



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de
Investigación en Glaciares
y Ecosistemas de Montaña.

Año I, Nº 4
Julio - Agosto, 2016

BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO





ES UNA PUBLICACIÓN:

© Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Responsables

Ricardo Duran Mamani, Ivonne Marleny Sotelo Solórzano,
Alexzander Santiago Martel, David Israel Garay Marzano.

Área de Hidrometeorología

Información y Gestión del Conocimiento

Correo electrónico: rduran@inaigem.gob.pe

CIAD-UNASAM

Setiembre 2016

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Presidente

Ing. Benjamín Morales Arnao

Secretario General

Sr. Jorge Rojas Fernández

Directores

Ing. César Portocarrero Rodríguez

Ing. David Ocaña Vidal

Ing. Ricardo Villanueva Ramírez

Editor

Bib. Giber García Álamo

Dirección

Jr. Juan Bautista Mejía N° 887

Huaraz, Ancash, Perú

Teléfono: 043 22-1766 / (043) 45-6234

Foto de portada y contraportada: Wilson Garcia Zorrilla

Fotos interiores: INAIGEM

Impreso en: J&L Producciones de Javier Eduardo Farfán Ordoñez

Av. Augusto B. Leguía 375 - Independencia, Huaraz - Ancash / RUC. 10427999420

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional de Perú N° 2016 - 14236

	<i>Pág.</i>
• PRESENTACIÓN	5
• UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS	6
• ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS Y PRECIPITACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE ANCASH: JULIO - AGOSTO DE 2016	7
• TEMPERATURAS EXTREMAS	
◦ <i>Análisis de la temperatura mínima en el mes de julio</i>	7
◦ <i>Análisis de la temperatura mínima en el mes de agosto</i>	11
◦ <i>Análisis de la temperatura máxima en el mes de julio</i>	15
◦ <i>Análisis de la temperatura máxima en el mes de agosto</i>	19
• PRECIPITACIÓN	
◦ <i>Análisis de la precipitación en el mes de julio</i>	23
◦ <i>Análisis de la precipitación en el mes de agosto</i>	27
• HUMEDAD RELATIVA	
◦ <i>Análisis de la humedad relativa en el mes de julio</i>	31
◦ <i>Análisis de la humedad relativa en el mes de agosto</i>	32
• ANÁLISIS DEL VIENTO (VELOCIDAD Y DIRECCIÓN) JULIO - AGOSTO	33
• PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS	37
• ARTÍCULOS	38
• METEOROLOGÍA INKA	
◦ <i>Época de siembra y selección de cultivar</i>	38
<i>Por: Dr. Santiago E. Antunez de Mayolo</i>	
• GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS	60



LA LIBERTAD

SAN MARTÍN

HUÁNUCO

ANCASH

OCEANO PACIFICO

LIMA

LEYENDA

- Estaciones Meteorológicas
- Límite de Departamento
- Límite Provincial
- Área Glaciar

EM6 - Corongo

EM12 - Pomabamba

EM7 - San Nicolás

EM8 - Cañasbamba

EM14 - Nepeña

EM2 - Chacas

EM15 - Tingua

EM5 - Shilla

EM9 - Purhuay

EM4 - Casma

EM10 - Shancayán

EM16 - Quillcayhuanca

EM13 - Pastoruri

EM11 - Huarney

EM3 - Chiquián

EM1 - Ocros

La edición del Boletín Hidrometeorológico de publicación bimensual, tiene como objetivo prioritario difundir información sobre el comportamiento climático de la región Ancash, mediante el análisis de las siguientes variables: temperaturas extremas, precipitación, humedad relativa, y viento (velocidad y dirección), representadas en gráficos y mapas para su mejor comprensión. Esta labor es realizada por la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento del INAIGEM, quienes emplean los datos generados por las 16 estaciones meteorológicas pertenecientes al proyecto CIAD-UNASAM.

En esta cuarta edición, correspondiente a los meses de julio y agosto, compartimos con ustedes el artículo “METEOROLOGÍA INKA: ÉPOCA DE SIEMBRA Y SELECCIÓN DE CULTIVAR”, del Dr. Santiago Eric Antúnez de Mayolo Rynning. Una interesante lectura (dividido en dos entregas) que nos permite conocer como los pobladores andinos empleaban técnicas de interpretación del clima, los fenómenos terrestres, flora y fauna, para aprovechar condiciones favorables y prevenir fenómenos meteorológicos adversos, con el fin de desarrollar una agricultura eficiente y así revalorar técnicas utilizadas por nuestros ancestros.

*Equipo de la Unidad de Hidrometeorología
INAIGEM*

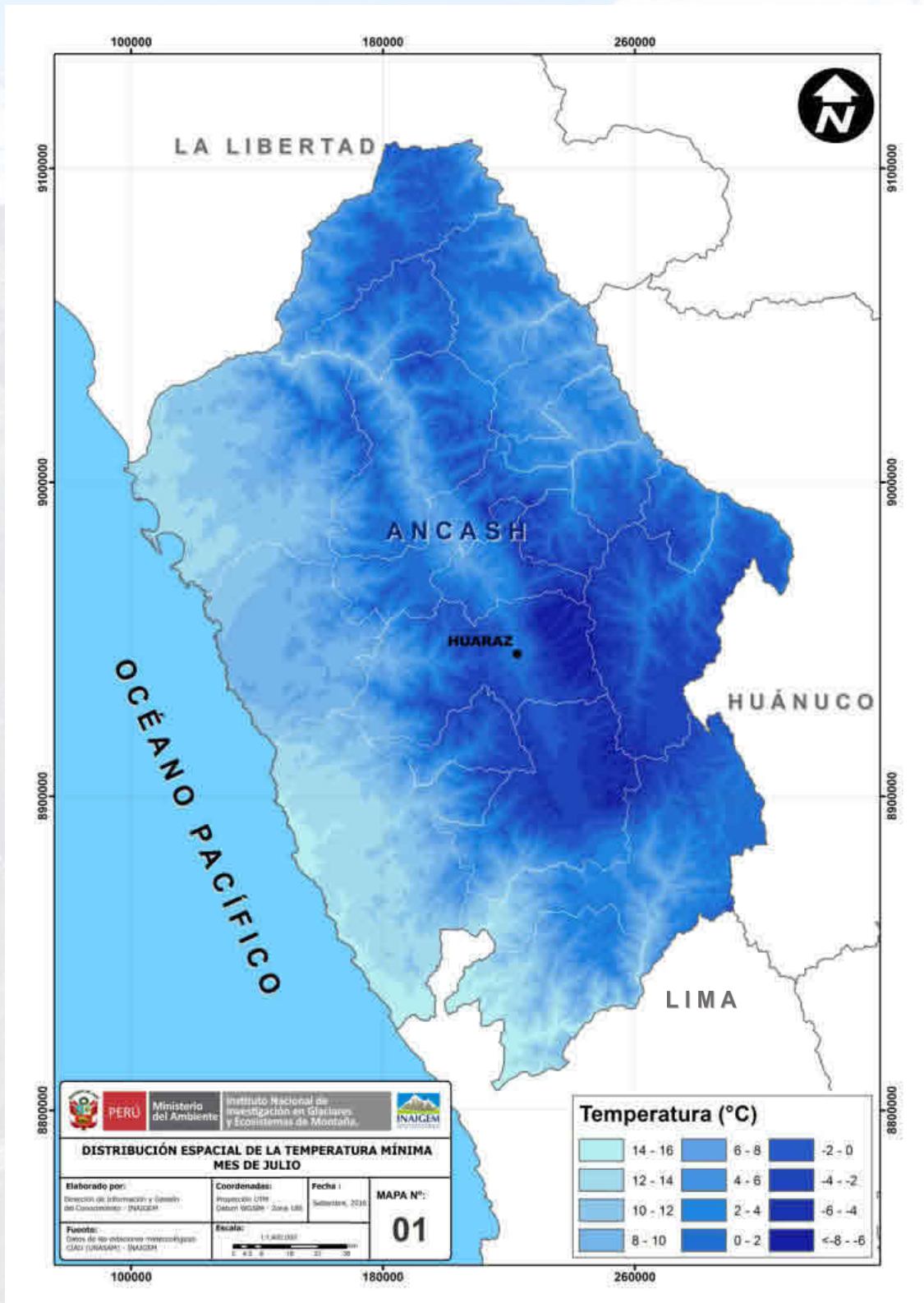
UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DEL PROYECTO CIAD - UNASAM

ESTACIÓN	COORDENADAS		ALTITUD MSNM
	LONGITUD	LATITUD	
EM 01 - Ocros (OCROS)	W 77° 23' 52.50"	S 10° 24' 18.10"	3286
EM 02 - Chacas (ASUNCIÓN)	W 77° 26' 55.52"	S 09° 10' 5.26"	3811
EM 03 - Chiquián (BOLOGNESI)	W 77° 09' 10.30"	S 10° 09' 09.90"	3444
EM 04 - Casma (CASMA)	W 78° 14' 07.38"	S 09° 28' 35.52"	140
EM 05 - Shilla (CARHUAZ)	W 77° 37' 29.30"	S 09° 14' 03.10"	3133
EM 06 - Corongo (CORONGO)	W 77° 54' 12.00"	S 08° 33' 57.20"	3166
EM 07 - San Nicolás (FITZCARRALD)	W 77° 11' 05.10"	S 08° 58' 49.4"	2810
EM 08 - Cañasbamba (YUNGAY)	W 77° 46' 13.14"	S 09° 05' 50.76"	2409
EM 09 - Purhuay (HUARI)	W 77° 12' 22.10"	S 09° 18' 53.50"	3506
EM 10 - Shancayán (HUARAZ)	W 77° 31' 29.60"	S 09° 30' 59.50"	3066
EM 11 - Huarney (HUARMEY)	W 78° 08' 08.76"	S 10° 03' 53.58"	28
EM 12 - Pomabamba (POMABAMBA)	W 77° 28' 02.30"	S 08° 48' 48.00"	2960
EM 13 - Pastoruri (BOLOGNESI)	W 77° 18' 15.60"	S 09° 53' 21.10"	4032
EM 14 - Nepeña (SANTA)	W 78° 22' 15.30"	S 09° 10' 46.20"	125
EM 15 - Tingua (YUNGAY)	W 77° 41' 18.00"	S 09° 13' 20.82"	2522
EM 16 - Quillcayhuanca (HUARAZ)	W 77° 24' 59.80"	S 09° 29' 53.50"	3828

ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS EN EL DEPARTAMENTO DE ANCASH: JULIO Y AGOSTO DE 2016

TEMPERATURAS EXTREMAS

ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN EL MES DE JULIO



Mapa 01. Distribución espacial de la temperatura mínima de Ancash en julio

El mes de julio se caracteriza por ser uno de los meses donde el valor de la temperatura mínima alcanza registros por debajo de los 0 °C (helada meteorológica), principalmente en las zonas altoandinas de la región, como se observa en la tabla de datos y en el análisis espacial de la variable .

El mapa 01 representa la distribución espacial de la temperatura mínima. Los valores más bajos se presentaron en la zona central de la región, en las estaciones de Quillcayhuanca, Pastoruri y Purhuay. El resto de la región presenta valores por encima de 0 °C. Estos valores registrados se deben a la estación de invierno en la que nos encontramos, los cuales se irán incrementando de camino a la estación de primavera (22 de setiembre).

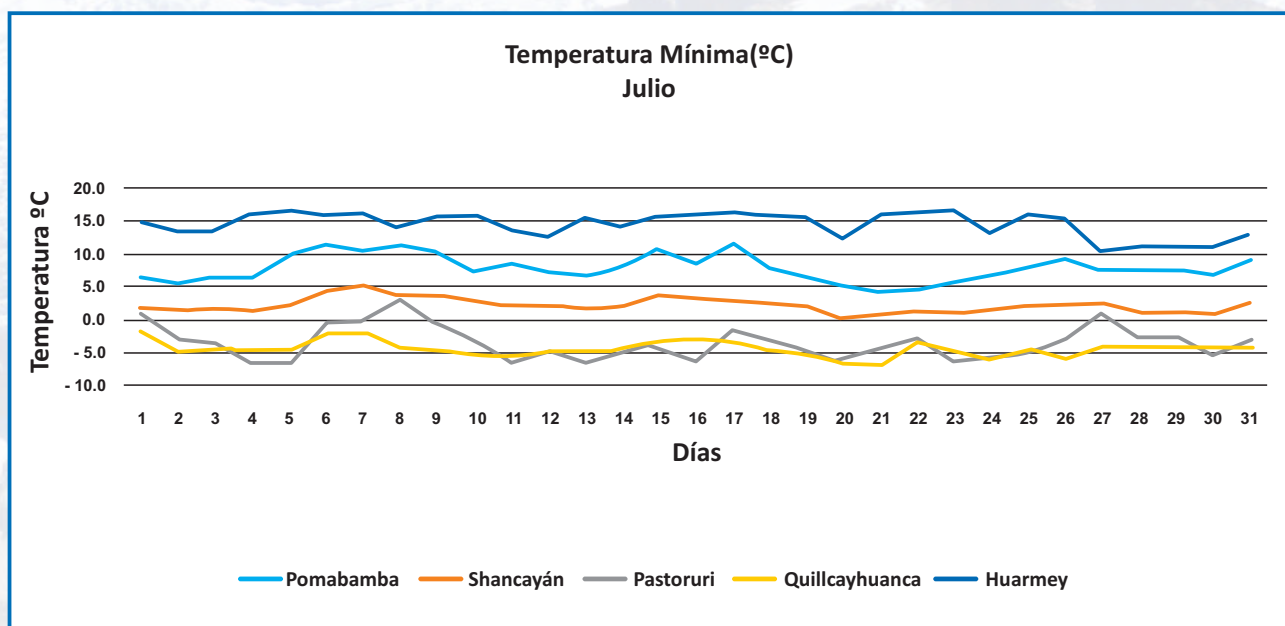


Gráfico 01. Análisis de la temperatura mínima diaria del mes de julio

Los valores más bajos alcanzados en el mes, se presentaron en las estaciones de Quillcayhuanca con un promedio mensual de -4.4 °C, el valor más bajo registrado en la estación fue de -6.9 °C, el día 21; en Pastoruri la media mensual fue -3.5 °C, el valor más bajo registrado fue de -6.8 °C, el día 4; y en Purhuay, el promedio mensual fue -0.3 °C, el valor más bajo registrado fue de -2.9 °C, el día 20. Estas condiciones se deben a que nos encontramos aún en la estación de invierno y por la altitud en la que se ubican las estaciones mencionadas (zona andina), inciden en la presencia de las heladas meteorológicas (valores por debajo de los 0 °C). En la estación de la ciudad de Huaraz (Shancayán) el promedio mensual fue de 2.2 °C y el valor más bajo registrado fue de 0.9 °C, el día 21. La estación de Huarmey (zona costera) tuvo una media mensual de 14.4 °C, alcanzando su valor más bajo el día 27 con 10.5 °C. Estas condiciones se deben a que en esta zona se presenta todavía una cobertura nubosa que condiciona dicho comportamiento.

JULIO	
Estación	Temperatura Mínima (°C)
Ocros	7.3
Chacas	0.2
Chiquián	6.8
Casma	9.2
Shilla	4.2
Corongo	2.9
San Nicolás	Sin Dato
Cañasbamba	9.3
Purhuay	- 0.3
Shancayán	2.2
Huarmey	14.4
Pomabamba	7.8
Pastoruri	- 3.5
Nepaña	12.2
Tingua	8.8
Quillcayhuanca	- 4.4

