento del nuevo Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, que es parte de los instrumentos de gestión ambiental generados por una concertación entre el sector productivo, autoridades del sector público y la sociedad civil organizada, logre sus objetivos en bien de la salud de la población.

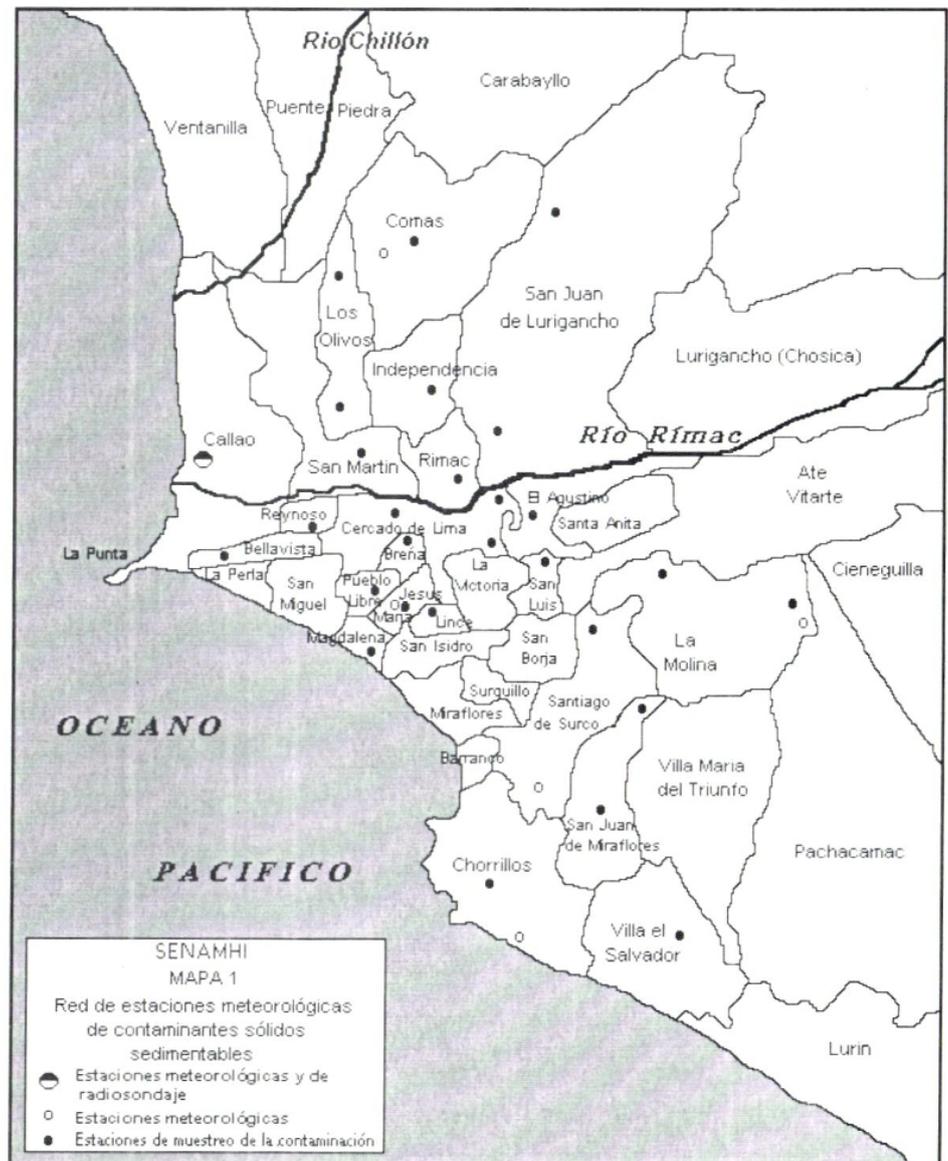
Por ello, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, a través de la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales, muestra su preocupación por las consecuencias que puede acarrear la falta de control de la contaminación.

En consecuencia, como una alternativa, ha visto por conveniente dar mayor impulso a su Programa de Vigilancia de

la Contaminación Atmosférica de la Zona Metropolitana Lima-Callao; desarrollando el Sub-programa de Vigilancia de la Contaminación del Aire por Contaminantes Sólidos Sedimentables, utilizando una red de monitoreo mensual con 27 microestaciones distribuidos en todo el área de estudio. Ver **Mapa 1**

El monitoreo mensual que se viene realizando, nos permite identificar los centros de alta concentración en la zona de estudio (Zona Metropolitana Lima-Callao) lo cual nos permite efectuar una zonificación y contar con indicadores ambientales.

Mapa 1. Red de estaciones meteorológicas de contaminantes sólidos sedimentables



1.2 Metodología

La presente evaluación utiliza información de la red de monitoreo de contaminantes sólidos sedimentables (CSS), la cual está compuesta por 27 microestaciones distribuidas a nivel del área de estudio (**Mapa 1**), para lo cual se desarrolla las siguientes fases:

a) 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.

b) Fase de campo : Mensualmente en cada una de las 27 estaciones se reemplazan las placas receptoras impregnadas de contaminantes y se llevan al laboratorio.

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

d) 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 en setiembre 2001

Para el presente mes de setiembre, se observa del análisis espacial de la concentración de contaminantes sólidos sedimentables, la formación de tres centros de alta concentración de material particulado sedimentable, los cuales se ubican en los conos norte, centro-este y sur de la zona de estudio. Ver **Mapa 2** y **Figura 1**.

El primer centro importante corresponde al cono centro-este, alcanzando un valor de 39,9 t/km²/mes en su núcleo. Presenta una mayor área de influencia con respecto a los otros dos centros significativos; abarca los distritos de: El Agustino, Santa Anita, San Juan de Lurigancho, Ate Vitarte, El Rimac, Cercado de Lima noreste y San Luis.

El segundo centro de mayor intensidad de contaminación se ubica en el cono norte, alcanzando una concentración de 23,6 t/km²/mes en su núcleo. En su área de influencia se ubican los distritos de: Carabayllo, Puente Piedra, Comas, Los Olivos e Independencia.

El tercer centro de mayor intensidad, alcanza el valor de 20 t/km²/mes, presentándose en los distritos del cono sur, tales como: Cieneguilla, Pachacamac, Villa el Salvador, San Juan de Miraflores y Villa María del Triunfo.

Se observa una predominancia del rango de 5-10 t/

km²/mes, en toda la periferia de los centros de alta concentración y llega hasta la línea de costa en el distrito de Magdalena.

La zona de color amarilla cumple la norma (menor a 5 t/km²/mes) y se extiende como una estrecha franja en la costa.

