

# Boletín **AGROCLIMÁTICO**

MENSUAL  
DZ 13

Julio, 2022



**Senamhi**  
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA  
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Boletín Agroclimático Mensual - julio 2022

Conoce,  
- El comportamiento agroclimático de los cultivos.  
- El índice de humedad del suelo.

- Los impactos en el sector agropecuario.  
- El avance fenológico de los cultivos.

Así como,  
- El pronóstico trimestral y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba, avena...  
**EN LA REGIÓN PUNO**

## Presentación

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) ha implementado a nivel nacional, el sistema de monitoreo agrometeorológico y fenológico en 13 direcciones zonales, de las cuales una de ellas es Puno. En ese sentido, la Dirección Zonal 13 - Puno, dispone de una red de estaciones meteorológicas convencionales y automáticas, donde se lleva a cabo el registro de observaciones fenológicas y meteorológicas en 44 estaciones. Dichas observaciones están orientadas a los principales cultivos de importancia para la seguridad alimentaria, como son los cultivos de papa, olluco, oca,



**Figura 1:** Mapa de ubicación de la Dirección Zonal 13 (DZ13)

mashua, quinua, cañihua, haba, cebada, avena, tarwi, maíz, piña y café. Con el registro de las mencionadas observaciones y el posterior análisis de datos, se pone a disposición el presente “boletín agroclimático”, con la finalidad

de brindar a los tomadores de decisión y agricultores de la Región Puno, información valiosa que contribuya al mejor manejo de los cultivos, además de reducir impactos negativos sobre estos.

## Variables de estudio

### Variable Agroclimática

Son los elementos climáticos, que están relacionados con el crecimiento y desarrollo de los cultivos y pueden afectar la productividad. Estas variables son cuantificables y entre ellas están la temperatura, la precipitación pluvial, la humedad relativa, la radiación solar, el viento, etc.

### Requerimiento Térmico

Induce el desarrollo de la planta. El total se llama tiempo térmico o suma de calor y las unidades térmicas se expresan en grados/día ( $^{\circ}\text{Gd}$ ).

### Índice de Humedad

Es la demanda hídrica del ambiente, es decir, es un indicador que expresa la relación existente entre la precipitación o aporte de agua y la evapotranspiración potencial, como expresión de la demanda de agua ejercida por el medio.

### Fenología

La fenología es una rama de la ciencia bioclimática que relaciona la dependencia de los estadios de desarrollo en los seres vivos con de las condiciones agrometeorológicas.

### Eventos Meteorológicos Extremos

Son aquellos eventos extremos

de temperaturas máximas, mínimas (heladas), precipitaciones (granizo), ráfagas de viento, etc. que afectan el desarrollo de las diferentes fases fenológicas del cultivo, lo que puede determinar una buena producción, un buen rendimiento o una pérdida parcial o total del cultivo.

### Balance Hídrico de los Cultivos

El balance hídrico de los cultivos, está representado la variación temporal del contenido de humedad del suelo y permite conocer periódicamente la oferta de agua en el suelo, relacionado con el crecimiento del cultivo. Es la diferencia entre las entradas y salidas de agua, que se presenten en el sistema. El agua que ingresa al sistema puede provenir principalmente de las precipitaciones, riego, napa freática o escurrimiento superficial desde áreas más elevadas a más bajas. Entre los egresos está el consumo de agua por el cultivo o evapotranspiración, escurrimiento y drenaje por debajo de la zona explorada por las raíces.