Tabla 01. Promedio mensual de temperatura mínima: mes de julio



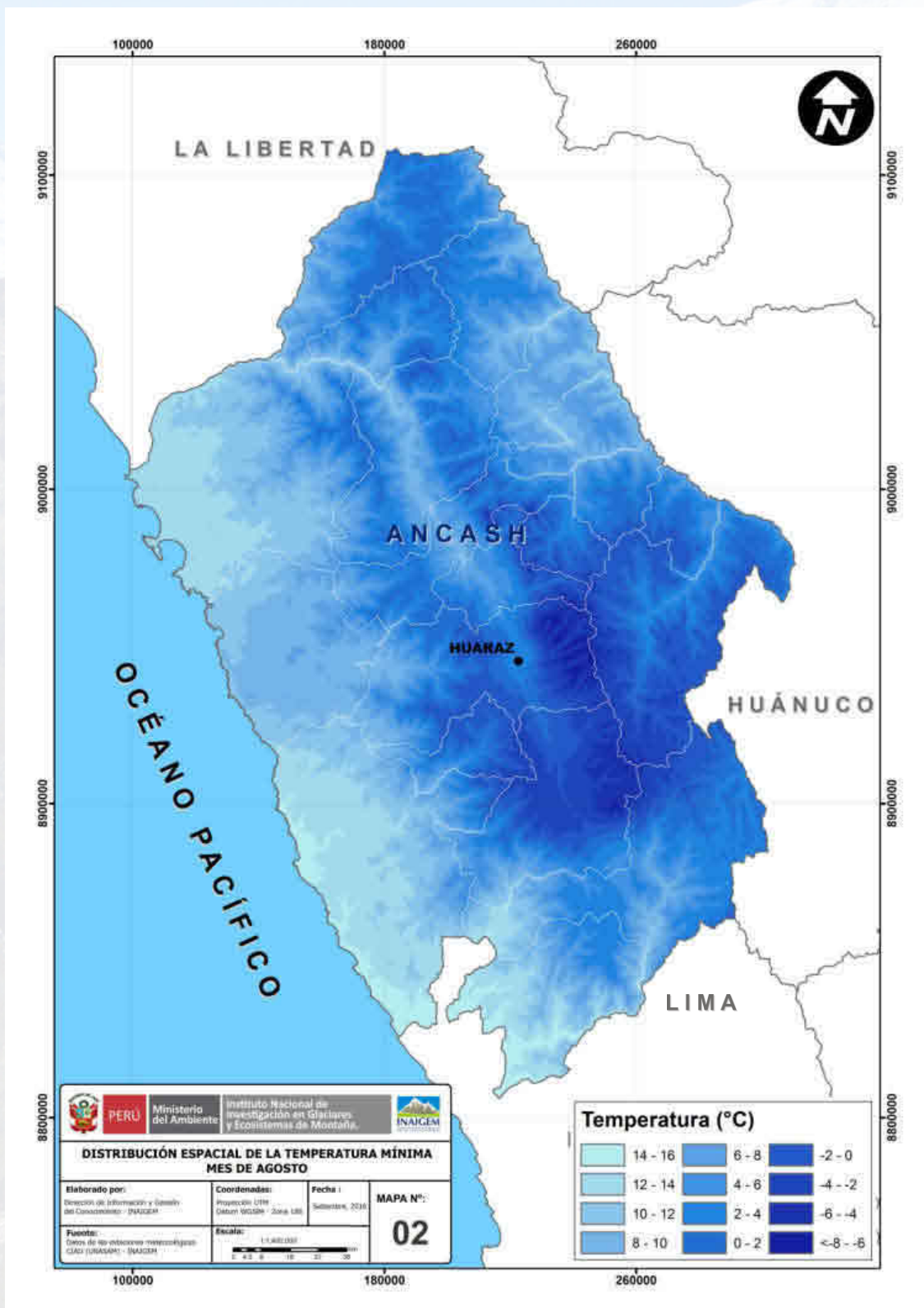
Estación de Tingua

BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO

Días	Pomabamba	Shancayán	Pastoruri	Quillcayhuanca	Huarmey
1	6.4	1.8	0.9	- 1.9	14.7
2	5.6	1.5	- 2.9	- 4.8	13.6
3	6.5	1.8	- 4.0	- 4.3	13.5
4	6.5	1.4	- 6.8	- 4.8	16.0
5	9.7	2.2	- 6.4	- 4.4	16.4
6	11.3	4.4	- 0.4	- 2.1	15.8
7	10.7	5.2	- 0.1	- 1.8	16.2
8	11.4	3.7	3.0	- 4.3	14.0
9	10.1	3.5	- 0.7	- 4.6	15.7
10	7.4	2.8	- 3.1	- 5.4	15.9
11	8.5	2.0	- 6.2	- 5.5	13.7
12	7.3	2.3	- 4.9	- 4.6	12.3
13	6.6	1.7	- 6.4	- 4.9	15.5
14	8.1	2.0	- 4.6	- 4.2	14.1
15	10.6	3.6	- 4.2	- 3.3	15.6
16	8.7	3.1	- 6.3	- 2.8	15.8
17	11.5	3.0	- 1.5	- 3.4	16.1
18	7.9	2.4	- 3.0	- 4.8	16.6
19	6.7	2.1	- 5.1	- 5.4	15.4
20	5.2	0.3	- 5.9	- 6.6	12.3
21	4.3	0.9	- 4.4	- 6.9	15.8
22	4.6	1.3	- 2.6	- 3.6	16.1
23	5.7	1.0	- 6.4	- 4.6	16.5
24	6.7	1.6	- 5.6	- 5.8	13.5
25	7.8	2.0	- 5.1	- 4.4	15.8
26	9.1	2.4	- 3.3	- 5.8	15.2
27	7.4	2.4	0.9	- 5.8	10.5
28	7.6	1.3	- 2.6	- 4.1	11.2
29	7.5	1.2	- 2.7	- 4.3	11.0
30	6.8	0.9	- 5.1	- 4.3	10.9
31	9.0	2.5	- 3.1	- 4.2	12.9

Tabla 02. Comportamiento diario de la temperatura mínima en el mes de julio

ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN EL MES DE AGOSTO



Mapa 02. Distribución espacial de la temperatura mínima de Ancash en agosto

En el mes de agosto, la temperatura mínima va en incremento debido a la etapa transitoria hacia la estación de la primavera. En la zona altoandina la frecuencia e intensidad de heladas disminuyen.

En el mapa 02 se puede observar una ligera mejora con respecto al mes de julio, La zona más afectada por el descenso de la temperatura mínima es la altoandina, debido a que aún hay ingreso de aire frío y seco de la zona occidental (Océano Pacífico).

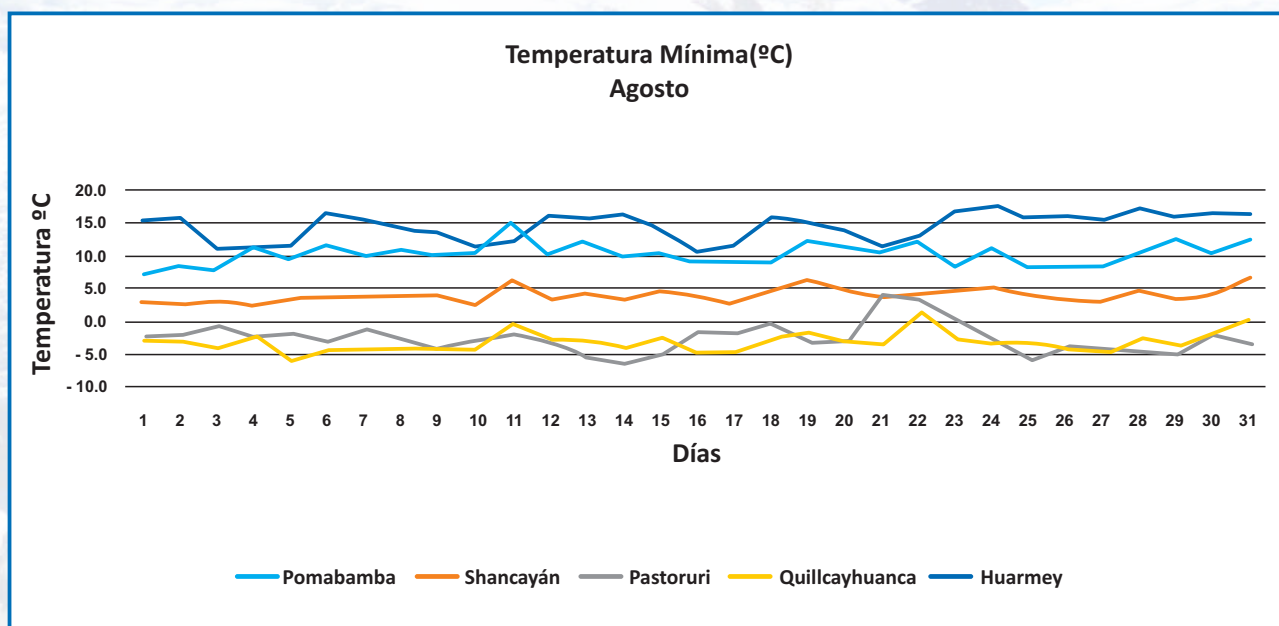


Grafico 02. Análisis de la temperatura mínima diaria del mes de agosto

En el gráfico 02 se observa un incremento de la temperatura mínima. Los valores más bajos se registraron en las estaciones que se encuentran en la zona altoandina. La estación de Quillcayhuanca presenta un valor promedio mensual de -3.3 °C y el valor más bajo registrado en el mes fue de -5.8 °C, el día 5; en la estación de Pastoruri la media mensual fue de -2.8 °C, alcanzando el valor más bajo el día 14 con -6.3 °C.

A diferencia del mes de julio, las condiciones presentan una ligera mejora. Hacia la zona costera la estación de Huarmey presenta un valor medio mensual de 14.4 °C, esto debido a que continua presentándose cielo cubierto a primeras horas de la mañana, acompañada de neblina y niebla ocasionalmente.

La tabla 03 muestra la media mensual de la temperatura mínima de las 16 estaciones meteorológicas con las que se realiza el análisis, observándose que la estación de Quillcayhuanca es la que presenta el valor más bajo en el mes de agosto, seguida de la estación de Pastoruri.

AGOSTO	
Estación	Temperatura Mínima (°C)
Ocros	7.6
Chacas	1.6
Chiquián	7.0
Casma	9.5
Shilla	5.2
Corongo	4.3
San Nicolás	Sin Dato
Cañasbamba	9.9
Purhuay	- 0.9
Shancayán	3.6
Huarmey	14.4
Pomabamba	10.6
Pastoruri	- 2.8
Nepaña	12.8
Tingua	9.2
Quillcayhuanca	- 3.3

Tabla 03. Promedio mensual de temperatura mínima: mes de agosto



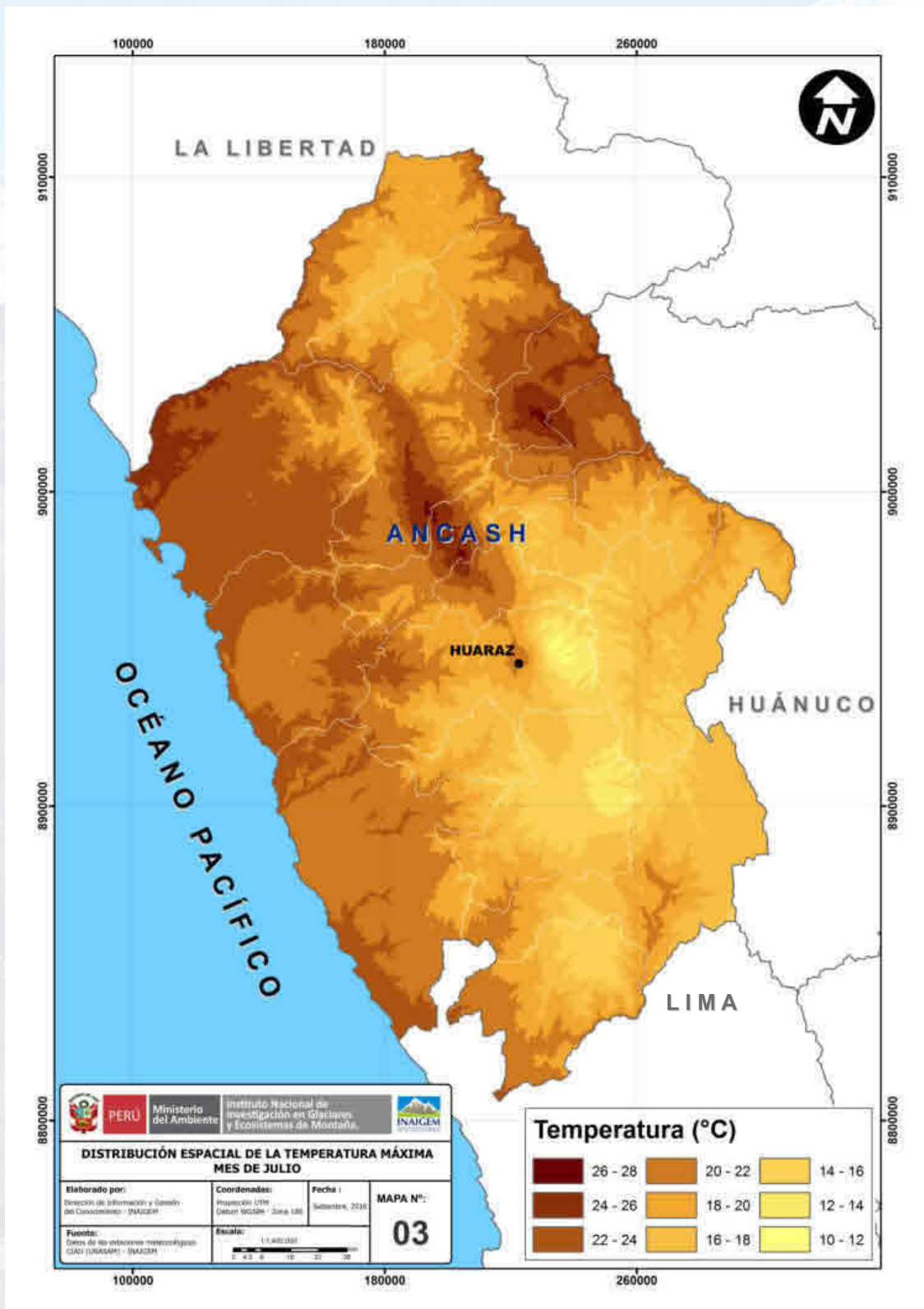
Estación de Pastoruri

BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO

Días	Pomabamba	Shancayán	Pastoruri	Quillcayhuanca	Huarmey
1	7.7	2.7	- 2.4	- 3.0	15.4
2	9.0	2.5	- 2.1	- 3.3	15.6
3	8.3	2.9	- 1.2	- 4.1	11.7
4	11.1	2.1	- 2.5	- 2.8	11.2
5	9.9	3.1	- 2.0	- 5.8	11.2
6	11.7	3.5	- 3.4	- 4.1	16.1
7	10.5	3.3	- 1.5	- 4.1	15.3
8	10.3	3.5	- 2.7	- 4.3	14.1
9	10.6	3.5	- 4.1	- 4.3	13.5
10	10.8	2.5	- 3.1	- 4.2	11.7
11	14.7	5.5	- 2.2	- 0.6	12.2
12	10.7	3.4	- 3.4	- 3.0	15.8
13	12.4	3.8	- 5.3	- 3.3	15.3
14	9.9	3.2	- 6.3	- 4.1	15.9
15	10.4	4.2	- 5.1	- 2.8	14.1
16	9.4	3.6	- 1.9	- 4.7	10.8
17	9.3	2.6	- 2.1	- 4.6	11.8
18	9.5	3.9	- 0.9	- 2.7	15.6
19	12.5	5.6	- 3.6	- 2.1	15.1
20	11.8	4.1	- 3.2	- 3.4	14.0
21	10.8	3.4	3.4	- 3.4	11.7
22	12.1	4.0	2.7	0.8	13.2
23	8.5	4.3	- 0.4	- 3.0	16.4
24	11.5	4.6	- 3.3	- 3.7	17.0
25	8.6	3.6	- 5.8	- 3.4	15.6
26	8.8	3.0	- 3.7	- 4.2	15.8
27	8.9	2.8	- 4.4	- 4.6	15.4
28	11.1	4.3	- 4.7	- 2.8	16.7
29	12.8	2.8	- 4.9	- 3.7	15.7
30	10.6	3.8	- 2.4	- 1.6	16.2
31	12.6	6.0	- 3.6	- 0.2	15.9

Tabla 04. Comportamiento diario de la temperatura mínima en el mes de agosto

ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA EN EL MES DE JULIO



Mapa 03. Distribución espacial de la temperatura máxima de Ancash en julio

Durante el invierno, en esta región, el ingreso de aire frío y seco es constante, así como los flujos de viento provenientes del Pacífico Tropical, inhibiendo el ingreso de humedad desde la Amazonía, ocasionando su reducción, dando como resultado la escasa cobertura nubosa en la zona altoandina. Lo contrario sucede en la zona costera, donde por ingreso de flujos con humedad provenientes del sur del continente, se tiene cobertura nubosa acompañada de neblina y niebla a primeras horas del día.

El mapa 03 muestra la distribución espacial de la temperatura máxima para el mes de julio, ya adentrados en la estación de invierno. En la zona costera, se observa una disminución de sus valores que oscilan entre 20.0 a 22.0 °C, esto debido al aumento de cobertura nubosa (con respecto a meses anteriores). En la zona Norte del Callejón de Huaylas y Conchucos se muestran valores altos de esta variable, en un rango de 24 a 28 °C.

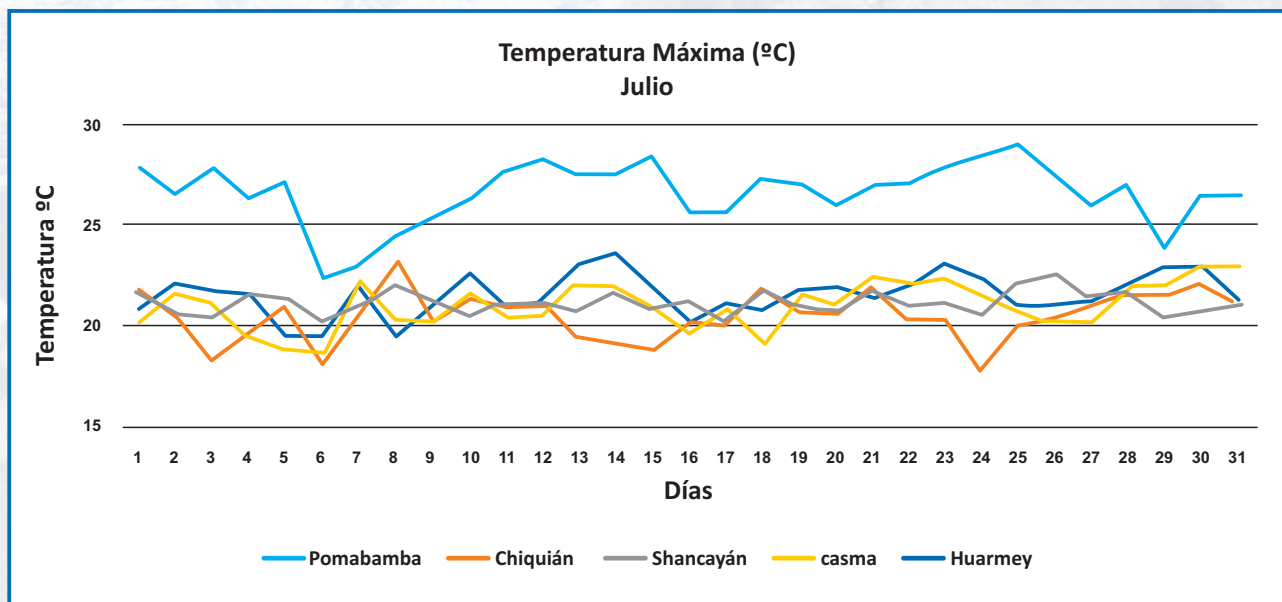


Gráfico 03. Comportamiento de la temperatura máxima en julio

El gráfico 03 muestra los valores diarios de temperatura máxima de 5 estaciones representativas, observándose que los valores más altos se presentan en la estación de Pomabamba, donde se registraron los mayores valores de las dos últimas décadas, con 29.1 °C, el día 25 de julio y una media mensual de 26.6 °C.

Para finales del mes, las estaciones de Shancayán (Huaraz) y Casma, presentaron sus valores máximos de 22.6 °C, el día 26, y 23.0 °C, el día 30, con una media mensual de 21.1 y 21.0 °C, respectivamente. En cambio Huarmey tuvo 23.6 °C para el día 14 con un promedio mensual 21.5 °C; y, Chiquián con una media mensual de 20.5 °C con un valor máximo de 23.1 °C para el día 8.

El día 6 hubo cobertura nubosa, lo que ocasionó una caída de la temperatura máxima en la mayoría de las estaciones con 22.4 °C para Pomabamba, 20.3 °C en Shancayán (Huaraz), 18.6 °C en Casma, 19.6 °C en Huarmey, y, 18.1 °C en Chiquián.