Condiciones meteorológicas durante setiembre 2001

Se realiza el análisis y descripción de las condiciones meteorológicas que se presentaron para el mes de setiembre. Esta información proviene de la red de estaciones meteorológicas de superficie (Callao y Campo de Marte) y la estación meteorológica de radiosondaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (**Mapa 1**).

- El comportamiento temporal de las temperaturas extremas (máximas y mínimas) para el presente mes fluctuaron entre los valores de 15 °C a 20 °C la máxima y de 13 °C a 14,9 °C la mínima. Se observa fluctuaciones en la temperatura máxima y una tendencia descendente en la temperatura mínima. Para la humedad relativa los valores fluctuaron entre 96 % a 100 % para la humedad máxima y entre 80% a 94 % para la humedad mínima. La humedad relativa en promedio muestra un descenso relativamente gradual, la cual proporciona una sensación mas agradable, característico del cambio a la estación primaveral. Ver **Figura 2**.
- Los vientos superficiales para el presente mes se analizaron tomando en cuenta las estaciones del aeropuerto Internacional Jorge Chávez y Campo de Marte (Jesús María). La estación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez se caracterizó por presentar en horas de la mañana, vientos con predominancia de la dirección suroeste y una intensidad en el rango de 2,2-3,3 m/s; vientos de moderados a fuertes de predominancia de dirección suroeste en horas del medio día y horas de la tarde; el promedio mensual muestra vientos preponderantes de dirección suroeste, sur y sureste con intensidades entre 4,3-5,3 m/s. En la estación de Jesús María (parte central del área de estudio) los vientos fueron persistentemente de dirección sur, en horas de la mañana con intensidad entre 1,1-2,2 m/s; para el medio día con intensidad variable de 1,1-3,3 m/s; y en horas de la tarde con intensidades de 1,1-4,3 m/s. En promedio, el mes de setiembre presentó vientos con predominancia de dirección sur e intensidades de 1,1-4,3 m/s. Ver **Figura 3**.

- El comportamiento de la capa atmosférica de inversión térmica sobre la ciudad de Lima para el mes de setiembre, se explica con el radiosondaje promedio del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (siete días de lanzamiento para el mes de setiembre). Se

observa un leve debilitamiento de su espesor (de 900 a 1400 m) y de su intensidad (6 °C), respecto a los meses anteriores. Estas condiciones son las que empiezan a favorecer la dispersión de los contaminantes. Ver **Figura 4**.

Mapa 2. Análisis espacial de la concentración de Contaminantes sólidos sedimentables setiembre 2001

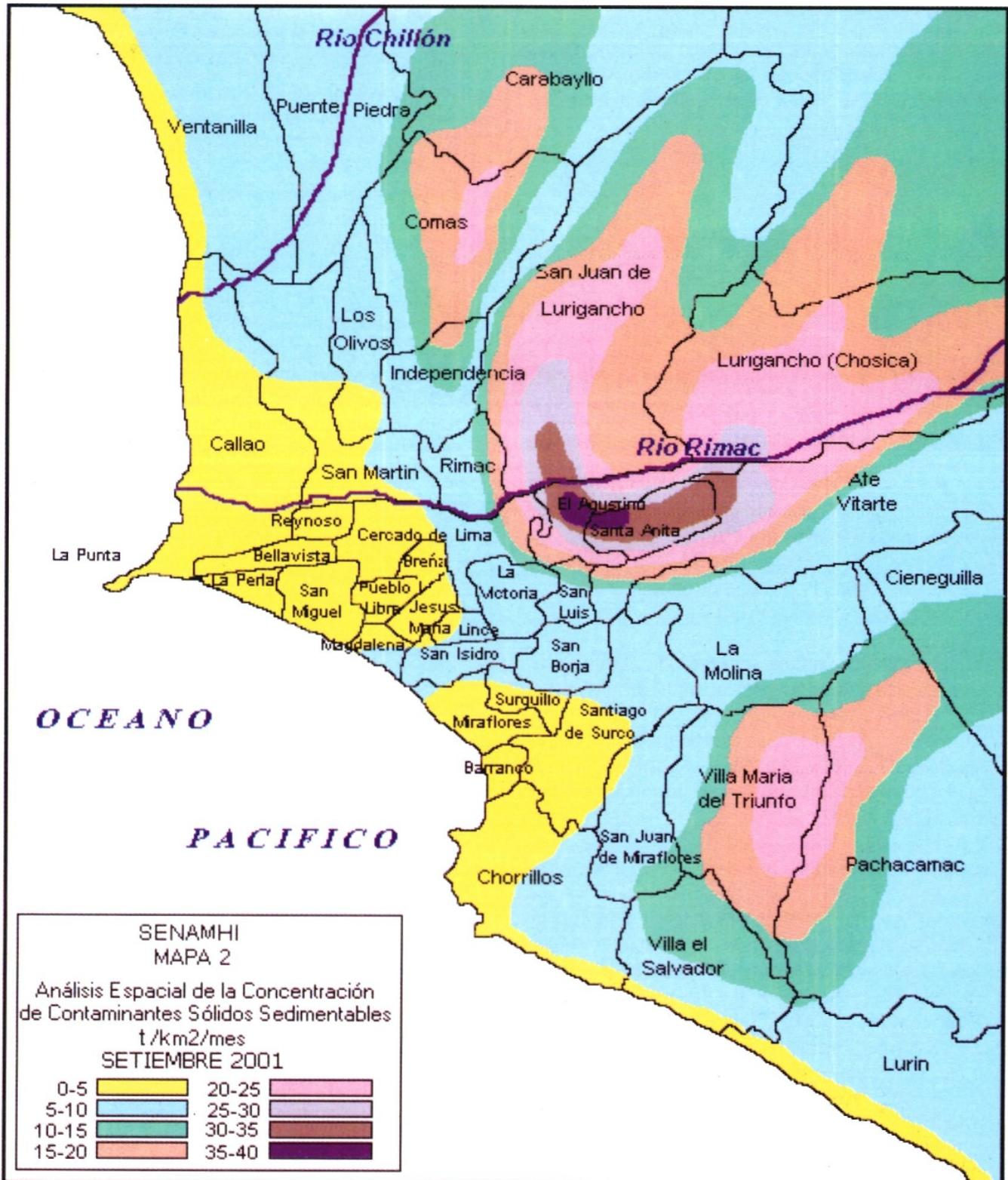


Figura 1. Totales mensuales de contaminantes sólidos sedimentables registrados en las estaciones de monitoreo - setiembre 2001