JULIO	
Estación	Temperatura Máxima (°C)
Ocros	16.4
Chacas	17.0
Chiquián	20.5
Casma	21.0
Shilla	21.5
Corongo	18.5
San Nicolás	Sin Dato
Cañasbamba	26.9
Purhuay	14.6
Shancayán	21.1
Huarmey	21.5
Pomabamba	26.6
Pastoruri	14.2
Nepeña	23.4
Tingua	26.5
Quillcayhuanca	12.4

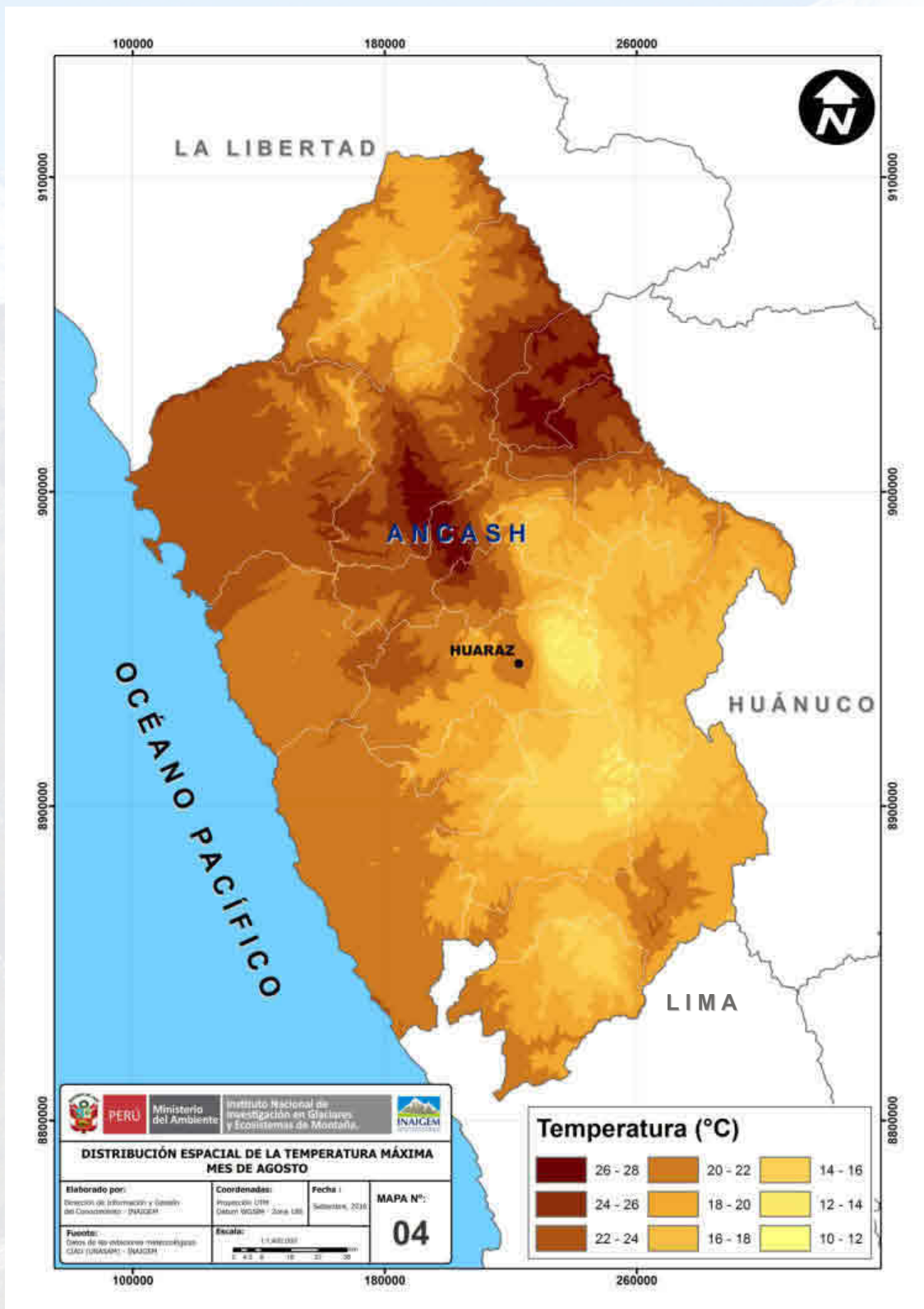
Tabla 05. Promedio mensual de temperatura máxima: mes de julio

En el promedio mensual de la temperatura máxima para el departamento de Ancash se puede notar con claridad el factor altitud, ya que las estaciones con menores valores promedio son: Purhuay (3506 msnm) con 14.6 °C, Pastoruri (4032 msnm) con 14.2 °C y Quillcayhuanca (3828 msnm) con 12.4 °C, que son las estaciones más altas. En cambio, las estaciones de Casma (140 msnm) con 21.0 °C, Nepeña (125 msnm) con 23.4 °C y Huarmey (28 msnm) con 21.5 °C, presentan valores promedios más altos a menores altitudes. En contraste, las estaciones ubicadas en Yungay como Cañasbamba (2409 msnm) con 26.9 °C y Tingua (2522 msnm) con 26.5 °C, pese a presentar altitudes medianamente elevadas, poseen valores promedios altos de temperatura máximas, debido al factor orográfico, ambas estaciones se encuentran dentro del valle formado por el río Santa (Callejón de Huaylas), que contribuye a que el aire caliente permanezca por más tiempo en la zona.

ESTACIONES					
Días	Pomabamba	Chiquián	Shancayán	Casma	Huarmey
1	27.8	21.8	21.6	20.3	20.8
2	26.6	20.5	20.7	21.6	22.1
3	27.9	18.3	20.5	21.1	21.7
4	26.3	19.7	21.5	19.5	21.5
5	27.2	21.0	21.3	18.8	19.5
6	22.4	18.1	20.3	18.6	19.6
7	23.0	20.8	20.9	22.1	22.0
8	24.5	23.1	22.0	20.3	19.5
9	25.3	20.4	21.3	20.2	20.8
10	26.2	21.3	20.5	21.7	22.6
11	27.7	20.9	21.0	20.4	20.9
12	28.3	21.1	21.2	20.6	21.2
13	27.5	19.4	20.7	22.1	23.6
14	27.6	19.1	21.7	21.9	23.6
15	28.3	18.7	20.8	21.0	21.9
16	25.6	20.2	21.2	19.6	20.3
17	25.6	20.1	20.3	20.9	21.1
18	27.4	21.9	21.7	19.1	20.8
19	27.0	20.7	21.0	21.7	21.8
20	26.1	20.6	20.7	21.1	21.9
21	27.0	22.0	21.6	22.5	21.4
22	27.1	20.4	21.0	22.1	22.0
23	27.8	20.3	21.1	22.4	23.1
24	28.4	17.8	20.5	21.5	22.3
25	29.1	20.1	22.2	20.7	20.9
26	27.6	20.5	22.6	20.3	21.0
27	26.0	21.1	21.3	20.2	21.2
28	27.1	21.5	21.8	21.9	22.1
29	23.8	21.6	20.3	22.0	23.0
30	26.5	22.2	20.5	23.0	23.0
31	26.5	21.1	21.0	22.9	21.4

Tabla 06. Comportamiento diario de la temperatura máxima en el mes de julio

ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA DEL MES DE AGOSTO



Mapa 04. Distribución espacial de la temperatura máxima de Ancash en agosto

El mapa 04 muestra la distribución espacial de la temperatura máxima para el mes de agosto, donde la zona cercana a la costa mantiene valores parecidos al mes de julio, pero también se observa un incremento en las estaciones de Pomabamba, Cañasbamba y Tingua (con respecto al mes anterior).

Se observa que en la región costera, los valores presentados oscilan entre 20.0 a 22.0 °C; en las zonas altas del Callejón de Huaylas, el rango es de 22.0 a 28.0 °C; y en los Conchucos, es de 20.0 a 24.0 °C.

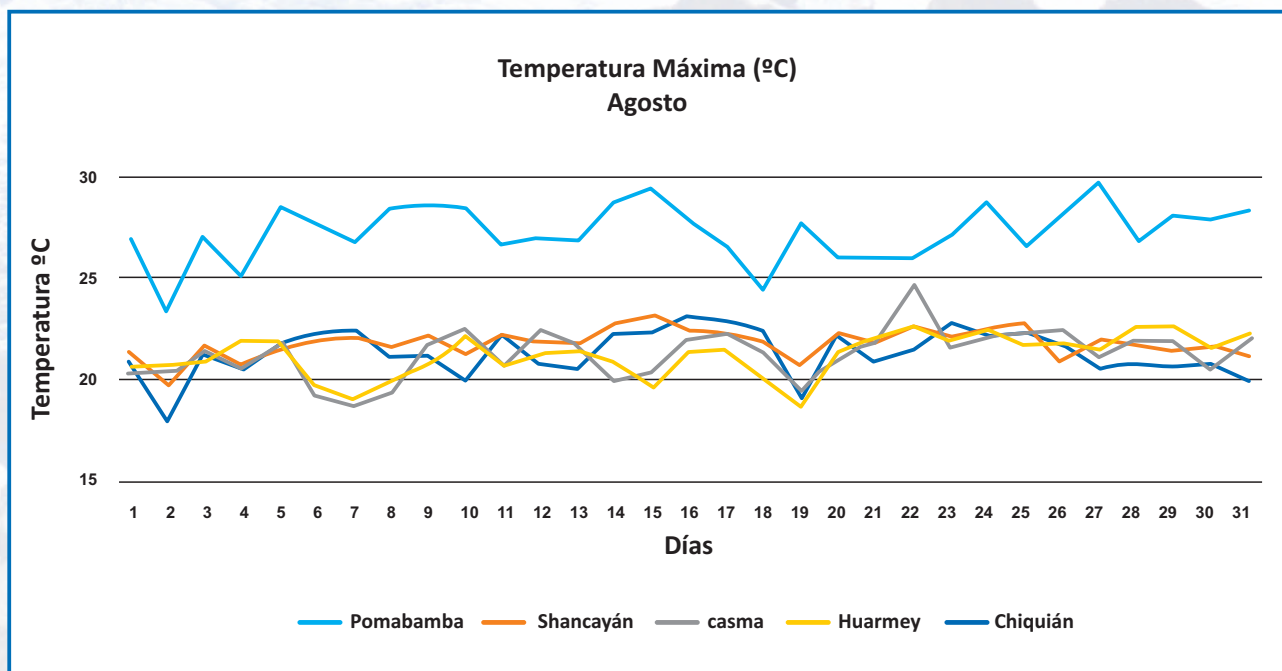


Gráfico 04. Comportamiento de la temperatura máxima en agosto

El gráfico 04 muestra los valores diarios de temperatura máxima para 5 estaciones representativas en el mes de agosto, donde nuevamente los valores más altos se presentan el día 27 en la estación de Pomabamba, con 29.8 °C.

Las estaciones de Shancayán (Huaraz), Casma, Huarmey y Chiquián, presentaron un comportamiento similar durante todo el mes de agosto, con una máxima alrededor de 25.0 °C (Casma) y 22.6 °C (Huarmey), para las estaciones cercanas a la costa, el día 22. Para las estaciones ubicadas en mayores altitudes, los máximos valores se registraron los días 15 y 16, con 23.2 °C (Shancayán) y 23.2 °C (Chiquián), respectivamente.

AGOSTO	
Estación	Temperatura Máxima (°C)
Ocros	16.8
Chacas	17.9
Chiquián	21.4
Casma	21.3
Shilla	22.3
Corongo	19.1
San Nicolás	Sin Dato
Cañasbamba	28.1
Purhuay	14.3
Shancayán	21.8
Huarmey	21.2
Pomabamba	27.3
Pastoruri	14.8
Nepaña	23.1
Tingua	27.5
Quillcayhuanca	13.4

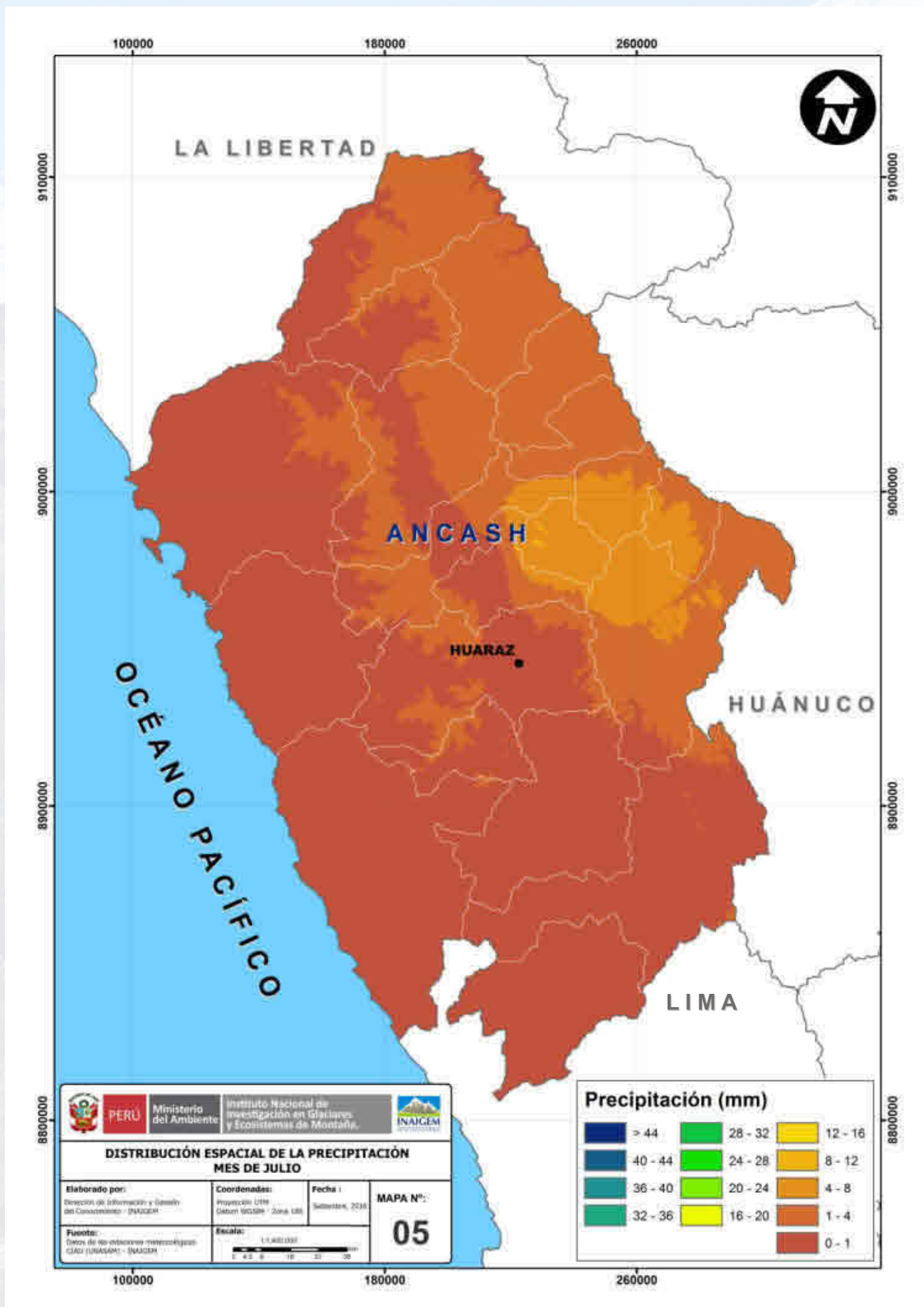
Tabla 07. Promedio mensual de temperatura máxima: mes de agosto

Dentro de los valores del promedio mensual de temperatura máxima para agosto, hay un ligero incremento en la mayoría de las estaciones y es de resaltar que las estaciones ubicadas en Yungay, que son Cañasbamba y Tingua, presentaron 28.1 °C y 27.5 °C, respectivamente. Valores más altos de los dos en julio fueron 26.9 °C y 26.5 °C.

ESTACIONES					
Días	Pomabamba	Chiquián	Shancayán	Casma	Huarmey
1	26.9	20.8	21.3	20.4	20.7
2	23.3	17.9	19.6	20.3	20.7
3	27.0	21.3	21.6	20.9	20.9
4	25.1	20.5	20.7	21.9	21.9
5	28.4	21.7	21.6	21.9	21.8
6	27.7	22.2	21.9	19.3	19.7
7	26.9	22.4	22.1	18.7	19.0
8	28.5	21.1	21.7	19.3	20.0
9	28.6	21.2	22.2	21.7	20.6
10	28.5	19.9	21.2	22.5	22.1
11	26.5	22.2	22.3	20.7	20.8
12	27.0	20.8	21.8	22.4	21.2
13	26.9	20.5	21.8	21.7	21.4
14	28.8	22.2	22.7	19.9	20.9
15	29.4	22.3	23.2	20.3	19.7
16	27.8	23.2	22.4	21.9	21.5
17	26.6	22.9	22.2	22.2	21.5
18	24.4	22.4	21.9	21.2	20.1
19	27.7	19.0	20.7	19.4	18.6
20	26.0	22.2	22.3	21.0	21.5
21	26.1	20.9	21.9	22.0	22.0
22	25.9	21.5	22.7	24.6	22.6
23	27.1	22.8	22.1	21.5	22.0
24	28.8	22.2	22.5	22.0	22.4
25	26.6	22.3	22.8	22.3	21.7
26	28.2	21.7	20.8	22.5	21.8
27	29.8	20.6	21.9	21.0	21.4
28	26.8	20.8	21.8	22.0	22.6
29	28.2	20.8	21.4	21.9	22.6
30	27.9	20.7	21.7	20.4	21.6
31	28.4	20.0	21.1	22.0	22.2

Tabla 08. Temperatura máxima diaria de agosto

ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN DEL MES DE JULIO



Mapa 05. Distribución espacial de la precipitación de Ancash en julio

En el mes de julio la precipitación se encuentra ausente en gran parte del Departamento de Ancash, debido a la estación en la que nos encontramos (Invierno). Esta condición típica se evidencia debido a la falta de humedad y aire cálido proveniente de la Amazonia.

El mapa 05 representa el comportamiento espacial de la precipitación en el mes de julio, notándose ligeras precipitaciones hacia la vertiente oriental, principalmente en la zona de Conchucos. La zona costera no presentó registros de esta variable.

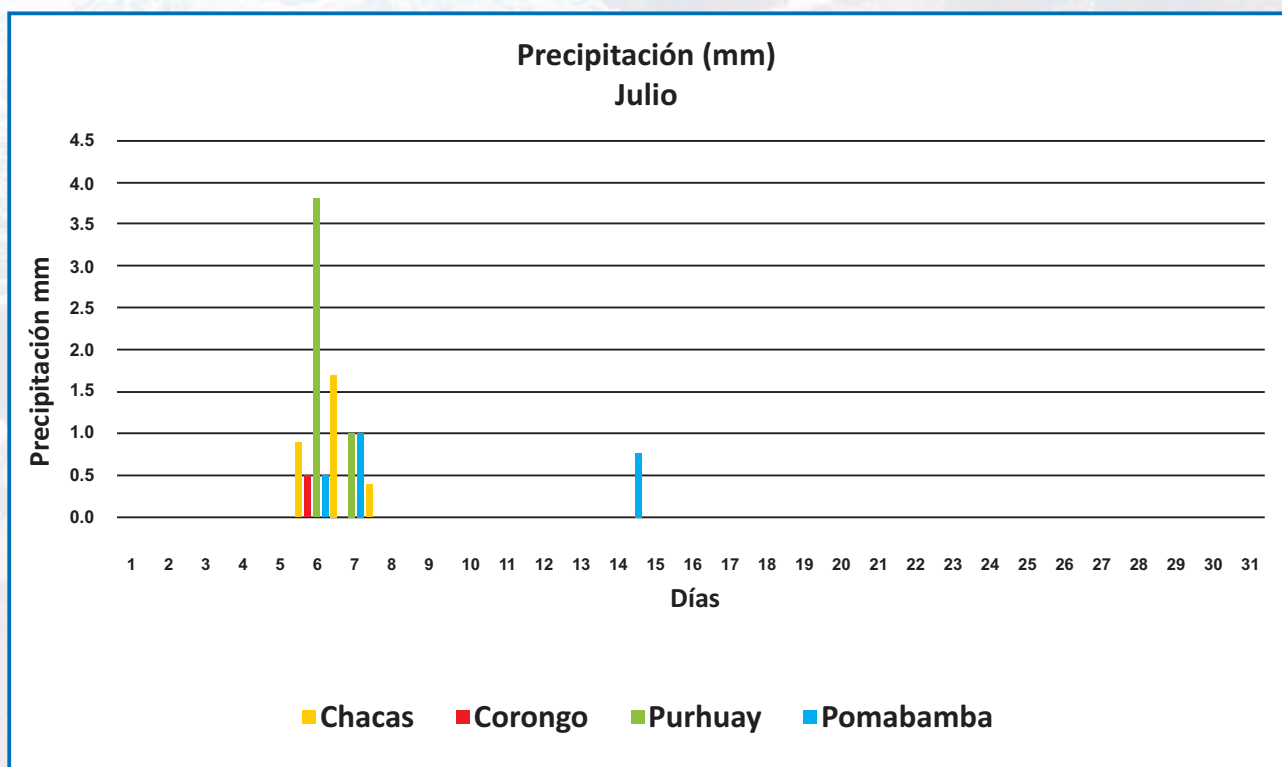


Gráfico 05. Comportamiento de la precipitación diaria en julio.

El gráfico 05 presenta la distribución de los acumulados diarios en las estaciones que registraron precipitación, notándose hacia la primera década su presencia con un máximo acumulado en 24 horas de 3.8 mm en la estación de Purhuay, el día 6, con un acumulado mensual de 4.8 mm; así mismo, la estación de Chacas con 1.7 mm, el día 7, siendo el registro mensual de 3.0 mm; y, Pomabamba con 1.0 mm, el día 7, con un acumulado mensual de 2.3 mm. En las dos últimas décadas se observa la ausencia total de precipitación.

JULIO	
Estación	Temperatura Precipitación (mm)
Ocros	0.0
Chacas	7.6
Chiquián	0.0
Casma	0.0
Shilla	7.6
Corongo	2.0
San Nicolás	Sin Dato
Cañasbamba	0.0
Purhuay	4.8
Shancayán	0.0
Huarmey	0.0
Pomabamba	2.3
Pastoruri	0.0
Nepeña	0.0
Tingua	0.0
Quillcayhuanca	0.0

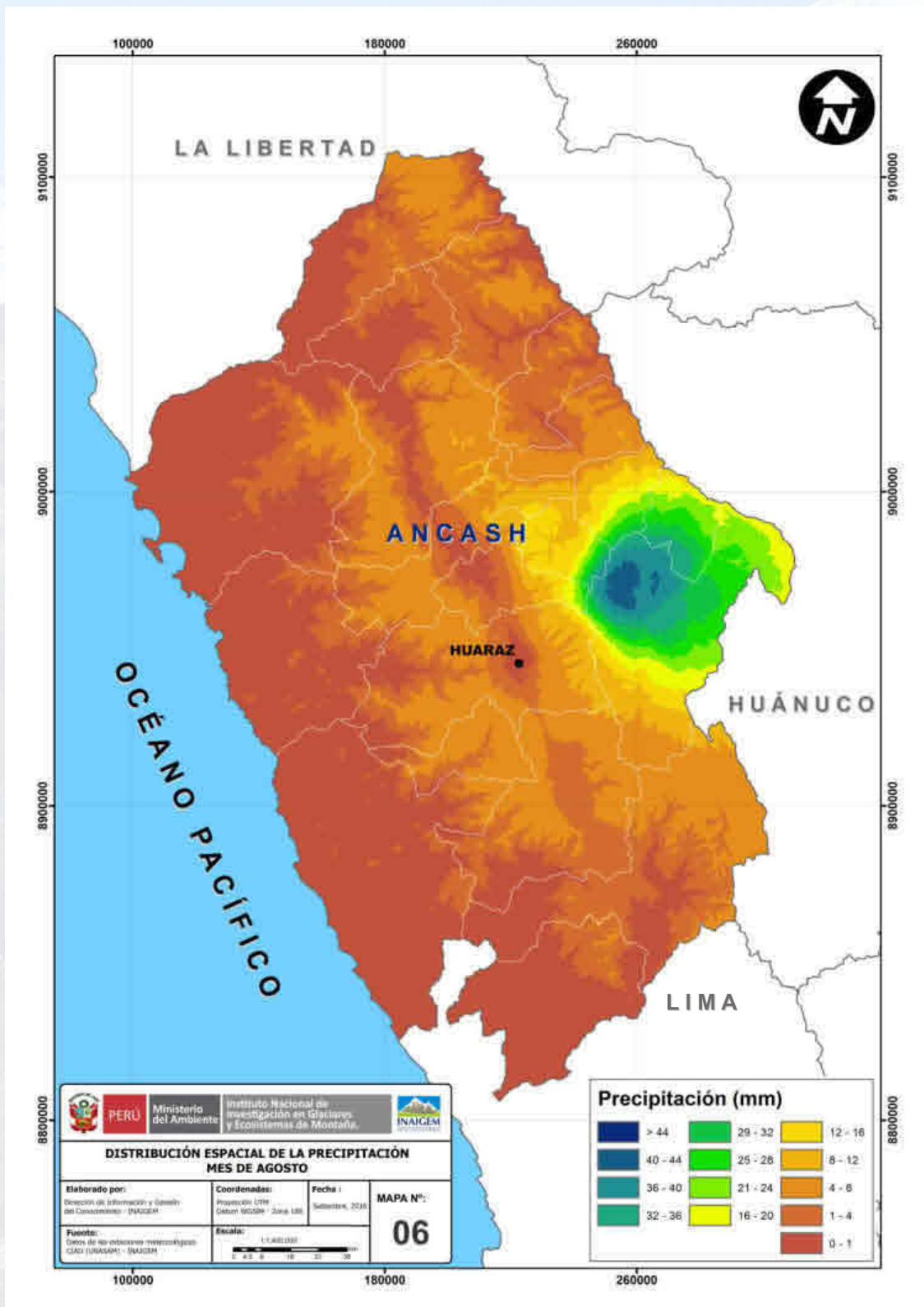
Tabla 09. Acumulado mensual de la precipitación (mm): mes de Julio

El máximo acumulado mensual en el mes de julio se registró en la estación de Chacas con un valor de 7.6 mm, seguida de la estación de Purhuay con 4.8 mm y Pomabamba con 2.3 mm, las cuales se encuentran en la zona de Conchucos.

ESTACIONES				
Días	Chacas	Corongo	Purhuay	Pomabamba
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.9	0.5	3.8	0.5
7	1.7	0.0	1.0	1.0
8	0.4	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.8
16	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 10. acumulados diarios de la precipitación (mm): mes de julio

ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN DEL MES DE AGOSTO



Mapa 06. Distribución espacial de la precipitación de Ancash en agosto

Climatológicamente, en el mes de agosto las precipitaciones se presentan de forma esporádica, con baja frecuencia e intensidad. Es un mes transitorio debido a que nos acercamos a la estación de la primavera y el comienzo del año hidrológico (1 de setiembre). por ello, las precipitaciones se irán presentando de forma mas continua hacia la temporada lluviosa en nuestro país.

En el mapa 06 se presenta la distribución espacial de la precipitación del mes de agosto, observándose que los mayores acumulados se registraron en la zona de Conchucos con un rango de 20 a 40 mm, condiciones que se dieron debido a la advección de aire cálido y húmedo proveniente de la Amazonía. La zona del Callejón de Huaylas tuvo acumulados en un rango de 4 a 6 mm producto del trasvase. Hacia la zona costera no se registraron precipitaciones.

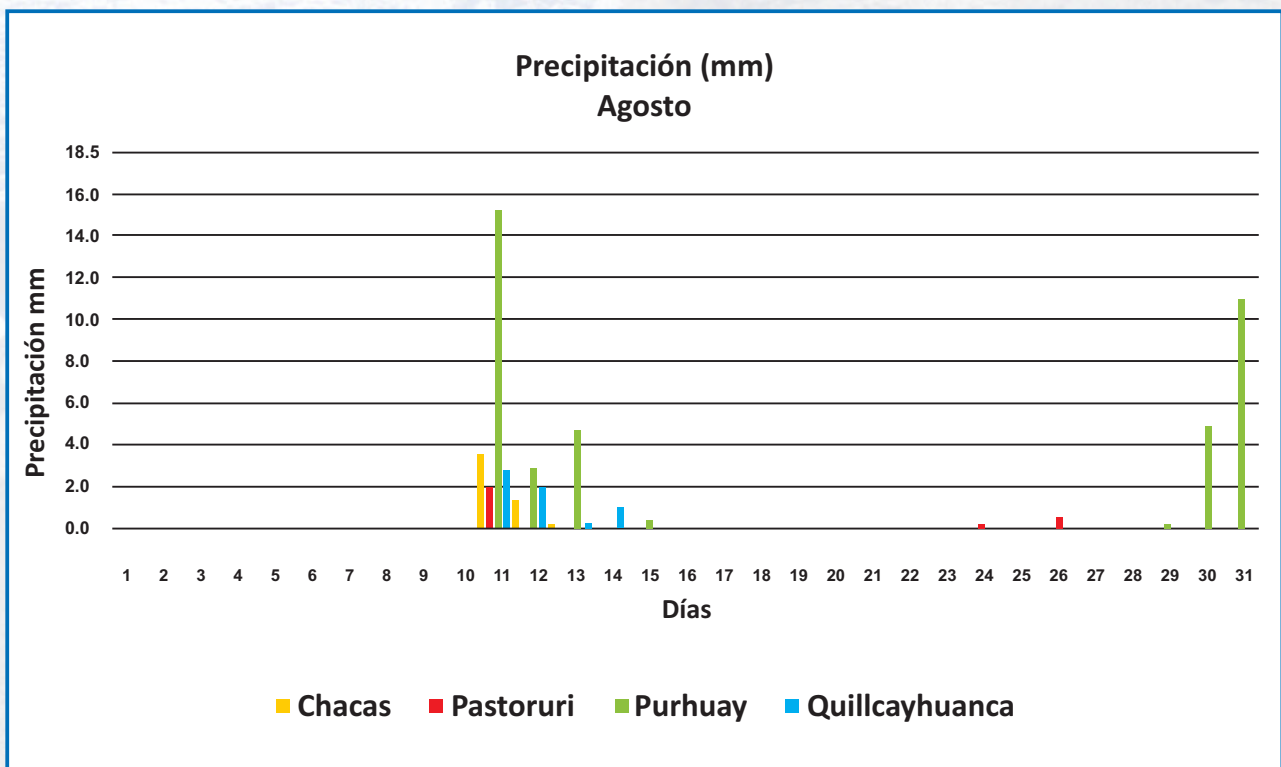


Gráfico 06. Comportamiento diario de la precipitación en agosto

En el gráfico 06 se observa el comportamiento diario de la precipitación, notándose que a principios de la segunda década (día 11), se registraron acumulados: la estación de Purhuay registró en 24 horas 15.5 mm; Quillcayhuanca, 2.5 mm; y, Chacas 3.2 mm. Los valores acumulados presentados se deben a una incursión de una masa de aire cálida y húmeda hacia nuestro departamento.

AGOSTO	
Estación	Temperatura Precipitación (mm)
Ocros	0.0
Chacas	11.7
Chiquián	1.0
Casma	0.0
Shilla	7.6
Corongo	0.0
San Nicolás	Sin Dato
Cañasbamba	0.0
Purhuay	40.1
Shancayán	0.0
Huarmey	0.0
Pomabamba	0.8
Pastoruri	2.8
Nepeña	0.0
Tingua	0.0
Quillcayhuanca	6.1

Tabla 11. Acumulado mensual de la precipitación (mm): mes de agosto.

Los mayores acumulados mensuales en el mes de agosto se dieron en la zona de Conchucos: La estación de Purhuay registró 40.1 mm, Chacas 11.7 mm. Hacia el Callejón de Huaylas, Shilla reportó 7.6 mm y Quillcayhuanca 6.1 mm. La zona costera no registra acumulados de dicha variable.

ESTACIONES				
Días	Chacas	Pastoruri	Purhuay	Quillcay
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0
11	3.2	2.0	15.5	2.5
12	1.1	0.0	3.0	2.0
13	0.2	0.0	4.8	0.5
14	0.0	0.0	0.0	1.0
15	0.0	0.0	0.5	0.8
16	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.5	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.3	0.0
30	0.0	0.0	4.8	0.0
31	0.1	0.0	11.2	0.0

Tabla 12. Acumulados diarios de la precipitación (mm): mes de agosto

ANÁLISIS DE LA HUMEDAD RELATIVA DEL MES DE JULIO

Según se observa en la tabla 13, las estaciones de costa presentan los valores máximos registrados, superando el 90% de humedad relativa. Condiciones que se presentan a primeras horas del día, debido a que la atmósfera se encuentra saturada (presencia de nubes bajas). Los valores mínimos registrados se presentan hacia el mediodía con un valor alrededor del 60%. En la zona andina las condiciones son de forma contraria, teniendo valores altos a primeras horas del día y hacia el medio día se reducen considerablemente, poniendo como ejemplo la estación de Purhuay que tiene un valor máximo mensual de 73% y un mínimo de 22.8%. Las condiciones se deben a que en la atmósfera media y alta se tiene presencia de aire frío y seco desplazado del occidente del continente, además de las características de la estación de invierno que determinan este comportamiento.

JULIO		
Estación	Humedad Relativa Max. (%)	Humedad Relativa Min. (%)
Ocros	55	22
Chacas	82	24
Chiquián	50	12
Casma	100	62
Shilla	73	17
Corongo	84	23
San Nicolás	Sin Dato	Sin Dato
Cañasbamba	68	16
Purhuay	73	23
Shancayán	79	22
Huarmey	98	71
Pomabamba	85	20
Pastoruri	77	17
Nepeña	94	59
Tingua	68	15
Quillcayhuanca	93	26

Tabla 13. Humedad relativa máxima (%): mes de julio

ANÁLISIS DE LA HUMEDAD RELATIVA DEL MES DE AGOSTO

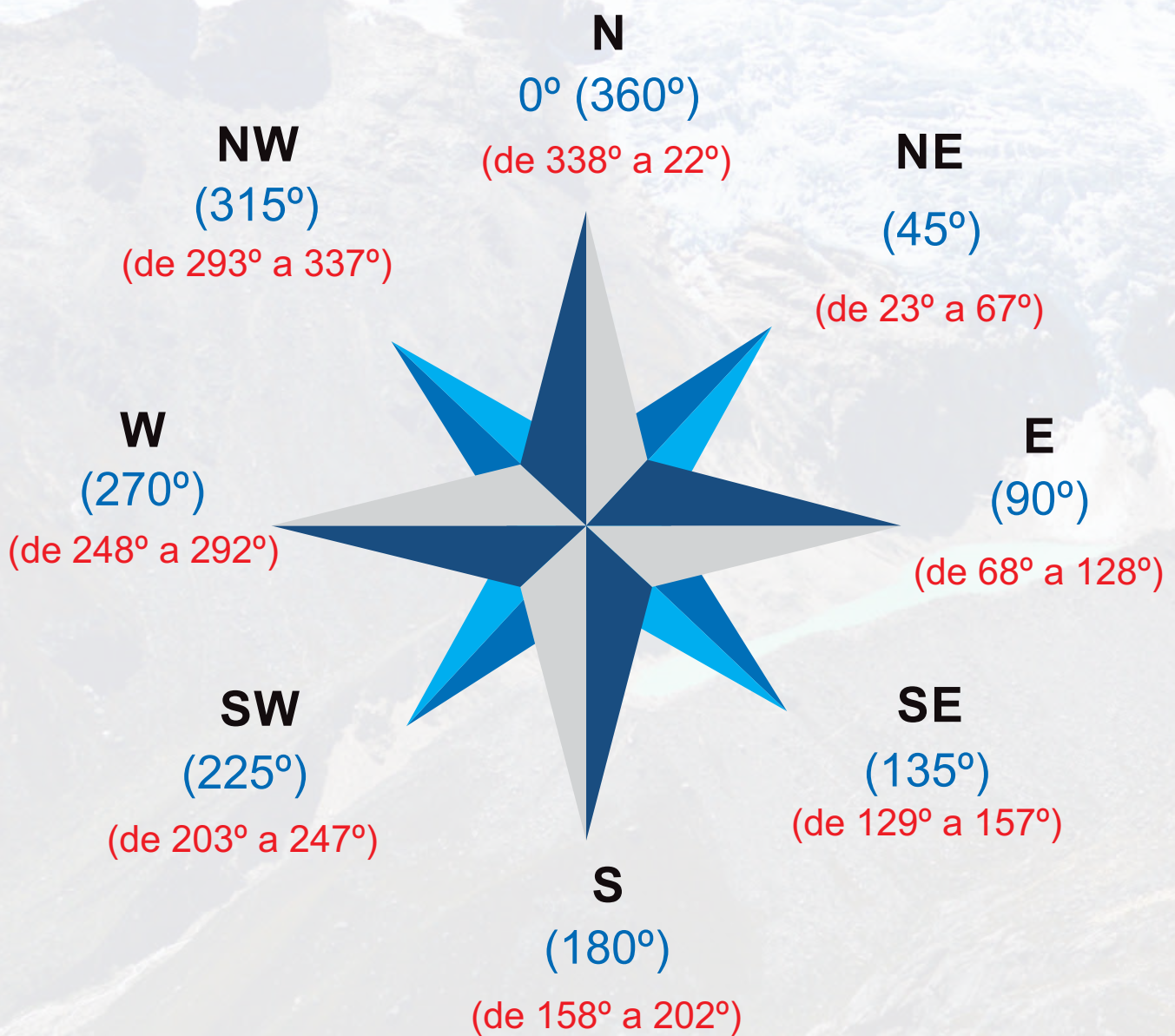
Climatológicamente, en el mes de agosto, la humedad relativa se incrementa debido a que los flujos de viento del este del continente son más frecuentes hacia nuestro departamento, presentándose advección de aire cálido y humedad. Por ello, los valores registrados se incrementan con respecto al mes anterior. Sin embargo, hacia el mediodía la zona altoandina presenta cielo despejado, haciendo que los valores registrados continúen siendo bajos, condiciones que variarán en los meses venideros. Las estaciones que se encuentran en la costa continúan registrando valores máximos superiores al 90% y en la zona altoandina los valores mínimos se encuentran en el rango de 20 a 30%

AGOSTO		
Estación	Humedad Relativa Max. (%)	Humedad Relativa Min. (%)
Ocros	59	27
Chacas	89	26
Chiquián	56	14
Casma	100	60
Shilla	73	18
Corongo	81	29
San Nicolás	Sin Dato	Sin Dato
Cañasbamba	70	17
Purhuay	84	29
Shancayán	80	23
Huarmey	97	72
Pomabamba	83	24
Pastoruri	89	22
Nepeña	93	59
Tingua	69	16
Quillcayhuanca	97	30

Tabla 14. Humedad relativa máxima (%): mes de agosto

ANÁLISIS DEL VIENTO (VELOCIDAD Y DIRECCIÓN): JULIO - AGOSTO

Para la realización del análisis de la velocidad y dirección de viento se realizó el cálculo del promedio mensual, obtenidas de los registros horarios durante las 24 horas. Así también, se utilizó la misma metodología para la obtención de la media mensual de la dirección de viento, para una mejor comprensión del análisis. Además, se presenta el gráfico de la rosa de vientos y la escala de Beaufort que es la más utilizada para la determinación de los rangos de velocidad.