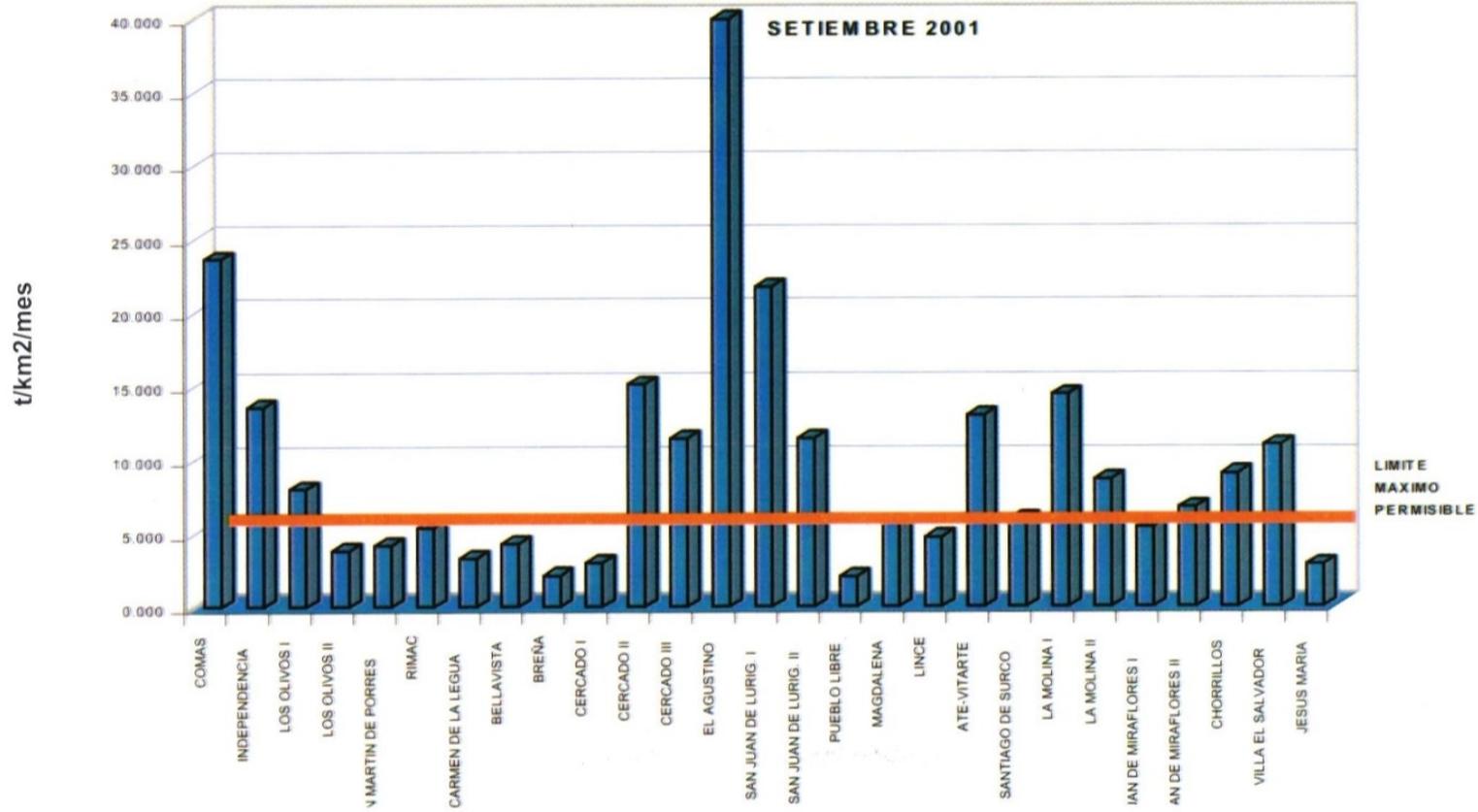


Figura 2. Variación temporal de las temperaturas y humedades relativas extremas