Estación	Nombre	Geog.	Grados
Norte	Tramuntana	N	de 337,5° a 22,5°
Noreste	Gregal	NE	de 22,5° a 67,5°
Este	Levante	E	de 67,5° a 112,5°
Sureste	Xaloc o Siroco	SE	de 112,5° a 157,5°
Sur	Migjorn	S	de 157,5° a 202,5°
Suroeste	Leveche O Garbi	SW	de 202,5° a 247,5°
Oeste	Poniente	W	de 247,5° a 292,5°
Noroeste	Mistral	NW	de 292,5° a 337,5°

Escala Beaufort

Fuerza	m/s	Kt (nudos)	Km/h	Denominación
0	0 - 0.2	1	0 - 2	calma
1	0.3 - 1.5	1 - 3	2 - 6	ventolina
2	1.6 - 3.3	4 - 6	7 - 11	brisa muy débil
3	3.4 - 5.4	7 - 10	12 - 19	brisa débil, flojo
4	5.5 - 7.9	11 - 16	20 - 29	bonacible, brisa moderada
5	8.0 - 10.7	17 - 21	30 - 39	brisa fresca, fresquito
6	10.8 - 13.8	22 - 27	40 - 50	brisa fuerte, moderado
7	13.9 - 17.1	28 - 33	51 - 61	frescachón, viento fuerte
8	17.2 - 20.7	34 - 40	62 - 74	temporal
9	20.8 - 24.4	41 - 47	75 - 87	temporal fuerte
10	24.5 - 28.4	48 - 55	88 - 101	temporal duro
11	28.5 - 32.6	56 - 63	102 - 117	temporal muy duro
12	32.7	64	118	temporal huracanado

En el mes de julio, la estación que presentó el más alto valor de la velocidad del viento fue la estación de Pastoruri con 3.9 m/s, considerada dentro de la escala de Beaufort como viento flojo o brisa débil, con una dirección predominante del este. La otra estación que también presentó un valor alto es Chacas, con un valor de 3.4 m/s (viento flojo, brisa débil) y una dirección predominante del suroeste. La mayoría de las estaciones se encuentran entre el rango de 1.6 a 3.3 m/s, denominándose brisa muy débil.

JULIO		
Estación	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento (grados)
Ocros	1.5	182.2
Chacas	3.4	218.8
Chiquián	1.5	181.0
Casma	2.5	196.1
Shilla	1.2	164.4
Corongo	1.5	220.3
San Nicolás	Sin Dato	Sin Dato
Cañasbamba	2.8	205.3
Purhuay	1.5	173.9
Shancayán	1.7	197.3
Huarmey	2.8	191.1
Pomabamba	1.4	164.0
Pastoruri	3.9	93.4
Nepaña	1.5	164.0
Tingua	2.4	194.4
Quillcayhuanca	2.6	185.8

Para el mes de agosto las condiciones no se muestran tan diferentes al mes anterior. La estación de Pastoruri registra una velocidad media de 3.8 m/s, que se denomina viento flojo o brisa débil, con una dirección predominante del este. La estación costera de Huarmey tiene una velocidad media mensual de 3.0 m/s, con una dirección predominante del sur. Condiciones que se dan por el ingreso de flujos de viento del sur y eventualmente presencia de los vientos paracas que afectan a la región.

AGOSTO		
Estación	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento (grados)
Ocros	1.5	182.8
Chacas	2.9	208.5
Chiquián	1.5	181.7
Casma	2.2	197.1
Shilla	1.3	164.8
Corongo	1.6	218.5
San Nicolás	Sin Dato	Sin Dato
Cañasbamba	2.9	208.8
Purhuay	1.6	168.2
Shancayán	1.7	201.1
Huarmey	3.0	193.9
Pomabamba	1.3	166.5
Pastoruri	3.8	112.0
Nepaña	1.7	182.5
Tingua	2.3	201.7
Quillcayhuanca	2.6	203.9

PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS

TEMPERATURA MÁXIMA

En los meses siguientes los valores de la temperatura máxima tendrán un ligero descenso, principalmente en la zona altoandina, por la cobertura nubosa que se presentará en el transcurso del día. Para la zona costera los valores se incrementarán progresivamente en el transcurso de la estación de primavera debido a la poca cobertura nubosa hacia el mediodía, horas donde se registran los más altos valores de dicha variable.

TEMPERATURA MÍNIMA

En la zona altoandina las heladas meteorológicas irán disminuyendo tanto en frecuencia como en intensidad, debido a la mayor presencia de humedad, presentándose cobertura nubosa, la cual apoya a que estos valores no desciendan bruscamente. En la región costera los valores se incrementarán por la estacionalidad (la estación de la primavera es una etapa de transición hacia el verano).

PRECIPITACIÓN

La precipitación se irá incrementando progresivamente, principalmente en la zona de Conchucos y la Cordillera Blanca, debido a que los flujos de viento del este desplazarán la humedad y aire cálido hacia dicha región, generándose precipitaciones en las zonas medias y altas. Se prevé también presencia de granizo y nevadas en las partes altas de la Cordillera Blanca.



El comunicado oficial ENFEN N° 10-2016: Condiciones normales a lo largo de la costa del Perú ()
(*) Para mayor información: <http://www.senamhi.gob.pe/load/file/02204SENA-62.pdf>*

METEOROLOGÍA INKA: ÉPOCA DE SIEMBRA Y SELECCIÓN DE CULTIVAR (*)

Por: Dr. Santiago E. Antúnez de Mayolo

El obtener la autarquía alimentaria nos llevó a encontrar las técnicas empleadas en el Tawantinsuyu para obtener abundantes cosechas y voluminosos excedentes de alimentos almacenados, hallando que entre otras ello fue debido al sistema de previsión del clima que existiría en la época del desarrollo y fructificación de los cultivos.

Puede apreciarse la importancia que tiene tal sistema de previsión, pues su reemplazo permitiría elevar el ingreso del trabajador del agro en unos cinco mil millones de soles anuales, a su vez el país dejaría de importar alimentos, creando una disponibilidad en la Balanza de Pagos para acelerar el desarrollo. Tal es el propósito de este primer Documento de Trabajo.

Esta técnica con la identificación de los indicadores pertinentes, es susceptible de ser empleado en cualquier país, a fin de contrarrestar los efectos del hambre.

Imapis Kacham. Miculla Kacham³

1.0. SISTEMA PRE-HISPÁNICO DE PREVISIÓN DEL CLIMA

- a) Las culturas pre-hispánicas, en milenios de observación hallaron las estrechas relaciones de la naturaleza con las plantas que habían domesticado. En este devenir se depurarán los parámetros de causa y efecto, eliminándose las equivocadas y conservando tan solo aquellas cuyas consecuencias demostraran ser validas o poco cuestionables, las que se convirtieron en guías o indicadores para efectuar el pronóstico de la época de siembra correcta y del cultivar adecuado al ecosistema que existiría al momento del desarrollo y fructificación.
- b) Entre los indicadores debió existir jerarquías, que permitieran darles peso eliminándose o reforzándose unos a otros, y además debió comprobarse las hipótesis con observaciones tangibles, como se pone en evidencia por el reciente descubrimiento de Earls y Silverblatt⁴ del gran centro experimental incaico de Moray (Maras, Cusco), demostrándose así que las deducciones derivadas de los indicadores fueron verificadas. Además, los curacas debieron también disponer de campos de experimentación para ajustar los sembríos de los ayllus a su cargo, de estos campos aún quedan rezagos.⁵

* Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima. Tomo XCVI, enero - diciembre, 1977. PP. 29 - 62.

- c) Numerosas referencias, acreditan que en el incanato se sembró en fechas que fueron pre-fijadas por las autoridades, ni más tarde ni más temprano, ya que para el concepto del campesino adelantar o retrasar por pocos días la fecha de la siembra era considerada como causante de la magra cosecha o de su pérdida.
- d) La actividad agropecuaria estuvo regida por un calendario el que se representó en una lámina de oro en el Coricancha, y del que Santa Cruz Pachacutic Yamqui Salcamayhua, nos legó su ideografía.⁶ En él se observa las constelaciones, plantas y elementos de la naturaleza que simbolizan la actividad agropecuaria desplegada durante el curso del año,⁷ indicadores que aún son empleados por los campesinos para efectuar pronósticos de clima, selección de cultivar y fijar la fecha de siembra.
- e) Los sacerdotes fueron los responsables en efectuar los pronósticos, y estos así como los curacas de Atahualpa, fueron masacrados en Cajamarca, a su vez los de Huáscar lo fueron por las huestes de Atahualpa, quedó así privado el Tawantinsuyo de la ciencia y técnica que era patrimonio de una élite. Lo poco que subsistió fue paulatinamente extinguiéndose, por la persecución que sufriera su práctica al ser considerada magia, superchería e idolatría. Los cronistas no se percataron de la trascendencia que tenía el sistema de pronóstico y dejaron de consignarlo en sus relatos, y las pocas referencias que anotaron impiden reconstruir los procedimientos que fueron empleados.⁸
- f) No obstante, el campesino siguió observando los elementos del mundo sideral y terrestre y trató de suplir la falta de Ordenes, por la aplicación de los pocos conocimientos que habían estado a su disposición.
- g) De las informaciones estimamos que los Incas realizaron pronósticos de clima a largo plazo (una cosecha), a mediano plazo (una lunación), a corto plazo (unos días) e inmediata (pocas horas) en las que debería producirse las lluvias, heladas o granizadas; así como fijar la época más oportuna de siembra a fin de disponer de mayor cantidad de unidades de calor, así como eludir los hielos, sequías, etc., que se presentarían.
- h) Es probable que el sistema de pronóstico se sustentó en la observación de siete grandes grupos variables, cada uno de los cuales tuvo sus intensificadores y restrictores.
- i) La primera variable, estuvo representada por el calor disponible, el que como una ola se desplazaba a través del tiempo aumentando a partir del Inti Raymi, para luego disminuir al mínimo al llegar nuevamente al solsticio del 22.06.⁹
- j) El segundo grupo de variables, lo constituye los pertinentes al frío, el que no es igual todos los años, y tampoco se reparte uniformemente sobre el territorio, sino que

cada año vario su mayor o menor intensidad en un desplazamiento que varía dentro de un "camino" por el que acostumbra discurrir.

- k)** Los celajes, tormentas eléctricas, y las nubes, estas con sus velocidades y direcciones constituyen la tercera serie de variables. El proceso de desertificación del Tawantinsuyo¹⁰ fue conocido por el poblador pre-hispánico quien por el asoció la abundancia de la cosecha con la de la lluvia.
- l)** El cuarto grupo de variables, esta generado por las fuerzas cósmicas, que influyen en el comportamiento de la naturaleza y en el rendimiento de la tierra. La observación pre-hispánica asoció la magnitud de las estrellas con la mayor o menor cosecha y con el adelanto o retraso de la siembra. Los pachaponaccac o astrólogos del movimiento sideral¹¹ fueron los encargados de interpretarlos. Dada la distancia que existe entre las estrellas y la tierra, la ciencia contemporánea no admite su influencia en el clima, pero es posible que se esté cometiendo similar error al trato que recibieran las leyes de Galileo.
- m)** La quinta serie de variables, está formada por el comportamiento de la naturaleza, cuyo espectro es muy amplio, pues sus indicadores van desde la observación del reverso de una piedra, hasta el escozor que el hombre percibe en un día de sol fuerte, y que es preludio de la lluvia.
- n)** Las tierras de cultivo, con sus atributos, y limitaciones, su posición, topografía, etc., forma otro grupo de variables que fue y es tenido en consideración.
- o)** Tan importante como las anteriores, fue el grupo de variables integrados por los cultivos a realizarse, pues para suplir las necesidades de abastecimiento, propias a un estado de planificación central, se tuvo que discernir entre las especies a ser sembradas, y entre estas las variedades a sembrarse, pues no en todos los años se podrá sembrar "oca" (*Oxali tuberosa* Mol.), y cuando el clima es aparente para el sembrío de la papa luki (*Solarium* sp.) no lo es para la papa dulce (*Solanum tuberosum*). Este grupo de variables tuvo y tiene gran trascendencia, pues un error de estimación implica el hambre de la comunidad.
- p)** Tenemos la impresión que la técnica poseída por el campesinado no fue considerada en los pronósticos, ya que este había sido llevado a un alto grado, siendo prácticamente una horticultura en gran escala, que les producía rendimientos tan altos y tan abundantes como lo revela la acotación de Gonzales Holguín cuando en 1608¹² dice "runa chincaymi hatun trigo. Trigo tan alto que se cubre un hombre". Lamentablemente esta técnica se ha perdido, y dentro de ella algo que se está extinguiendo en nuestros días, es la actitud del campesino frente al cultivo. Antaño era motivo de fiestas y regocijo general las agobiantes tareas de cultivo, donde

hombre, mujeres y niños hacían alarde de su capacidad e ingenio. Con los conquistadores se inició el considerar el trabajo como una obligación y carga, y si (como sucede hoy en algunas unidades agrícolas) se obliga al campesino a olvidar sus prácticas de fiestas y se les exige que laboren con la mentalidad occidental del asalariado, serán aún más difícil el resucitar una técnica que otra hora hiciera la prosperidad del Tawantinsuyo.

- q) Con las informaciones que recogían los sacerdotes incas debieron resolver elucubraciones complejas al tener que manejar siete grupos de incógnitas, remarcándose el que sus decisiones fueran estrategias sobre realidades concretas, cuyas consecuencias deberían producirse no por un acierto de probabilidad sino por el comportamiento normal de la naturaleza.¹³
- r) Tal vez podríamos decir que el sistema de pronóstico inca es superior a la meteorología contemporánea, debido a que esta última en años pasados trato de inferir el clima a base del cálculo de probabilidades de eventos ocurridos en décadas pasados, y que ahora con el empleo de satélites puede cuantificar las mareas atmosféricas y anticipar cual será el evento con cierto margen de seguridad, pero así solo cubren uno de los grandes grupos de variables que en el siglo XVI fue de rutinaria observación del sacerdote inca.
- s) Años futuros de observaciones permitirá comprobar las relaciones que existen entre las energías irradiadas en el sistema sidereal y las perturbaciones atmosféricas y climáticas registradas en las estaciones meteorológicas, así como de los cambios que ellos ocasionan en el comportamiento de plantas y animales. Mientras que las evidencias indirectas y los análisis por instrumentación impidan demostrar tales relaciones, no trataremos de interpretar las leyes que las rigen, y que indudablemente fueron intuitas o conocidas por los sacerdotes pre-hispánicos.
- t) En el estudio socio-económico que en 1951¹⁴ hicieramos de Anta, anotamos algunas de las practicas observadas en el pronóstico del sembrío, demostrando que la tradición oral, con algunas lagunas, deformaciones y tal vez adiciones, aun nos podían servir para recuperar parte del sistema de predicción que facultara a los incas el obtener rendimientos tan altos, pues en las primeras décadas del virreinato, cosechas del orden del doscientos por una semilla del trigo importado eran consideradas como normales; hay apenas se llega al 40 por 1 en la Costa y en la Sierra se logra entre el 9 y el 16 por 1.
- u) Este primer documento de trabajo, no tiene otro objeto que el poner a disposición de los investigadores, la información recogida para que cada quien la estudie e interprete y con la participación de todos podamos revivir una técnica que será de extrema utilidad para el mundo entero, pues ella podrá ser adoptada a cualquier

país, lográndose así incrementar notablemente las cosechas.

- v) El mérito de este trabajo lo tienen (informantes de diversos lugares del Perú) quienes sobreponiéndose a las condiciones hostiles del medio social alienante han sabido conservar la información y transmitirla para que pudiera ser útil a la peruanidad.

2.0 PRONOSTICO DE LLUVIAS

2.1 SISTEMA SIDERAL¹⁵

- a) **Estrellas.** Es muy arraigada la creencia que el brillo de las estrellas o su magnitud¹⁶ tiene una relación directa con las buenas cosechas, cuando las estrellas son luminosas y por ellas aparentan ser más grandes se dice que están maduras o "poccoy" y si además estas tienen destellos "coylluchipchic" (Gonzalez 1608.70)⁶⁷ o relampaguean "coyllur pinchiy cachan" (Gonzalez 1608.70) es que influirán favorablemente en las buenas cosechas o sea buenas lluvias, contrarrestándose los efectos de las heladas y granizadas.