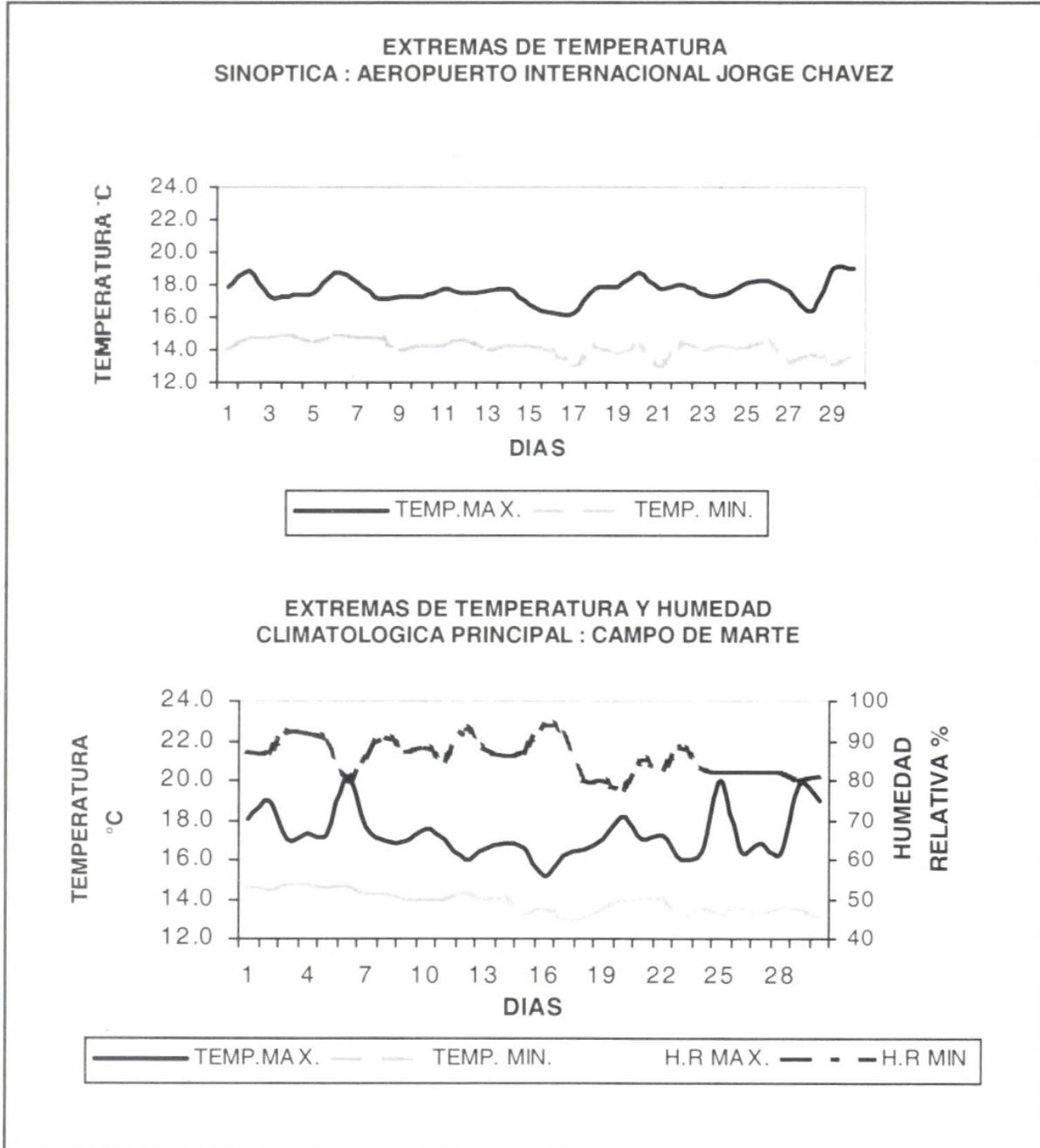
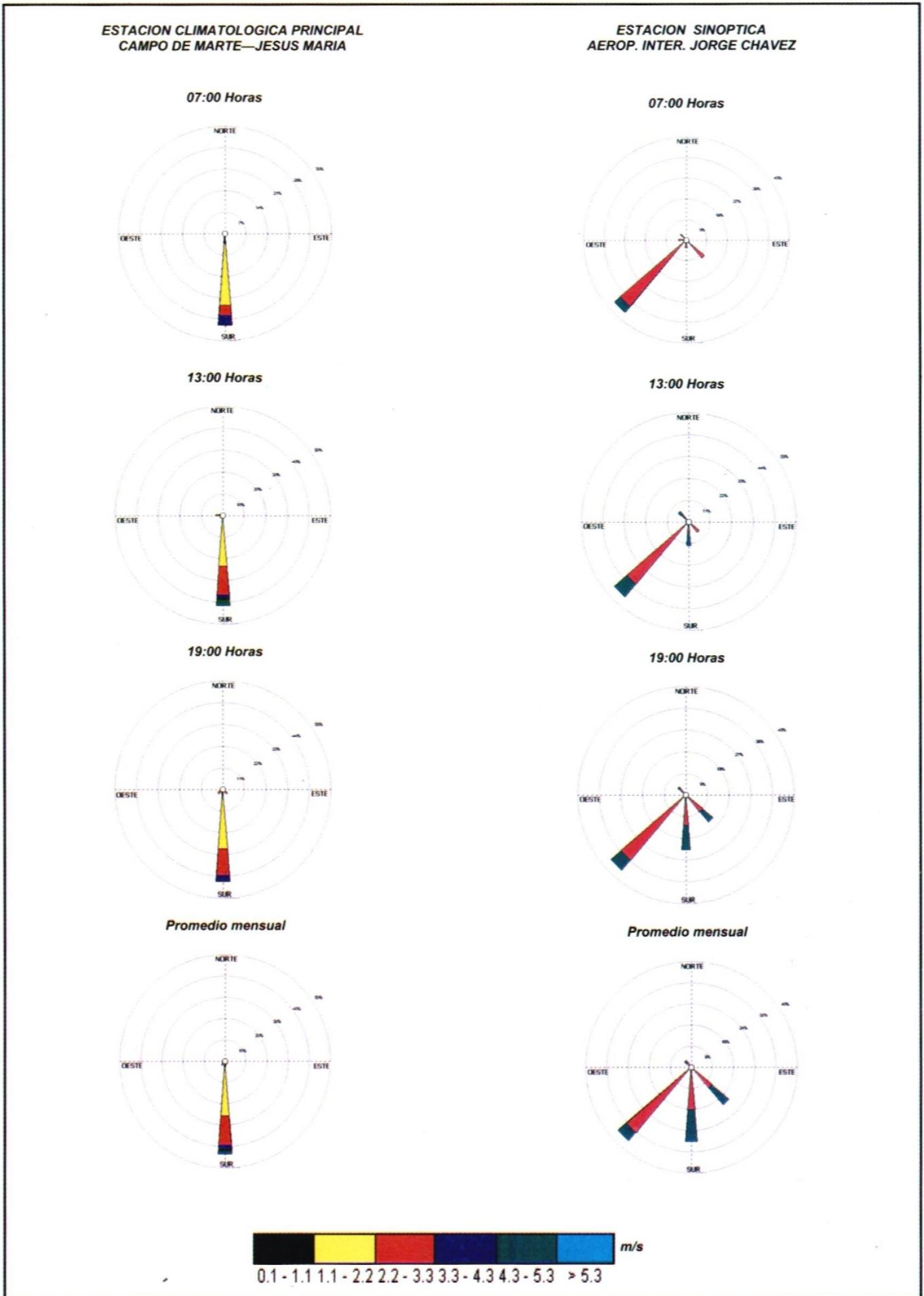
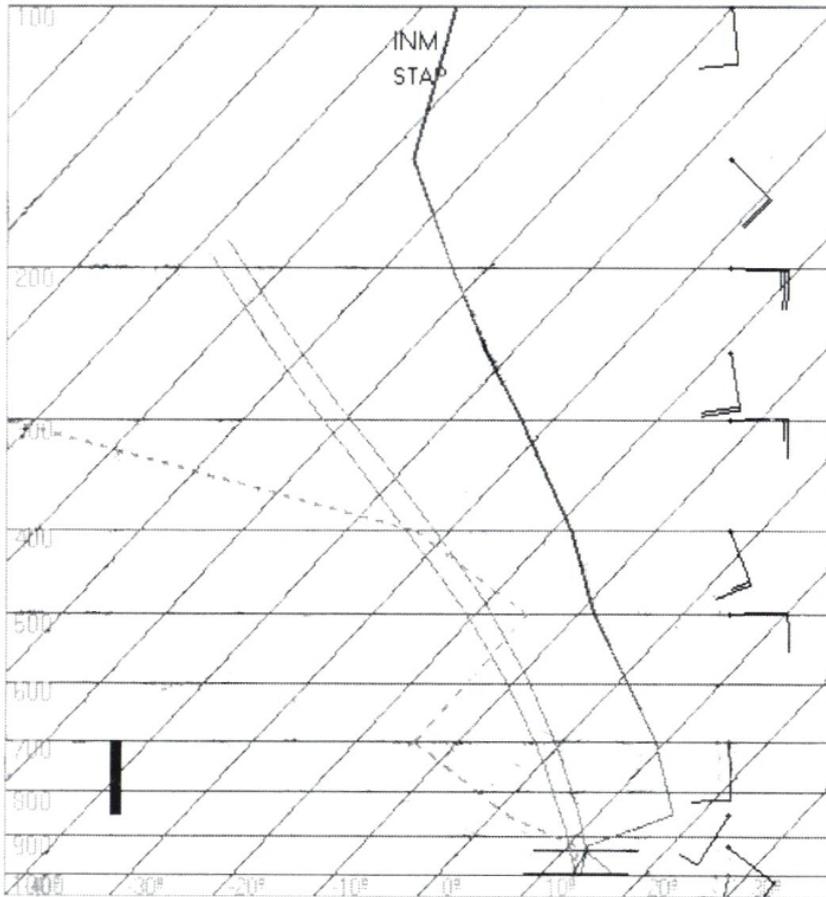