En Madre de Dios, uno de nuestros informantes nos indicaba que hace 4 décadas su padre le decía que cuando las estrellas estaban "quietas" era indicación que no llovería, pero que si comenzaban a relampaguear era señal que dentro de 3 días llovería (Valle, A. El Prado MdD).

Los machiguengas, acostumbraban observar las estrellas para determinar la oportunidad de prender fuego a los rozos que habían hecho a fin de que dos días después la lluvia "asentara" la ceniza y fertilizara los campos, sin dar tiempo a que los vientos arrastraran las cenizas (Córdova M., Iquitos). En Cusco se informa en similar sentido, indicando el destello de las estrellas el cambio del microclima y favorable a la lluvia.

- b) **Shoco.** Designase así a un grupo de estrellas, cuando estas son grandes, indica un buen año de lluvias, más si son chicas es que se presentaran sequías (Astacuri, B., Quinua).
- c) **k'ana.** Al ser estas estrellas grandes, indican un buen año de lluvias (Romaní, S. Chopo) y que lloverá durante la temporada de lluvias (Loza, G. Yunguyo).
- d) **Llama corral.** Esta constelación se encuentra dentro de la galaxia, si es que se la ve como una nube Blanca, y esta encadenada, así como bastante tupida, se interpreta como que el año ha de ser de abundante lluvia (Manutara, E. Pisak).
- e) **Sol.** El arco o chimbá del sol (Torres 1619), se le interpreta como que ha de llover (Ghigolino, A., Aija, 25. cp) y cuando en las tardes de un día de sol fuerte, se siente que

pica la piel, provocando rascarse, es señal que dentro de pocas horas lloverá (Llerena V., Nanay). En el ideograma de Santa Cruz⁶ es el halo que circunda el sol y que indica lluvias (Gutiérrez, J., Chakan 69.41)¹⁸ o el "uhupi" (Beltran L., Chumbivilcas 15.64).

En Arequipa se conserva el dicho popular "sol que madruga, tarde que suda" refiriéndose que el sol que desde temprano quema, a la tarde llueve (Azal-gara, E., Arequipa).

No hemos recogido información que nos permita conocer la técnica seguida ancestralmente en la observación de las conjunciones y eclipses mirando en un espejo de agua, como se indica era practicada.

f) Luna. El refrán popular dice "quillo huajrayo punta sapi", o sea si es que la parte visible de la luna nueva en su tercer día tiene puntas como cuernos es indicación que lloverá en esos días, pero además segura será la lluvia si las puntas están inclinadas hacia la tierra (Canales, F., Ayacucho).

En la Luna nueva "wane o en llena "parapi" llueve en la primavera y en el verano de Chumbivilcas, recibiendo la lluvia en los tres primeros días de luna nueva la designación de "quilla waylli" (Beltran, L., Chumbivilcas 75.64).¹⁹ En Santa Barbara observan que no llueve con intensidad en llena (Ludeña, D., Ayacucho).

La aureola que tiene la luna, se denomina "quilla cocha", y si esta es de color azul, verde o medio oscura indica que lloverá dentro de los dos siguientes días (Valles, A., El Prado). La aureola blanquecina de la luna, se interpreta como señal de escampe (Ghiglino, L., Aija, 25 cp).

El color blanquecino azulada de la superficie de la luna, se interpreta como el de una lunación sin lluvias. Para que pronostique lluvia la superficie lunar debe tener un color amarillento, y sus contornos no deben ser muy nítidos, sino irregulares o "dislocada" (Arce, F., Ayacucho; Bernal, P., Paltaibamba; Choquehuanca, A., Huancand). Pero para que la lluvia sea abundante debe tener un tinte rojizo. El refrán popular dice "puca quilla atzca paranca' yurac quilla usia quilla" (Núñez, J., Ayacucho). Los meses de abundante lluvia reciben la designación de "para quilla".

2.2 SISTEMA DE LA NATURALEZA TÉRREA

a) Celajes. Los celajes amarillos "akapana" indican el escampe, pero si ellos son bien pronunciados al rojo con bordes dorados son los "akupana" (Lira, J. 43)²⁰ o "antayllus" que presagian mucha lluvia (Vivanco, M., Ayacucho).

Al presentarse los celajes amarillos en época de lluvias indican un escampe

"phaskinanpag" y si de ellos se presentan en tardes sucesivas se interpreta como una sequía prolongada (Beltrán, L., Chumbivilcas 75.59).

b) Tormentas eléctricas. El resplandor del "illapa" es anuncio de lluvias en los próximos días (Fajardo, A., Ayacucho). Los truenos al amanecer indican lluvia durante todo el día, empero si ellos se escuchan en la tarde es señal de escampe (Ramos, E., Huancayo).

c) Arco Iris. Cuando está lloviendo y se presentan dos arco iris es señal de escampe, pero cuando se presenta un solo arco iris, después de la lluvia es indicación de que seguirá la lluvia (Fajardo, A., Ayacucho).

El Arco Iris que se eleva sobre el Titicaca implica el escampe, pero no así el que se levanta en los cerros o lomas (Gallegos, L., Puno).

d) Mar y lago. "Oje" es el bramido del lago, cuando ha de llover suena bastante y sus aguas se ponen espumosas y blancas, esa noche o al día siguiente debe llover (Candia, T., Juli).

En las playas de Mala, cuando el mar en los meses de octubre y noviembre hace mucho ruido, inunda la playa y se forman oleajes, es indicación que no lloverá en la Sierra (Carranza, J., Coaillo).

Al ponerse verdosas las aguas del Titicaca, están indicando una inmediata lluvia (Arroyo, M., Yunguyo).²¹

e) Cordilleras. En las cordilleras residen los "Apus", espíritus que envían los vientos, las lluvias, y las granizadas y aun las heladas. El "apu" de Puno es el Canchani, al cubrirse este de nubes es indicación que con toda seguridad caerá una lluvia sobre Puno (Gallegos, L., Puno).

De estar coloreadas las cumbres del Pitusiro, Sahuall al atardecer no lloverá en Chincheros, par más que las cumbres del Salcantay, Verónica y Chicón estén cubiertas de nubes (Concha, M., Chincheros) siendo el "apuruntuqayan" del salcantay el propiciador de las lluvias.

Las nubes cargadas al lado de los nevados es indicación de próxima lluvia, y de escampe si se cargan a los otros cerros. Pero, si las nubes se encuentran sobre los cerros de Limillay y San Cristóbal al norte de la Pampa de Anta y al mismo tiempo se levantan nubes en Rontocollan, Huandorocay y en el Shihuancay al SOE de la Pampa es señal que ha de llover en el transcurso de la semana (Moso, E., Anta 51 ep).

"Yurac pura, tumbilaca aplaca" es el dicho arequipeño, refiriéndose a que la lluvia

originada en Yura es la fuerte, mientras que la de Tumbilaca no pasa de un chubasco pasajero (Azalgara, E., Arequipa).

f) Vientos. Guamán Poma refiere que para conocer el clima se observaba los vientos de la mar del norte (del Caribe) o sea del NNE, mas no refiere como se interpretaban ellos. Cabello Balboa también se refiere a ellos.

El refrán popular reza "año de vientos, años de lluvias" (Arroyo, M., Yunguyo). El año 1940 los que levantaron el censo encontraron mucho viento en la cordillera, y fue un año de mucha lluvia (Loza, G., Yunguyo). Los vientos del mes de agosto, son signo de buen año (Mollinedo, N., Kaje).

La presencia de ventarrones es presagio de lluvias y cambio de clima (Cuentas, V., llave). En días calurosos, despejados al presentarse ventarrones con remolinos están indicando que en el día o antes del tercero lloverá.

En los años que sobre el Altiplano sopla un solo viento dominante son años de poca lluvia, tienen que presentarse dos vientos dominantes encontrados para que en ese día o a lo más dentro de dos, llueva (Arroyo, M., Yunguyo; Mollinedo, N., Kaje; y aun tres vientos para que sea año de fuertes lluvias (Gómez, F., llave).

Los vientos bajos que barren el lago, sacan las lluvias, pero los que circulan a niveles superiores son los fuertes (Gómez, F., llave). Los vientos predominantes proceden del OE del lago y son para anunciar un año de lluvias (Gómez, F., llave).

En Chumbivilcas, cuando al atardecer soplan los vientos cargados de humedad "para wayra", soplan de Norte a Sur, son presagio de lluvia tibia (Beltrán L., Chumbivilcas 75.58).

Generalmente en Sukhano las lluvias llegan cuando el viento del Sur viene del cerro Anaunu (Santa Rosa) (Chino, M., Sukhano).

g) Nubes. Las nubes se interpretan en su forma y color, y en el cómo se levantan en las quebradas, para de ello indicar si es que se trata de nubes de lluvia, "hulurijahua", o nubes de escampe (Cavero, J., Ayacucho).

Los copos de nubes plantas reciben el nombre de "qhollo Phuyu" o "para phuyu" significando lluvias para Chumbivilcas (Beltrán, L., 75.69), siendo lluvias pasajeras o "yurac para" cuando son blanquecinas y soplan vientos en dirección contraria, pero si el cielo se cubre totalmente se paralizarán las labores por las lluvias (Beltrán, L., Chumbivilcas 75.60).

pero si el cielo se cubre totalmente se paralizarán las labores por las lluvias (Beltrán, L.,

Chumbivilcas 75.60).

Los cúmulos al ponerse rojizos, al salir o ponerse el sol, están indicando que lloverá en la noche siguiente o antes de los próximos tres días (Hermoza, G., Calca).

Nubes en forma de cirrus que aparecen bajos en el horizonte es señal segura de lluvia (Valencia, A., Pisak).

Al no estar las nubes separadas entre sí formando copos, indica lluvia en el día siguiente o inmediato (Pedroza, A., Cangari)²²

Los rayos del sol que perforan las nubes al salir, pero que vuelven a cerrarse después, están indicando una lluvia a las 13 horas (Canchari, C., Pilcopata).

Las nubes al asentarse durante octubre y noviembre bien sobre los cerros que bordean Pisak, están indicando que lloverá bien en ese año (Manutara, E., Pisak).

Las nubes que surgen del Titicaca y se van a los lados, están indicando escampe, pero si tienen punta de color negro, indican la lluvia (Mollinedo, N., Kaje).

En Julio los vientos del Sur son helados y sacan las nubes, mientras que los del Norte son los que atraen las nubes y lluvias (Candia, I., Juli).

En Anta, las nubes que vienen de Chacan, traen buenas lluvias, las del Este u Oeste son signos de escampe a de poca lluvia "ch'aki wata".

En Cosñipata, las nubes del norte son también las que mojan, las del sur no llegan (Canchari, C., Pilcopata).

Las nubes que de Tunancancha (NE) llegan a Ayacucho llevan lluvias torrenciales pero cortas, son las del SOE o de Usama las que llevan lluvias largas, aunque suaves y muchas veces con sol (Vivanco, M., Ayacucho).

Al estar lloviendo, el cruzarse de las nubes, es señal que seguirá lloviendo, y si lo hicieran durante una veranilla indica que se reiniciarán las lluvias (Beltrán, L., Chumbivilcas 75.60).

h) Lluvias. En 1608 Gonzales recogía la versión de "pokpupokpulla, las burbujitas ampollas que saltan cuando llueve sobre agua". Para el campesino el formarse estas burbujitas están indicando que seguirá lloviendo (Gallegos, L., Puna; Ramos, E., Huancayo; Roa, V., Ayacucho).

En Ayacucho recogimos la versión que el agua de la lluvia es dulce cuando viene del Este y salada cuando proviene del Oeste (Anaya, J., Ayacucho).

- i) Veranillos.** La observación popular ha relacionado las fechas en las que generalmente escampa, se atribuye que estos escampes se producen generalmente alrededor de fechas fijas y movibles. Las fijas son las de San Andrés, 30.11; Natividad 25.12; Año Nuevo 01.01; Reyes 06.01; San Sebastián 20.01; Purificación de la Virgen o Candelaria 02.02; las movibles son las de Compadres, Comadres y los miércoles de ceniza.
- j) Años cortos y años largos.** Existe la creencia que existen años cortos y años largos, que los años cortos son de buenas lluvias, y los años largos son malos (Anaya, J., Huajamulli), (Mendoza, M., Ayacucho). En los años cortos la lluvia es seguida pero pronto se va (Cuadros, B., Chago).²³

2.3 LA FLORA COMO INDICADORA DE LLUVIAS²⁴

PREMIER PARACHA, TARPUY TICACHA

QUEPA PARACHA, MAYHUA TICACHA²⁵

- a) Musgos.** En las cabeceras de la montaña, sobre la roca crecen musgos. Los que adquieren color negro cuando el año será de lluvias y de color gris si el año será de sequía (Gallegos, L., Puna).
- b) Caruay pina.** Esta planta florece anticipándose a las primeras lluvias recibe además los nombres de "ccjarhuipirlia" y "ululpiña" su n.c. es Urcelina peruviiana (Vargas, C., Cusco).
- c) Cqaruin chuquisca.** En el "Discurso de la Sucesión y Gobierno de los Incas se cita que hay un cordón de flor amarilla que sirve para señalar la época de siembra.²⁶
- d) Chihuanhuay.** El refrán popular dice "puca chihuanhuay para huatan" o sea que cuando florece el chihuanhuay rojo, anuncia un año de lluvias, florece en el mes de Agosto (Ludeña, D., Ayacucho).
- e) Chuchau.** Fourcroya sp. "chuchau mana tocllansh para huata "qanqu". Cuando no crece el chuchau, se tendrá harta lluvia (Canales, F., Ayacucho). Pero si huata el mes de mayo no ha echado sus varas o "magueys" es indicación que será un año de sequía (Anaya, C., Ayacucho).
- f) Mayhua.** Stenomeson variegatum (R&P) Macbr. Su floración anuncia la llegada de las fuertes lluvias (Vargas, C., Cusco).
- g) Molle. Schinus molles.** "mane bastanticu para huatan qanqu", consagra el conocimiento que, si el molle tiene un abundante fructificación, es signo de abundancia de agua (Ludeña, D., Ayacucho).

h) Puca lupuna o árbol barrigón. Al reventar su tronco abultado, hace un ruido sordo, y anuncia la continuación de las lluvias. Luego comienza a cerrar su tronco lentamente (Córdova, M., Iquitos).

i) Waicha. En Puno designan con el nombre de waicha dos especies distintas, la primera es de flor blanca o también llamada "koa o muña", y la otra es de flor amarilla, esta última recibe también el nombre de qariwa. Cuando florece la waicha sin el brote de hojas indica ser un año de sequía (Aliaga, P., Chinumani).

j) Callampa. Al crecer estos bongos en la Pampa de Anta en el mes de octubre, es mal augurio porque indica el que no ha de llover mucho, deben emerger en el mes de diciembre, para que sea un buen año de lluvias (Puma, C., Anta 51. cp).

2.4 LA FAUNA COMO INDICADORA DE LLUVIAS

a) Peces. Las "chaullas", "mauri", "suche" y "tantachaque" son especies de peces que son observados en la forma como desovan, si lo hacen en las orillas de los ríos, es señal infalible que el año ha de ser de abundantes lluvias, pero si lo hacen en el medio de los ríos es indicación cierta que el año ha de ser de sequía (Candia, I., Juli; Mollinedo, N., Kaje, etc.).

b) Termitas. El revolotear de estas es indicación de próximas lluvias (Berrios, M., Puerto Maldonado).

c) Sisi. El emerger de la tierra de este insecto de alas de color café, está indicando el inicio de un escampe (Dueñas, R., Anta 51. cp).

d) Arañas. Las arañitas domesticas se descuelgan pocas horas antes que se inicie la lluvia (Mendoza, M., Ayacucho).

e) Tancar. Este coleoptero al aparecer en época de lluvia, indica la iniciación de un escampe (Gallegos, L., Puno).

f) Avispas nocturnas. El caer de estas sobre las flamas, está señalando la tempestad que se producirá el día siguiente (Valles, A., MdD).

g) Hormigas. Al comenzar las hormigas a botar la basura de sus nidos, durante la temporada de lluvias, así como el caminar de ellas en bandadas, es indicación que se producirá una sequía (Beltrán, L., Chumbivilvas 75.61; Hernández, J., Pisak).

h) Sapos. El "kau-kau" o croar de los sapos en el mes de Julio, está indicando el adelanto de las lluvias, pero si no lo hicieran en agosto y Setiembre, tan avisando un año de sequía (Gutiérrez, J., Chakan 69.39). En el Cusco el croar de estos en los primeros días

de agosto, señalan la anticipación de las lluvias (Roca, D., Cusco).

Estos batracios toman un color oscuro cuando ha de seguir lloviendo y amarillento cuando ha de escampar (Beltrán, L., Churnbivilcas 75.61).

Si en los meses de setiembre y octubre croan con gran intensidad es augurio que habrá bastante lluvia, pero si lo hacen poco y tenue, es señal que no lloverá, y las heladas serán fuertes. En época de lluvias deben croar en forma aguda y prolongada, en los de seca en forma suave y corta (Roca, D., Cusco 66.58).

i) Aves. Por regla general, podría decirse que las aves que anidan en las vecindades de ríos, lagos o rías, al hacer sus nidos cerca de las fuentes de agua o a media altura de los arbustos vecinos está indicando que el año no ha de ser de lluvias y que el agua no destruirá los nidos. Si hubiera de ser año de lluvias o inundaciones, construirán sus nidos lejos de las fuentes de agua, a en las copas de las plantas acuáticas. Así se comporta el Huacocho (Azalgara, E., Arequipa),

el "pana" patillo no zamibullidor (Velasco, O., Juli); el "pesque choque" o "tanks choque" (Chino, M., Sukhano), la "qallwa" (Choquehuanca, A., Huancane 76.178), etcétera.

Siguiendo la tendencia antes enunciada, las aves para años de mucha lluvia construyen sus nidos en las partes altas de los campos de cultivo y en las partes bajas de los camellones, cuando el año ha de ser de sequía coma se observa con el "leg' e-leq-e" (Coaquiri, G., Juliaca) y el q'iti-q'iti" (Aguilar, L., Acora).

Los chillidos y riñas de los "anka", águila real, en pleno vuelo está indicando una pronta lluvia (Beltrán, L., Chumbivilcas 75.61). Similar comportamiento tiene el "tunya", las que además cantan bastante para una próxima lluvia y con una cadencia rápida, faltando pocas horas para la lluvia (Fernández, F., Fisak).

Cijuanas. El bajar de estas aves de Vilcanota, está indicando que lloverá (Pacheco, D., Anta).