Figura 3. Rosa de Vientos - setiembre 2001



**Figura 4 . Radiosondaje promedio mensual setiembre 2001
(Aeropuerto Internacional Jorge Chávez Lima - Perú)**



Lima
SEPTIEMBRE 2001
12z

TT: 36
K : 4

Agua Prec. (mm)
(SF-85): 13
(85-70): 6
(70-50): 4
(50-20): 2
(Total): 26
T=0 : 4414 m
Tw=0: 3229 m

Pres. ini: 1000
NCC: 571 m
Tc= 17.8 °C

NCA: 76 m
LI= 12.3
NCL=***
EL=***

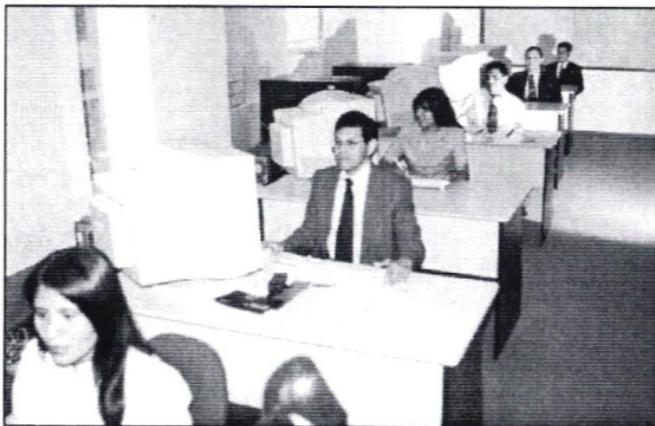
1.4 conclusiones

- Para el mes de setiembre se presentó la formación de tres centros de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables, ubicados en los conos centro-este, norte y sur. Llegando a registrarse en su centros valores de 39,9; 23,6 y 20 t/km²/mes respectivamente; es decir, que estas tres zonas son las más vulnerables a los efectos de la contaminación.
- Las condiciones meteorológicas para el presente mes constituyeron un factor determinante para que el 33 % de las estaciones presenten valores inferiores al límite referencial permisible (Carmen de la Legua, Bellavista, Pueblo Libre, Lince, Los Olivos, San Martín de Porres, parte del Cercado y Jesús María), por consiguiente, muestran una ligera disminución de la contaminación por sólidos sedimentables.
- La mayor predominancia de vientos ha sido la de dirección suroeste y sur, alcanzando hasta 59 % y 53 % de persistencia respectivamente, con intensidades 5,3 m/s y 4,3 m/s para el mes de setiembre en las estaciones del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Callao) y Campo de Marte (Jesús María), respectivamente.
- Las condiciones de debilitamiento muy gradual de la capa de inversión térmica atmosférica constituyeron un factor preponderante que favoreció la dispersión dinámica de los contaminantes.

V. ARTICULOS DE INTERES

1. PROGRESOS EN PREDICCIÓN NUMÉRICA HIDROMETEOROLÓGICA EN EL SENAMHI

El SENAMHI cuenta desde fines del año 2000 con un Centro de Predicción Numérica (CPN), oficina encargada de desarrollar modelos numéricos para el pronóstico del tiempo, clima y la hidrología de nuestro país, colocándose de esta manera al nivel de los servicios meteorológicos más modernos del mundo. Este centro nace en el marco del proyecto "Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño y Mitigación de desastres en el Perú", financiado por el Banco Mundial y con el apoyo de la Alta Dirección del SENAMHI. Con ello se pretende contar con herramientas objetivas y útiles al momento de realizar el análisis para el pronóstico y, de esa manera tomar las medidas oportunas en la prevención de eventos extremos tales como el fenómeno El Niño, el cual en el último episodio del 97/98 costó alrededor de 3,5 millones de dólares en pérdidas al país.



El mejoramiento tecnológico brindado por dicho proyecto, ha permitido al SENAMHI incrementar su número de estaciones de trabajo con plataformas UNIX, en las cuales se ejecutan el procesamiento de datos y la generación de información realizada por los modelos numéricos usados en el CPN. En la actualidad contamos con 6 "workstations" Compaq Alpha: 3 DS20E, 2 ES40 y una XP1000.

Los modelos de tiempo, climáticos e hidrológicos, tienen el objetivo común de detectar en corto, mediano y largo plazo los posibles efectos de la presencia de un evento que como El Fenómeno El Niño, puede tener sobre las condiciones atmosféricas de nuestro país, ya sea pronosticando en dónde y con qué intensidad se presentarían las lluvias más fuertes, o detectando zonas potencialmente inundables ante el incremento de los caudales de los principales ríos peruanos, etc. Los productos de los modelos numéricos tienen además una amplia variedad de aplicaciones de gran confiabilidad en las áreas de agricultura, transporte, comercio,

etc., siendo de gran utilidad en la planificación de estas actividades.

Modelo ETA-Senamhi

El modelo ETA es original de Yugoslavia, Universidad de Belgrado y fue desarrollado por el National Centers for Environmental Prediction (NCEP) de los Estados Unidos.

La implementación del modelo regional ETA en el SENAMHI, se da en marzo de 1999, corriendo a manera de prueba por varios meses en la estación de trabajo XP1000 ALPHA. Este modelo está corriendo operativamente una vez al día desde julio del 2000 en dos resoluciones horizontales: 25 km en el dominio Perú y 48 km en el dominio Sudamérica y utiliza las salidas de los modelos americanos de aviación (AVN) y WAFS como condiciones iniciales y de frontera.

La obtención y descarga de las condiciones iniciales dura aproximadamente cinco horas y media, mientras que el tiempo de procesamiento es de una hora. Se tiene planeado que a fines de este año deberá correr en cuatro procesadores en paralelo; para ello se están realizando las pruebas necesarias, habiéndose instalado ya en una "workstation" ES40; esto reducirá el tiempo de procesamiento aproximadamente a la cuarta parte. Asimismo, la adaptación del modelo ETA a la topografía de los Andes, representaba un problema significativo en el cálculo de la precipitación convectiva pronosticada, contándose con la asesoría del Dr. Mesinger (NCEP), autor de la coordenada vertical "eta", se logró mejorar los pronósticos de lluvias acumuladas con valores más cercanos a los reales.

Las salidas son visualizadas con el software GRADS, desarrollado por el Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies (COLA) y publicadas en la web del SENAMHI diariamente.

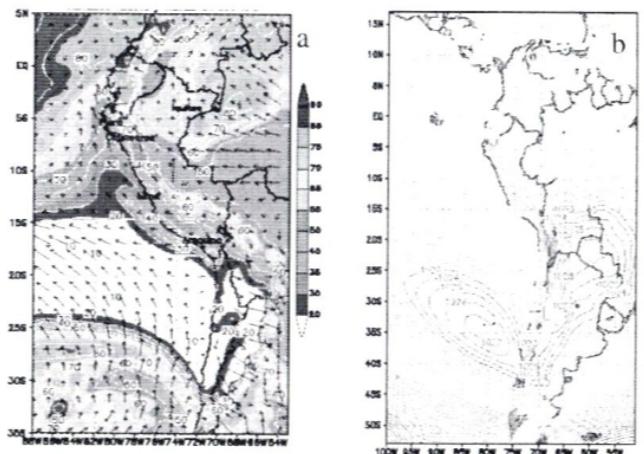


Figura 1 : Salidas del modelo ETA-SENAMHI usando GRADS. a) Campo de vectores de viento y humedad relativa en el dominio Perú y b) campo de presión a nivel del mar en el dominio Sudamérica.

Regional Atmospheric Modeling System (RAMS)

El modelo RAMS fue desarrollado entre la Universidad de Colorado (EEUU) y la División ASTER de la Mission Research Corporation (EEUU) del cual contamos con la licencia de operación. El RAMS es un modelo que permite aumentar la resolución hasta menos de un kilómetro, aplicándose en la simulación de la dinámica atmosférica de áreas muy reducidas, desde ciudades hasta plantas industriales. En la actualidad, se encuentra semi operativo y ha sido usado para estudios específicos del servicio en áreas pequeñas con muy buenos resultados. Las condiciones iniciales y de frontera son tomadas del modelo AVN, asimismo, el esquema de asimilación numérica que posee permite incluir información de la red de estaciones hidrometeorológicas automáticas y sondaje con las que cuenta el SENAMHI. Además de GRADS, las salidas del modelo son visualizadas con Vis5D, (programa desarrollado en el Space Science and Engineering Center - Universidad de Wisconsin), el cual permite generar campos en tres dimensiones, muy útil en tareas de evaluación sinóptica.

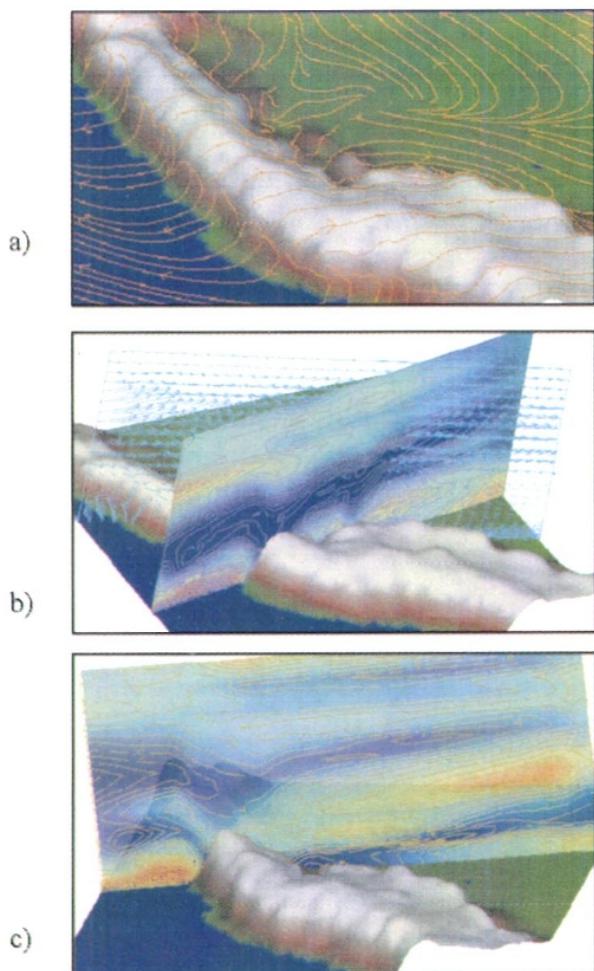


Figura 2: Salidas del modelo RAMS en Vis5. a) Líneas de corriente superficial, b) cortes verticales de vectores de viento y velocidad meridional y c) idem b) desde otra perspectiva.

Community Climate Model Vs. 3 (CCM3)

El modelo CCM3, modelo climático global acoplado océano-atmosférico-tierra, consta de dos modelos integrados en uno solo, al cual se le inicializa con temperaturas de agua de mar. Fue desarrollado por el National Center for Atmospheric Research (NCAR) de los EEUU. El modelo fue instalado por el Dr. Graham del Hydrologic Research Center (HRC) de EEUU, debido a la importancia de contar con un modelo que podría permitir pronosticar con meses y hasta años de anticipación la eventual presencia de un evento extremo de escala global como el fenómeno El Niño o La Niña, desde fuertes tormentas a persistentes sequías, etc., permitiendo así la planificación de las principales actividades económicas del país. Actualmente, posee una resolución horizontal de 2.8° de latitud y longitud, y es inicializado con temperatura de agua de mar pronosticada por NCEP. Se han realizado algunas corridas de prueba para años con eventos El Niño, obteniéndose buenos resultados. Actualmente se viene trabajando con técnicas numérico-estadísticas para mejorar la resolución espacial utilizando el “downscaling” con el modelo RAMS y la técnica de corridas ensambladas (“ensembles”) con el CCM3, lo que permitirá obtener medidas de incertidumbre de los pronósticos del modelo.