Gallinas. Estas se echan al suelo como si estuvieran muertas anticipando una lluvia (Pedroza, A., Cangari).²⁷

Gaviotas. Estas son de color blanco, en el mes de diciembre vienen con las aguas turbias e indican con ello que el año será de fuertes lluvias (Cuadros, B., Choqo).

Gorrión. Canta entonando un "jalluchiy" cuando va a llover, o un "juipichiy" cuando ha de helar, como esta ave busca la compañía de los hombres, los campesinos acostumbran dejar en sus casas un palito denominado "jarnac ilawa" en el alar de los

tejados, para que esta ave se pose y así escuchar sus cantos (Gallego, L., Puna).

Hacachu. Cuando Bora esta ave es que ha de llover dentro de Los próximos 2 a 3 días (Conchacala, A., Anta 51. cp).

Huacochas. Presagian con un canto característico la baja de las lluvias por el Chili, por lo que el refrán popular dice "el pito de los huacochas sigue el transito del agua" (Azalgara, E., Arequipa).

Jeulla. Ave de pecho blanco, al presentarse en bandadas, que juegan subiendo y bajando, en rondas, anuncia el repunte de los ríos y la lluvia (Hermoza, G., Calca; Romani, T., Chow) al igual que las jatchuas (Roa, A., Ayacucho).

Lequecho. Esta ave (Gutiérrez, J., Chakan 69.30) anuncia el escampe.

Marac. El abandonar de las lagunas por estas aves y dirigirse a los cerros es indicación de un escampe de 8 a 10 días (Dueñas, R., Anta).

Patos. Los patos sacuden sus alas como si quisieran quitarse el agua de lluvia cuando dentro de poco se producirá ella (Becerra, S., Pisak).

Perdiz. Estas empiezan a cuchichear, cuando se ha de iniciar la lluvia (Hernández, J., Pisak; Beltrán, L., Chumbivilcas 75.61).

Pito-akacho. El bajar de estos de la puna está indicando que ha de llover (Hernández, F., Pisak).

Tordo o chihuaco. Su canto en media de la lluvia debe entenderse como el que se producirá un escampe.

Tunkios. Al cantar tiene una entonación muy especial para anunciar la llegada de las lluvias (Elorrieta, J., Quillabamba).

Tunya. Canta bastante anunciando la lluvia, y con una cadencia rápida si es que ha de ser inminente (Hernández, J., Pisak).

Uritos a papagayos. Al subir estas aves de las quebradas, están anunciando la llegada de las lluvias (Cavero, J., Ayacucho; Pacheco, D., Anta).

j) Cuyes. En su "cutututhe, gruñir, hacen con los dientes un sonido parecido a "cacaj" anticipatorio de la lluvia (Cordier, J., Cusco).

k) Coto. Este mono comienza a las 4 a.m. a hacer ruido y gritar es señal que llovera en el el día (Canchari, C., Pilcopata).

- l) Gatos.** Los ojos de estos felinos se vuelven casi todo negro antes que comience la lluvia (Hernández, J., Pisak).
- m) Bovinos, equinos, ovinos y porcinos.** retozan indicando la inminencia de una lluvia (Beltrán, L., Chumbivilcas; Cavero, J., Ayacucho; Valles, A., MdD).
- n) Hombres.** En día de fuerte calor, al sentir los hombres un escozor en el cuerpo, especialmente en la espalda, es señal de una lluvia que se producirá horas después (Anaya, J., Ayacucho; Roa, V., Ayacucho).

3.0 PRONÓSTICOS DE HELADAS

3.1 INDICADORES

- a)** Es una indicación segura que se presentara una helada a pocas horas la coincidencia de un cielo despejado, la ausencia de vientos, la reducción de la magnitud aparente de las estrellas que dieran la impresión que han desaparecido a se han subido (Arroyo, M., Yunguyo; Cavero, J., Ayacucho; Vivanco, M., Ayacucho).
- b) Koto.** Este es un grupo de estrellas que forman una cruz, salen el 20.06 con las Tres Marías, indicadores de los fríos, pero tiene que asociarse con la presencia en el firmamento del arado del lucero para que sea la "huarikassa, tiempo de grandes hielos, en el que aún las vicuñas lloran" (Bertonio 1612.11.151).²⁸ Esta es la época apropiada para tender el chuno (Arroyo, M, Yunguyo; Loza, G., Yunguyo).
- c) Celajes.** Los celajes rojos con o sin nubes entre las 17 y 18 horas pronostican heladas dentro de pocas horas (Arroyo, M., Yunguyo; Cavera, J., Ayacucho).
- d) Viento.** Al acostarse el sol, de la cordillera occidental sopla sobre el altiplano un viento "lechoso" estando el cielo estrellado, indicio inminente de una helada, por lo que los tocadores de chaqallo y bombo hacen sonar sus instrumentos, y las parejas se juntan en la casa del pago para hacer sus fogatas y bailar hasta que pase la helada (Gallegos, L., Puno).

Qasa waira. Denominase al viento que al atardecer sopla del Sur al Norte, anticipatorio de la helada que se presentara en la noche (Beltrán, L., Chumbivilcas).

En Yunguyo los vientos del SOW a las 14 horas, son preludio de helada (Arroyo, M., Yunguyo).

En las tardes nubladas, helará por la noche, si las nubes son ralas y escasas y hay bastante viento, pues en la noche habrá despejado y caerá una fuerte helada (Beltrán, L., Chumbivilcas 75.60).

e) Cordilleras. La carencia de nubes sobre el Salcantay, el Chicón y la Verónica es señal de heladas que debe aprovecharse para tender el chuño (Concha, M., Chincheros). El despeje de la cordillera oriental (Bolivia) es una indicación segura de helada en Yunguyo (Arroyo, M., Yunguyo).

f) Sequia. En los años de sequía se presentarán más heladas y más fuertes, que en los de lluvias (Arroyo, M., Yunguyo).

g) Fechas. Es normal y deseado que el 24.06 sea uno de los días de mayor helada, debido a ser uno de los días más cortos del año, siendo el 22.06 o "villca cuti" (solsticio de invierno) el más corto y se estima que es un año bueno si es que hiela en esta fecha.²⁹

Las heladas que ocurren el 01.08 son interpretadas como que helara todo el año (Muina, 1., Anta). Suele helar la noche de San Andrés 30.11 en los años que ha de haber sequia (Arroyo, M., Tunguyo).

Son temidas las heladas de la Natividad del Señor 25.12; y las de San Sebastián 20.01; la del "chacco siraa" que según Bertonio (1612) solía asolar las chacras en el mes de febrero, así como las del miércoles de ceniza (Matutti, O., Puno 73.6).³⁰

Considerase en Anta, como último día de peligro, las heladas de San Lucas 18.10, pues pasada esta fecha estiman que se habían salvado las cementeras, aunque después les diera los hielos de San Sebastián (20,01), San Andrés Corcino y Santa Catalina 30.04.

3.2 LA FLORA EN EL PRONÓSTICO DE LAS HELADAS

a) Llachoc (q); Male (ay). Al helarse estas plantas hidrófilas en los meses de setiembre a noviembre, pronostican heladas que destruirán los cultivos cuando esta desarrollados (Arroyo, M., Yunguyo).

3.3 LAS AVES EN EL PRONÓSTICO DE LAS HELADAS

a) Chulina. Es un ave que habita en los cerros, cuando baja es indicación que caerá una helada en los próximos 3 d 4 días (Candia, I., Puno).

b) Jeulla o ullasca. El canto de esta ave dice "jeu-jeu", si por las tardes pasa gritando está indicando que en la tarde o más tarde al día siguiente caerá la helada (Romaní, S., Chow).

c) Leccle. Denominan así a las gaviotas o centinelas, por ser quienes dan aviso a las demás aves de la presencia de un viandante, cuando estos pájaros bajan de la puna, es señal que el día siguiente caerá una helada (Cuadros, B., Ayacucho; Pedroza, P., Cangari).

- d) Lec'-e-leq-e.** El cantar de estas aves está anunciando la continuación de las heladas (Valencia, A., Pisak).
- e) Parihuanas.** Al emigrar estas aves hacia Yunguyo están indicando que helara, pero cuando emigran hacia la cordillera señala el que no caerá helada (Loza, G., Yunguyo).
- f) Pisquillauchi.** Pájaro pequeño, que avisa cantando "chichi huatani" con el anuncia a la víspera o a más tardar dentro de 3 días caerá la helada (Aleluya, T., Kpamaya).
- g) Pulli-pulli.** Esta ave, así como los q'eulla h'amachi, son aves que aparecen en la época de estiaje o autipacha, indicando la inminencia de una helada (Candia, I., Juli).

4.0 GRANIZADAS

- a)** Estas generalmente se presentan en el mes de abril, coincidiendo con la maduración de las espigas de los cereales. Se presiente porque durante el día hace un calor intenso, quemante, sin la presencia de ráfagas de viento. En la noche los campesinos hacen la faena colectiva "tutapi" que consiste en cosechar los granos a fin de impedir que la granizada los destruya (Gallegos, L., Puno; Can-dia, I., Juli).
- b) Celajes.** Los de color rojizo bermejo amarillentos, intensos con la presencia de nubes impulsadas en pleno sol, está indicando una fuerte granizada (Valencia, A., Pisak).
- c)** La presencia a medianoche de fuertes relámpagos, sin truenos "qalisaya anati" con nubes negras, es indicación de una próxima granizada (Gallegos, L., Puno).
- d) Vientos.** A las 12 horas suele entrar el viento de Ayavaca, al producirse este cambio, si las nubes bajan comienzan a ralearse y el sol se oculta en un celaje rojo presagia una granizada.
- e)** En la temporada de lluvias, si a eso de las 15 horas los vientos arrastran nubes negras, se producirá el granizo, tempestades y lluvias (Beltrán, L., Chumbivilcas 75.60).
- f) Fechas.** La granizada más temida es la de San Sebastián 20.01, la víspera de este día se observa la dirección de los vientos, el que sale del norte es el "qota samana" o resulelo del lago, si ese viento se desvía hacia Copacabana es indicación de haberse desviado el peligro, pero si va hacia Ayabaca NE entonces caerá una granizada esa noche (Gallegos, L., Puno).
- g) Fauna.** Los nidos que construye el léqé-leqé, son observados. Si ellos son hechos mezclando las piedras con "takia es indicación que el año será de granizada (Quispe, R., Acora).

5.0 PRONOSTICO DE COSECHAS

5.1 EL SISTEMA SIDERAL EN LOS PRONÓSTICOS

- a) **Cabrillas.** Se forma con estrellas de las constelaciones de Scorpion y Sagitario. La brillantez de éstas indica si las cosechas buenas se obtendrán en siembras adelantadas, medias o atrasadas.³¹
- b) **Ccala o Venus.** Es estrella de buen signo para la abundancia de las cosechas, cuando se anticipa en alumbrar y sobresalir sobre las demás (Arce, F., Ayacucho).
- c) **Ch'eje o el montón.** Cuando estas aparecen pequeñas es indicio de una mala cosecha (Choquehuanca, A., Huancané 76.176).
- d) **Coyllur.** Designación genérica de las estrellas, en este caso se referían a Marte, se le observa en mayo y junio, si es que solo tiene destellos blancos, indica que no habrá cosecha, pero si tiene destellos rojos verdes y azulados, que se dan por impulsos, es señal de buen año (Anaya, G., Ayacucho).
- e) **Cruz del Calvario o Calvario.** Se observa a esta estrella en el día de la Cruz 03.05. Forma una cruz que para que indique ser el año buen debe ocultarse en posición vertical, si al ocultarse esta oblicua, indica un mal año (Cavero, J., Ayacucho; Pedrosa, A., Cangari).³¹
- f) **Kóto.** De ser estas grandes y brillantes, implican un año de abundancia si son chicas y opacas uno de pobreza (Candia, L,11). Estas estrellas además indican con el arado, la oportunidad de tender el chuño, por coincidir su aparición con la temporada de más frío (Candia, I., Juli).
- g) **Llama corral o ccatec.** Este grupo de estrellas se encuentra en la nebulosa adoptan la forma de una hilera curva estas están precedidas por cuatro estrellas que forman una cruz, cuando al ser grandes y bien visibles anuncian una buena parición del ganado.
- h) **Llama ñahui.** Estas estrellas están formadas por las alfa y beta de Centauro, está asociada con la crianza de ganado.³²
- i) **Qollqa, collca, kollka o parwa.**³³ Forma parte de las pléyades. Aparece la noche de San Antonio de Padua 13.06. Está compuesto por 7 estrellas de mayor magnitud.
- j) **El brillo de estas estrellas,** está indicando un buen año, y depende de la posición del brillo entre si ocupan estas estrellas la oportunidad de la siembra (Cobo Gap.,; Becerra, F., Pisak; Beltrán, P., Chumbivilcas 76.65; Bonett, J., Cusco 70.68; Concha,

M., Chincheros; Duetias, M., Ccorcca; Gutiérrez, J., Chakan; Hermosa, G., Anta; Muina, J., Anta; Roca, F., Anta).³⁴

En 1951 Celestino Puma Inca, agricultor de Llamacpampa (Anta) nos refería que el observaba las estrellas al amanecer el día de San Antonio de Padua 13.06, después que cantaba el gallo por primera vez (03 horas y antes que cantara por segunda vez), decía que si la que sale primero alumbraba bien ha de ser un buen año de lluvias, si la del medio es opaca entonces será un año de mucha helada, para sembrar se guiaba por la tercera estrella que cuando brilla bien es señal de buen año. Si ella esta opaca demoraba la siembra unos 8 o 10 días, más si la estrella esta opaca era seguro que el grano saldría chupado "chussum" y produciría poco. Agregaba que en la campaña anterior los que no se guiaron por las estrellas sembraron adelantado y perdieron sus cosechas, por los fuertes hielos que se presentaron, pero los que siguieron a las estrellas sembraron atrasado y salvaron sus cosechas.³⁵

k) Sapo. Encuéntrase este grupo de 7 estrellas como una mancha oscura al final de la vía láctea "qasa mayu" o río de la helada (Gutiérrez, J., Chakan, 69.40; Roca, D., Cusco).

No se ha registrado en forma inequívoca el significado de esta constelación.

l) Socho. Estas estrellas salen acompañando al Lucero o "Chaska". Se les observa en el mes de Mayo (Mendoza, M., Ayacucho) o en Junio (Soto, U., Quínuá). Si son grandes y maduras "pocoy" es que el año ha de ser bueno.

Si entre estas aparecen 3 o 4 más visibles, interpretase como que el año será muy bueno (Soto, A., Quínuá) (Salla y "Sholi").

m) Suchi o arado. Está formado por dos grupos de estrellas, uno que adopta una línea recta, y otro formado por tres estrellas brillantes en línea quebrada, que adopta la forma de una manera de arado. Si estas estrellas son rutilantes y bien destacadas, está indicando que los productos agrícolas serán abundantes y de muy buena calidad (Bonett, .1., Cusco 70.71).³⁶

n) Suni kh'ana. Estas se encuentran detrás del Lucero (Venus), la que está más al Norte señala que la cosecha será buena para el valle y la otra indica que será buena para la Puna. Si las dos están pocoy indica que las cosechas serán Buenas para el valle y puna (Aliaga, P., Chinumani).

o) Ucchur cuisser. Es la estrella que saga los aymaraes manda las enfermedades sabré las plantas, ganado y hombre (Ladrón, O., Cusco 67.59).³⁷

p) Cometas. La aparición de los cometas indica que el año ha de ser malo (Pedroza, A., Cangari).

5.2 INTERPRETACIÓN DE LOS FENÓMENOS TERRESTRES

a) Temblores. Estimase que los temblores de cierta intensidad afectan la producción agrícola (Figueroa, J., 1660.331)³⁸ (Cuadros, B., Choqo).

b) Lluvias. Gonzales Holguín, en 1608 recogió dos expresiones del hablar del pueblo que dicen:

*"Hatun poccuy, año de muchas aguas y de muchos frutos.
Hucchuy poccuy, año de pocas aguas y de pocos frutos";*

reflejan el concepto del campesino, acerca del pronóstico de la cosecha, en el que la lluvia es el sinónimo de la abundancia o del "allimara", año fértil.

Las observaciones que efectuaran los nativos, debió coincidir con la de los labriegos españoles, en pronosticar la abundancia de la cosecha observando en los primeros días de agosto si las nubes están muy cargadas y bajas (Beltrán, L., Chumbivilca) o el que llovería en estos días. Las lluvias que caen el 30.08 se denominan Rosaspara e indican un buen año (Concha, M., Chincheros; Pedroza, A., Cangari), indicación que se verifica con la posición y tamaño de las qollqas, pues si las más brillantes han estado adelante indica el año bueno, más si las que salieron atrás fueron las más brillantes, el año será malo (Urosti, A., Anta 51. cp).

El agua de la lluvia debe tener sabor dulce para que sea buen año (Candia, I., Juli; Ludeño, D., Ayacucho)³⁹.

En los años de fuertes lluvias existe más gusanera, pues son las tierras fermentadas las que los crían (Gallegos, L., Puno). En estos años también desarrollarán más las cementeras que tienen puquios o manantes (Choquehuanca, Huancané 76.178).

c) Nieves. Se dice que año de nieves año de bienes por obtenerse abundancia de cosechas en los años que neva abundantemente (Arroyo, M., Yunguyo).

El amanecer el 24.06 y el 01.08 los cerros con nieve se interpretan como año que habrá mucha lluvia (Romaní, T., Chaqo). En Huancané para que se interprete como año bueno debe nevar en el mes de Setiembre, o lluvias o nublados en agosto, corre viento y el Maraní está al OE (Choquehuanca, A., Huancané).

d) Escarcha. Cuando los ríos están escarchando, en las cordilleras es señal de un año de lluvias (Huaska, M., Ollaray).

e) Urpu o neblinas. Son presagios de un buen año agrícola (Cordero, E., Qaama 66.33)⁴⁰ Este año las neblinas han estado en las partes altas de llave lo que se

interpreta que ha de ser año de muchas lluvias, por lo que las siembras deben hacerse en las lomas, o laderas de los cerros, y no en la pampa.

Para los años que han de ser secos la neblina aparece en la zona de Pkata y Yunguyo, y en el río Quita Calzón. Como debe observarse en el mes de Octubre (Chino, M., Suchano; Limachi, F., Ollaray). Si las nieblas se quedan sobre la pampa, de Puno, es indicación que la siembra será buena en esta área, y si esta en los cerros o lomas es indicación que en estas debe sembrarse (Limachi, F., Ollaray; Chino, M., Sukhano).