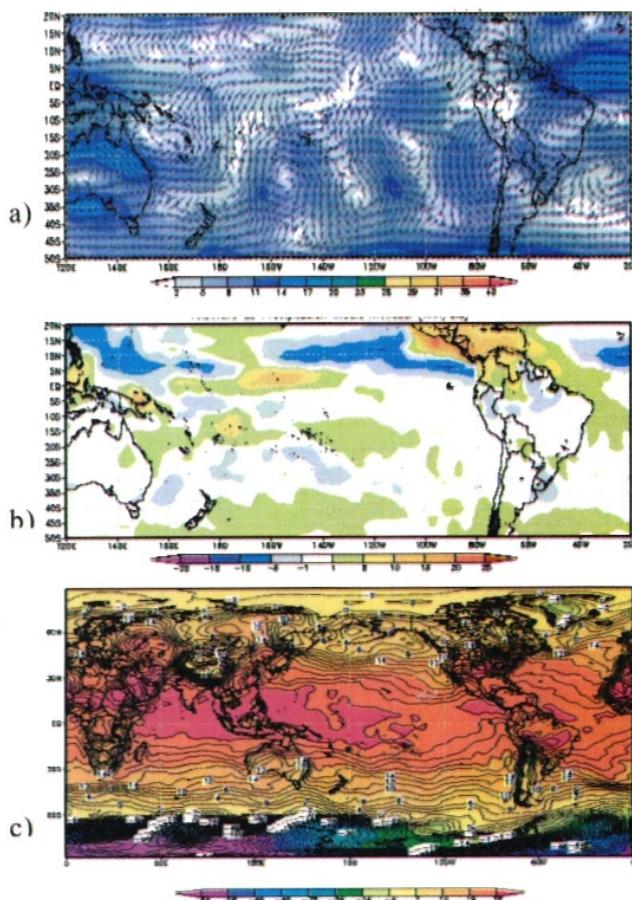


Figura 3: Salidas de pronóstico del modelo CCM3. a) Anomalia de viento mensual abril 2002, b) anomalia de temperatura superficial, agosto 2001 y c) temperatura del aire, mayo 2001.

Modelos Hidrológicos

Modelo Sacramento-HFS

Paralelamente en el CPN, con asesoría del Dr. Georgakakos (HRC), se implementó y adaptó un sistema de pronóstico hidrológico, el "Hydrological Forecasting System" (HFS) del HRC y utilizado en EEUU por el National Weather Service. Este modelo está operativo desde finales del 2000, y en la actualidad genera caudales diarios y máximos instantáneos pronosticados con una anticipación de hasta 5 días para la cuenca del río Rímac, uno de los más importantes ríos en Lima, la ciudad capital, esperándose implementar en el futuro el sistema para otras cuencas importantes del país. Este modelo hidrológico utiliza pronósticos de lluvias del modelo ETA-SENAMHI.

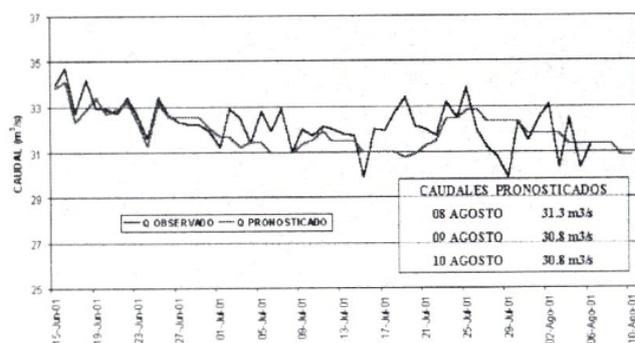


Figura 4: Pronóstico del Modelo Sacramento-HFS para 3 días de caudales diarios del Río Rímac

Modelo Sacramento-EHF

Fue instalado y configurado con asesoría de la Dra. Carpenter (HRC), este es un modelo de pronóstico a largo plazo, el cual utiliza el Modelo Sacramento HFS con una metodología de pronóstico ensamblado. Actualmente, genera salidas para cuatro meses de validez de los caudales diarios del río Rímac y se está implementando de manera similar también para el río Piura.

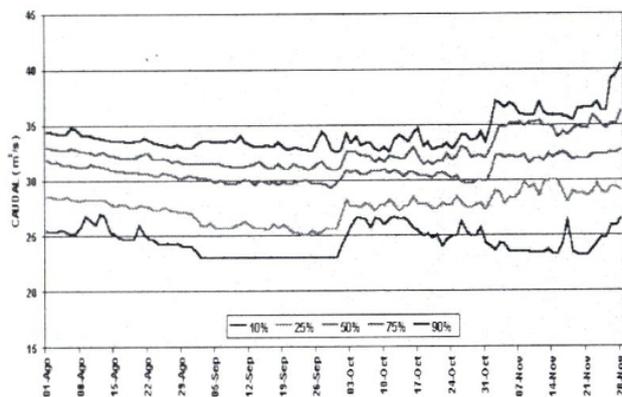


Figura 5: Pronóstico del Modelo Sacramento-EHS para 120 días de caudales diarios para el Río Rímac

Modelo HEC RAS

El HEC RAS fue desarrollado por el Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center de los EEUU. Este modelo realiza simulaciones de áreas inundables, detección de zonas de desborde, etc. Esta información servirá para la efectiva administración de recursos hídricos así como para mitigar los efectos de desastres naturales en zonas vulnerables.

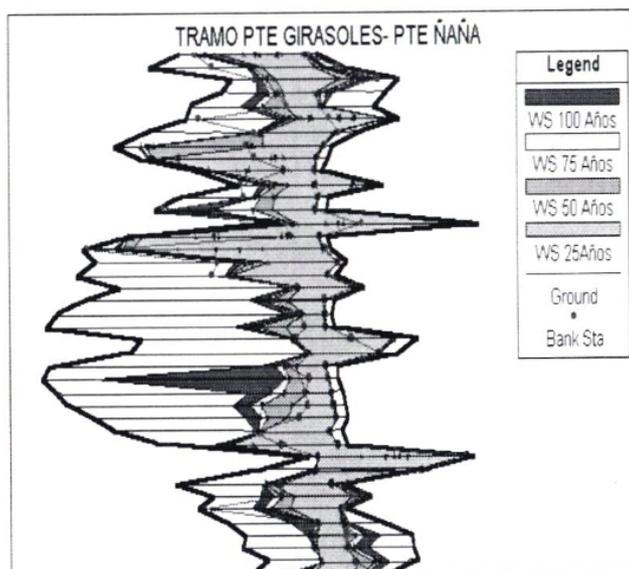


Figura 6: Simulación del Modelo HEC RAS de áreas inundables en el tramo Pte. Girasoles-Pte. Ñaña del Río Rímac

Además de los modelos hidrometeorológicos, hemos incursionado en la implementación de modelos para la dispersión de contaminantes, con la adquisición por parte del SENAMHI del código y licencia del modelo Hybrid Particle and Transport Model (HYPACT) desarrollado por ASTER. Dicho modelo trabaja en forma conjunta con el modelo RAMS, a fin de obtener un pronóstico de la dispersión de las diferentes sustancias dispersadas en nuestras zonas urbanas e industriales, siendo esto muy útil para el control y monitoreo de la calidad del aire en nuestro país.