El año pasado la niebla salió del lago, siguió el río y se detuvo en los altos de llave, y fue año de lluvias, este año ha sucedido lo mismo, por lo que también este año será de lluvias (Chino, M., Sukhano),

f) Piedras. Entre las 05 horas y 0.5:30 horas del 01.08 se levantarán las Piedras planas contiguas a la casa o al corral, se observa en el reverso de ellas si es que están con humedad, escarcha a "sulla" o parecieran exudadas en indicación de un buen año de lluvias, si está seco es para un año de escasa lluvia (Aguila, L., Acora; Candia, I., Juli; Huanca, A., Ollaray).

NOTAS

- 1 *Durante la temporada de vacaciones escolares, residía en Aija y ahí mi camarada de inquietudes, Carlos E. Antúnez de Mayolo, me refería que tan solo de tiempo en tiempo, y cuando los años eran Buenos, a los 4,300 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar), florecían simultáneamente centenares de "Cuncush" (Puya Raimondi), elevando sus varas de 12 y más metros de altura, de las que cada una tenía centenares de miles de botones florales cargadas de miel. En otras oportunidades Luis Ghiglino, se refería que en el mes no habría de llover, ya que "como prima quinta y coma quinta octava, así la luna acaba" y por no haber llovido ni en el primer, quinto ni octavo día de luna nueva, en esa lunación no llovería; y al salir un arco en el sol "chimpu" anunciaba que llovería ya que el "arco en el sal moja al pastor", y en algunas veces escuche su voz profética, indicando que la cría de tal a cual vaca o yegua, etc., serían machos o hembras, ya que dependía de la fase de la luna si es que nacían de uno u otro sexo. Cuando hace algo más de nueve lustros, lleve esta información e inquietudes a la Universidad, informándose que eran conocimientos empíricos reñidos con la ciencia y solo reflejaban la ignorancia y superchería del campesino inculto. Después de casi medio siglo, al retomar los estudios que los avatares de la vida me alejara, es que vengo a redimir para el campesino peruano el mérito de haber mantenido a través de centenares de años un conocimiento sustentado en la naturaleza, no obstante de la persecución y alienación que sufriera.*
- 2 *Antunez de Mayolo R., Santiago E. "La Desnutrición en el Perú". 1974. Editorial Siglo XXI. Buenos Aires, en prensa.*
- 3 *Pase lo que pase. Siempre que haya comida. Refrán popular recogido por el Dr. Manuel Chávez Ballón. Cuzco.*
- 4 *Despensa, son designaciones castellanas que reciben pequeñas áreas de terrenos adosadas a la vivienda, donde en forma experimental y sin cultivarlos dejan que crezcan las simientes de las siembras que harán en gran escala a fin de observar los efectos que la naturaleza incide en ellas, para así adelantar o retrasar la época de siembra y escoger el cultivar más adecuado. Earls, John e Irene Silverblatt. "Sobre la instrumentación de la Cosmología en el sitio arqueológico de Moray". En Coloquio sobre el simbolismo y Organización Social de los Andes v Mesoamérica. Universidad de Provence, Francia. Setiembre de 1976.*

- 5 *Despensa, es la designación hispánica, que reciben pequeñas áreas de terreno adosada a la vivienda, donde en forma experimental y sin cultivarlas dejan que crezcan las simientes de las siembras que hallan en gran escala a fin de observar los efectos de la naturaleza sobre ellas, para así adelantar o retrasar la fecha de siembra y escoger el cultivar más adecuado a las condiciones imperantes de clima.*
- 6 *Markham. Clement R., "Narrativas of the Rites and Laws of the Inkas". London, printed. for the Hakluyt Society, 1873. En su página 84 reproduce el ideograma de Santa Cruz, En 1879 Marlos Jiménez de la Espada en "Tres Antigüedades Peruanas" presenta otra reproducción que difiere en algunos detalles. Lehman Nietsch en su obra "Coricancha", Buenos Aires 1928, presenta una reproducción familiar del documento original, que difiere en algo de los anteriores. En 1967 Oscar Ladrón de Guevara Avilés, en su estudio "La Restauración del Coricancha y Templo de Santo Domingo", presenta una versión bastante diferente de la ideografía.*
- 7 *Hemos solicitado una reproducción del texto original, así como una versión paleográfica, a fin que, sin incurrir en errores, podamos efectuar una correcta interpretación de este calendario. Por ello es que solo presentamos el esquema general del Calendario Incaico.*
- 8 *Otras técnicas que se han perdido son, por ejemplo, la empleada para perforar el cristal de cuarzo, la obsidiana, el manufacturar diminutas perlas de oro de menos de un milímetro de diámetros, las que eran ensartadas siendo sus agujeros tan pequeños, por las que no puede atravesar una de las más finas agujas contemporáneas.*
- 9 *En lo sucesiva todas las fechas las consignamos anotando primero el día del mes, anotándose después del punto el número del mes.*
- 10 *La disminución de la escorrentía determino que canales pre incaicos, estaban secos en la época incaica, esto determino que se desarrollara una técnica de cultivo para un país árido. La tendencia de los últimos 15,000 años es la de un proceso de desertificación, y estimarnos que no podemos esperar que un regreso a una fase fría ha de modificar esta tendencia. Hace unos años hicimos llegar al Ministerio de Agricultura nuestros cálculos matemáticos, que revelan el avance de este proceso y las consecuencias que en las próximas décadas tendrá sobre la agricultura nacional. Estimamos que este proceso de desertificación esta originado por el desplazamiento de la placa de la costa peruana sobre la de Nazca, la que se realiza a una velocidad de aproximadamente 8.8 cm. por año, esto determina que la zona abisal del Perú, se acerque cada año más a la costa, y con ello en forma paulatina la temperatura de las aguas marinas en el litoral peruano y chileno se van enfriando cada año, debido al acercamiento a sus costas de la fosa abisal del Perú, produciéndose probablemente un aumento en la velocidad de desplazamiento de la corriente fría de Humboldt, lo que determina una menor tasa de evaporación y precipitación sobre las cordilleras de los Andes Peruanos. A su vez la cordillera submarina del Pacífico, que va emergiendo a una velocidad de 6 cm. por año, contribuye a canalizar cada vez más las aguas marinas frías sobre la costa peruana.*
- 11 *Santo Thomas, Domingo de S. Lexicon o Vocabulario de la lengua general del Perú. Valladolid, Francisco Fernández de Córdova. 1560.*
- 12 *Gonzales Holguin, Diego. Vocabulario de la Lengua General de Todo el Perú. Llamada Lengua Quichua o del Inca. Ciudad de los Reyes. Por Francisco de Canto, año 1608.*
- 13 *Este enfoque se da también en la medicina folclórica peruana, la que siguiendo la pauta pre-hispánica, no trata de curar la dolencia coma hace la medicina contemporánea, sino que trata de curar el funcionamiento defectuoso del órgano que origina la dolencia.*
- 14 *Antunez de Mayolo R., Santiago E. "Anta" (CUSCO). Estudio socioeconómico preparado para el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos. 52 pags. 40 ft. tablas, Lima 1951.*
- 15 *En un primer intento de relacionar la lluvia en el Perú con el Sol, analizamos las influencias que podían tener las manchas solares, sin encontrar una relación estrecha. Posteriormente observamos la relación entre la posición de la tierra en la elíptica y las lluvias, en el que se encuentra relaciones significativas, siendo más significativa si es que se calculan los campos gravitacionales. Pero cuando la relación sol-lluvia no es significativa cuando son significativos los campos gravitacionales de Marte, Júpiter y Saturno.*
- 17 *Gonzales Holguin, Vocabulario de la Lengua general de todo el Perú. Llama Lengua Quichua o del Inca.*

- Ciudad de los Reyes. Por Francisco de Canto, Año 1608.*
- 18 *Gutiérrez Samamez, José Carlos. La actividad económica en la comunidad Equeq Chakan. Cusco UNSAA. T. Antropología, 1969.*
- 19 *Estamos procesando la información estadística, que permita definir si es que existe una mayor o menor precipitación pluvial en las fases de la luna, o si la fase no es significativa.*
- 20 *Lira, Jorge. Vocabulario kichwa. Universidad de Tucumán. 1943, Argentina.*
- 21 *En la semana del 17 al 25 de agosto de 1976, constatamos que cada vez que las aguas del Lago Titicaca se colorearon de verde, a pocas horas llovía y aun nevó.*
- 22 *En el ideograma de Santa Cruz, las nubes están claramente dibujadas en esa forma.*
- 23 *El campesino no tiene un concepto uniforme sobre lo que es un año corto o largo. Algunos lo atribuyen a ser o no bisiesto. Probablemente esta idea sea una supervivencia incaica, debiendo entenderse que el año es corto o largo según el número de días que median entre el solsticio del Inti Raymi y la luna nueva siguiente.*
- 24 *Las observaciones de las flores y hojas de las plantas sirven principalmente como indicadores del pronóstico del clima, selección de especies y época de siembra, pero la coincidencia del crecimiento y/o floración se asocia también con las lluvias.*
- 25 *Las flores de siembra anuncian las primeras lluvias, las flores de cosecha las últimas lluvias. Versión recogida por el Dr. Prof. Emérito Cesar Vargas. Cusco.*
- 26 *Maurtua, V. Alegato del Perú. Vol. 8, p. 149 (BN. PB 538309). No hemos podido identificar el nombre vulgar de este cardon, pero en el vocabulario de Gonzales Holguín (1608.63) encuéntrase "ccaruin chuquisca" (cardon de flor amarilla). Sera interesante comprobar si este es el enunciado.*
- 27 *Como es sabido, las gallinas no son nativas del Perú, pero se criaron en el Perú patos y perdices, así como pavas, entre estas existieron unas parecidas a gallinas. Probablemente algunas de estas aves tuvo comportamiento similar al que se aplica a las gallinas en los pronósticos de lluvia, así como en el caso de los bovinos, ovinos y porcinos.*
- 28 *Bertonio, Ludovico. Vocabulario de la lengua Aymara, Juli, Francisco del Canto. 1612.*
- 29 *El solsticio de verano dio ocasión a la festividad del Inti Raymi a del Villca cuti que refiere Bertonio (1612.ii.386). En los meses de Mayo y Junio de 1976 no heló, por lo que piensan que helara en Setiembre y Octubre, y algunos agricultores están atrasando la siembra, Loza, G., Yunguyo; Pumasapa, F., Chakan.*
- 30 *Matutti Ronninello, Oscar. La Antropología y el Desarrollo Comunal. Cusco UNSAA T. Antropología, 1973.*
- 31 *Respetamos la designación dada por los informantes, aunque tenemos la impresión que bajo nombres distintos se refieren a las mismas constelaciones de estrellas.*
- 32 *Probablemente formo parte de la constelación que fue conocida como Choquechinchay.*
- 33 *La carencia de adecuados mapas estelares, nos impidió fijar con precisión las estrellas. Estamos tratando de identificar las constelaciones y establecer las sinonimias.*
- 34 *Bonett Yepez, Jorge. La agricultura en una Comunidad Indígena del Cuzco. Cuzco UNSAAA T. Antropología, 1970.*
- 35 *En 1951 ubicamos a Celestino Puma Inca, al preguntar al campesinado de la Pampa de Anta, que nos indicara quien era el que siempre obtenía las mejores cosechas.*
- 36 *El 22.08 en Yunguyo a las 03 horas estas estrellas se destacaban nítidamente en el cielo, nuestro informante Dr. Gabriel Loza nos indicaba que de su observación se sabía que el año sería bueno.*
- 37 *Ladrón de Guevara Avilés, Oscar. "La Restauración del Coricancha y Templo de Santo Domingo". En revista del Museo e Instituto Arqueológico. Cuzco, Año XIV, N 21, 1967.*
- 38 *Figueroa, Joan de. Opúsculo de Astrología aplicado a la medicina. Lima, 1660.*
- 39 *El 17.07 llovió en Ayacucho y estas aguas fueron saladas. Provenían las nubes del Pacifico (Ludeña, D., Ayacucho).*
- 40 *Cordero, J. Qaama. Las neblinas y nubes debieron tener una gran importancia en la meteorología inka, ya que esta se encuentra representada en el ideograma de Juan Santa Cruz Pachacuti Yamqui Salcamayhua.*

GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS

Aguacero

Sinónimo de chubasco. Lluvia fuerte, abundante, repentina y de poca duración. Se caracteriza por que la composición de gotas o partículas sólidas son mayores a los elementos correspondientes a otro tipo de precipitaciones.

Alto cumulus

Se observan de los 2 a 7 km de altitud, están constituidas por gotitas de agua; se presentan a menudo en un mismo cielo a diferentes niveles y su transparencia es muy variable. Normalmente se observan como una capa de nubes blancas o grises, generalmente tienen sombras propias.

Anemómetro

Instrumento utilizado para medir la dirección y velocidad del viento. Compuesto por una veleta que indica la dirección de donde proviene el viento, y la velocidad es indicada por un instrumento que consta por lo regular de tres.

Boletín Meteorológico

Es un informe periódico que contiene las condiciones meteorológicas más recientes, su elaboración se basa en el análisis sinóptico realizado en cierta región o país. Los elementos incluidos dependen del propósito requerido.

Calor latente

Liberación o absorción de calor por una sustancia al cambiar de estado físico; por ejemplo, al condensarse el vapor de agua libera calor a la atmósfera, por lo tanto esta se calienta. Es el motor de formación y duración de un huracán. Es el calor absorbido o desprendido por la unidad de masa de una sustancia cuando ésta cambia de fase, a presión y temperatura constante.

Collado

En un mapa meteorológico, es la zona situada entre dos anticiclones o dos ciclones. Se caracteriza por una línea de confluencia y otra de difluencia de vientos. Lugar de presión casi uniforme, tiene forma de silla de montar, ya que se forma entre dos depresiones y dos anticiclones dispuestos alternativamente en cruz.

Corriente en chorro

También se le conoce como: "Jet Stream", es un desplazamiento veloz de vientos del Oeste en altura; da la vuelta al planeta en ambos hemisferios. Existen dos corrientes de este tipo en la Tierra: el "Chorro" polar entre los 60° y los 50° de latitud Norte o Sur, y el "Chorro" subtropical alrededor de los 30°. Tiene una velocidad mínima de 120 km/h, posee una forma tubular, achatada y es casi horizontal, se presenta en la atmósfera superior, con una longitud de varios miles de kilómetros,

algunos cientos de anchura y un espesor de aproximadamente 3 km

Efecto de Coriolis

Desviación de la trayectoria recta de un cuerpo en movimiento debido al movimiento de rotación de la tierra. En el hemisferio Norte la desviación ocurre hacia la derecha de la dirección del cuerpo y mientras que en el hemisferio Sur la desviación es hacia la izquierda.

Escala de Vientos Beaufort

Sistema de estimación de la fuerza de los vientos, fue ideado por el navegante inglés Beaufort basándose en los efectos de la fuerza del viento sobre la superficie terrestre y sobre el mar. Existe la siguiente relación entre la velocidad de los vientos dada en nudos (V) y el número en la escala de Beaufort (B) elevado a la potencia de $3/2$ y multiplicado por 1.87.

GMT

Abreviación de Greenwich Mean Time. Es el huso horario que pasa por el Meridiano de Greenwich se toma como hora "0", a la que también se le conoce como hora "Z". El planeta está dividido en 24 zonas, 12 para el Hemisferio Este y 12 para el Hemisferio Oeste. Dado que la Tierra gira 360° cada 24 horas, 15° de longitud representan una hora de diferencia. Tomando como referencia la hora "Z", hacia el Oeste las horas son negativas y hacia el Este las horas son positivas. Por ejemplo si a las 23:45 GMT fue registrada la imagen por un sensor, en el territorio mexicano (hora del Centro) tendríamos que restarle 6 horas para conocer en el momento del día de su registro (17:45).

Gradiente de Temperatura

Cambio de la temperatura por unidad de distancia, referido con respecto a la altura. Se tienen dos gradientes, el adiabático (en aire seco) de 10° Celsius/Km y el pseudoadiabático (aire húmedo) es 6.5° Celsius/Km.

Inestabilidad

Propiedad del estado de reposo o de movimiento permanente en un sistema, tal que toda perturbación introducida en este estado se amplía. En meteorología se emplea este término como sinónimo de inestabilidad hidrostática.

Inversión

Fenómeno que se presenta cuando el patrón normal de temperatura en la atmósfera se comporta de forma contraria, es decir, aumenta la temperatura con la altitud. La presencia de una inversión provoca estabilidad en la atmósfera. Este término casi siempre se relaciona con la inversión térmica; sin embargo se puede definir también la inversión de humedad y la inversión de la precipitación.

Oscilación térmica

1. Es la diferencia entre la temperatura más cálida y la más fría registradas a lo largo de un día, un mes o un año.
2. Diferencias entre las temperaturas extremas medidas en un mismo punto de la tierra durante periodos distintos. Se llama también amplitud térmica.

Relámpago

Electrometeoro luminoso acompañado por una brusca descarga eléctrica, formadas en un condensador natural (nube) propagándose por el aire. Se distinguen cuatro tipos:

1. Descargas al suelo, destello entre una nube y el suelo (rayo).
2. Descargas internas, producidas dentro de una nube (intranube).
3. Descargas eléctricas de una nube a otra, a diferencia de las primeras estas no llegan al suelo.
4. Descargas entre una nube y la ionósfera.

Tormenta

Una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiesta por su brevedad e intensidad (relámpago) y por el ruido seco o un rugido sordo (trueno).

Trueno

Ruido seco que acompaña al relámpago emitido por gases que se expanden rápidamente a través del canal de descarga de un relámpago. El ruido se crea cuando el oído capta partes separadas de la descarga, registrando primero la parte más cercana de la luz del rayo y después la parte más lejana.

Vientos Alisios


Sistema de vientos relativamente constantes en dirección y velocidad, desde los 30° de latitud hacia el Ecuador con dirección Noreste en el hemisferio Norte y Sureste en el hemisferio Sur. Son vientos tibios y húmedos en los que viajan las tormentas tropicales.

Vientos Alisios Superiores

Viento planetario por encima del contralisio a unos 20 Km de altura. Soplan hacia el Ecuador del Noroeste.

Zona Intertropical de Convergencia (ZIC)

Intertropical Convergence Zone (ITCZ por su nombre en inglés). Es la zona donde convergen los vientos alisios de ambos hemisferios. También es conocida como Ecuador Térmico.



A BIBLIOTECA DEL INAIGEM Habré sus puertas 18 de OCTUBRE

Servicio de lectura en sala
Acceso a libros, revistas, boletines, mapas, informes ...
Servicios de reprografía: fotocopias, escaneados
OPAC: Catálogo Público Bibliográfico en Línea
Repositorio de Glaciares y Ecosistemas de Montaña
Biblioteca Digital