Las asesorías internacionales recibidas como parte del Proyecto del Banco Mundial, nos han permitido avanzar rápidamente en el desarrollo de la modelación numérica; adicionalmente, se brindaron oportunidades para la realización de pasantías en instituciones de prestigio internacional en el área de modelación, constituyendo un aporte significativo como transferencia de conocimiento para la continua mejora de los modelos implementados. Todo este esfuerzo se verá reflejado en la optimización de los productos que el SENAMHI ofrece, lo cual conllevará a una mejor toma de decisiones en los diferentes sectores productivos y al desarrollo económico y social de nuestro país cumpliendo la misión de brindar calidad y precisión a la comunidad.

2. EL ESTUDIO DE MERCADO EN EL SENAMHI

El Actualmente, la investigación o estudio de mercado es utilizado en muchas organizaciones como un instrumento para identificar los problemas existentes y orientar el planeamiento estratégico hacia alternativas que proporcionen soluciones concretas.

El SENAMHI se ha dado cuenta de la importancia que tiene el hecho de orientar la planeación hacia los clientes, tratando de orientar ventas rentables a corto y largo plazo.

Para lograr este propósito SENAMHI capta toda la información posible del mercado, la actitud, necesidad y otros factores que pueden determinar el comportamiento de los consumidores-clientes. Es así que luego de almacenar y procesar una gran cantidad de datos, el SENAMHI esta listo para la toma de decisiones en planes y programas de mercadotecnia.

El SENAMHI asume una actitud casi imperial, procla-

ma "lo que es bueno para el SENAMHI es bueno para el Perú", al hacerlo se ha visto forzado a cuantificar sus esfuerzos de acuerdo a las cuatro nuevas "métricas del valor" es decir los criterios de "valor" para el cliente; calidad o servicios mejorados del producto, tiempo de ciclo reducido y costo reducido para el consumidor al mismo tiempo se incrementa la velocidad de la innovación y el desarrollo de nuevos productos.

Mientras en las décadas del 70 y 80, el SENAMHI podía competir con eficiencia con base en las características del producto, hoy en día el tiempo para salir al mercado, la velocidad y el servicio se están agregando al armamento que incluye calidad, innovación, funcionalidad y costo en la lista de lo que "se debe hacer" para permanecer competitivo. El cambio que sufrió el "precio de admisión" en este nuevo mundo se muestra en base de la competencia en situación de cambio permanente. Ver **Tabla 1 y 2**

Tabla 1. Precio de admisión al mercado

BASE/EFICIENCIA	1970-1980		HOY	MAÑANA
Base de la Competencia	Características Del producto	Funcionabilidad Costo	Calidad Innovación	Tiempo para llegar al Mercado
Precio de admisión	Calidad Costo	Calidad Innovación	Tiempo para Llegar al mercado Flexibilidad Servicio	Diferenciación

Tabla 2. Criterios de valor para el cliente

VALOR =	CALIDAD	SERVICIO
	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacción de las necesidades del cliente Adecuación para el uso Integración de los procesos variaciones mínimas Eliminación de desperdicios Mejora continua 	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo al cliente Servicio a los productos Apoyo a los productos Flexibilidad para satisfacer las demandas del cliente Flexibilidad para satisfacer los cambios del mercado
	COSTO	TIEMPO DE CICLO
<ul style="list-style-type: none"> Diseño e ingeniería Conversión Aseguramiento de la calidad Distribución Inventarios Materiales 	<ul style="list-style-type: none"> -Tiempo para llegar al mercado <ul style="list-style-type: none"> • Concepto hasta la entrega • Recepción de pedido hasta la entrega. -Respuesta a las fuerzas del Mercado <ul style="list-style-type: none"> * Diseño Ingeniería * Conversión Entrega -Materiales -Inventarios 	

<http://www.senamhi.gob.pe/>

Senamhi - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← → Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Correo Imprimir Modificar Discutir Real

Dirección <http://www.senamhi.gob.pe/>

Senamhi

Nacional de Meteorología e Hidrología | [Pronósticos](#) | [Productos y Servicios](#) | [Contactenos](#) Miércoles, 10 de Octubre, 2001

Inicio
Nosotros
Pronósticos
Predicción numérica
Meteorología
Hidrología
Agrometeorología
Ambiente
Alertas
Noticias
El niño
Produc. y servicios
Aprendiendo
Enlaces

República del Perú

PRODUCTOS Y SERVICIOS

ESTUDIO NACIONAL DEL FENOMENO DEL NIÑO

NOTICIAS

APRENDIENDO

ALERTAS

WEBMAIL

Sector Defensa

PRONOSTICOS

TURISMO

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI
Jr.: Cahuide 785 - Jesús María, Lima11 - Perú

Transparencia

Inicio Exploran... ESTUDI... PARTE ... Senam... 08:08 PM



Nueva Página WEB del SENAMHI

Artículos de Interés

**PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ELABORACIÓN
DEL MATERIAL TÉCNICO DEL PRESENTE BOLETÍN**

Dirección General de Meteorología

Ing. Met. Ena Jaimes Espinoza
Ing. Met Teresa García Vilca
Bach. Met. Miguel Vara Quispe

Apoyo

Ing. Met. Renán Alegre De la Cruz
Ing. Pesq. Juan Bazo Zambrano
Bach. Amb. Carmen Reyes Prado
Sub-Oficial Hernán Huamán Chávez

**Dirección General de Hidrología y
Recursos Hídricos**

Ing. Agric. Héctor Vera Arévalo
Ing. Agric. Julia Acuña Azarte
Ing. Mec. Fl. Fernando Arboleda Orozco

Apoyo

Jenny Roca Galindo

Dirección General de Agrometeorología

Ing. Met. Darío Fierro Zapata

Apoyo

Met. Rolando Sánchez Paucar
Téc. Manuel Guimaray Henostroza

**Dirección General de Investigación y Asuntos
Ambientales**

Ing. Met. José Silva Cortina
Ing. Sanit. Maruja Vega Mejía

Apoyo

Téc. Jaime Cabezudo Martínez



**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
SENAMHI**

Sede Central: Jr. Cahuide N° 785, Jesús María Lima 11

Casilla Postal 1308. Telf.: (51 1) 472 4180 Fax: 471 7287 E mail: senamhi@senamhi.gob.pe

Página WEB: <http://www.senamhi.gob.pe>