## Comportamiento de las variables agroclimáticas julio - 2022

Las variables agroclimáticas para julio se presentan en la *Tabla 1*, dónde se aprecia el *Valor* observado y sus *anomalías* para las temperaturas (máximas y mínimas) y la precipitación por estación agroclimática; asimismo, se presenta los valores *absolutos* de la temperatura mínima. Las anomalías de las temperaturas máximas fueron mayoritariamente

positivas, diferente a las temperaturas mínimas, que mostraron mayor variabilidad entre anomalías negativas y positivas. Así mismo, las precipitaciones tuvieron un comportamiento con anomalía negati-

va, tanto el altiplano, valles interandinos, e incluso la selva de la región Puno, con muy pocas excepciones, tal como se aprecia en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Comportamiento agroclimático en el altiplano durante julio -2022

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	28.0	0.9	12.5	14.6	2.3	345.5	-10.0
Ceja de Selva	Tambopata	24.9	0.8	10.4	13.6	0.2	55.4	29.4
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	14.9	1.2	-0.8	3.0	0.6	4.5	-78.9
	Limbani	18.8	2.3	-2.0	0.7	-1.1	29.5	27.7
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	15.6	2.2	-3.0	0.1	-0.8	1.7	-71.8
	Isla Taquile	14.7	0.8	1.5	3.1	-0.3	0.0	-100.0
	Isla Suana	15.3	2.3	-1.8	0.9	-1.7	0.0	-100.0
Cuenca baja	Arapa	17.2	1.6	-6.0	-3.5	-0.7	0.0	-100.0
	Azángaro	18.1	2.2	-7.2	-4.4	0.3	0.0	-100.0
	Capachica	15.3	1.1	-6.8	-4.0	-1.2	0.0	-100.0
	Desaguadero	15.3	2.6	-12.4	-8.9	-3.9	0.0	-100.0
	Huancané	-	-	-	-	-	-	-
	Huaraya Moho	15.1	1.7	-5.4	-2.5	-0.8	0.2	-96.7
	Ilave	15.3	1.5	-6.2	-2.9	0.0	0.0	-100.0
	Juliaca	17.7	1.2	-9.6	-6.3	1.7	0.0	-100.0
	Juli	-	-	-	-	-	-	-
	Puno	15.6	1.5	-1.4	1.2	2.5	2.6	3.6
	Putina	18.3	1.5	-10.0	-6.2	-0.8	0.6	-80.5
	Taraco	16.9	1.6	-11.4	-5.1	2.8	0.0	-100.0
	Yunguyo	14.3	1.4	-4.2	-0.7	1.8	0.0	-100.0
Cuenca media	Ayaviri	17.8	2.1	-10.0	-6.8	0.0	0.7	-54.3
	Cabanillas	18.2	2.3	-6.6	-2.5	-0.6	2.0	3.3
	Chuquibambilla	17.3	2.2	-12.5	-9.7	-0.3	0.0	-100.0
	Lampa	18.1	2.3	-8.6	-6.6	-0.7	0.9	-51.3
	Laraqueri	16.9	1.8	-12.2	-7.8	-0.7	3.5	2.6
	Llally	16.9	2.0	-8.2	-4.8	1.0	0.0	-100.0
	Mañazo	17.2	1.6	-5.8	-1.8	1.1	0.0	-100.0
	Muñani	18.3	2.5	-5.4	-2.3	0.5	0.0	-100.0
	Pizacoma	16.6	0.8	-17.2	-4.6	1.8	0.0	-100.0
	Progreso	17.1	1.7	-3.8	-1.5	2.4	0.0	-100.0
	Pucará	18.2	2.0	-9.4	-6.3	1.4	0.2	-93.3
	R. C. Ácora	15.5	1.4	-4.4	-1.3	0.4	0.0	-100.0
	Santa Rosa	17.5	2.4	-15.0	-9.0	-2.5	0.0	-100.0
Altiplano cuenca alta	Capazo	-	-	-	-	-	-	-
	Macusani	12.9	1.4	-13.4	-9.3	-1.5	0.0	-100.0
	Mazo Cruz	17.2	2.6	-15.8	-11.7	1.6	0.3	-90.5
	Pampahuta	14.2	1.5	-13.0	-9.3	2.3	0.0	-100.0

# Red de Estaciones Agrometeorológicas - DZ13 SENAMHI - Puno

El SENAMHI, a través de su Dirección Zonal 13 - Puno, tiene distribuidos estratégicamente una red de estaciones agrometeorológicas (Figura 2). En estas estaciones se ha priorizado monitorear a los cultivos de papa, quinua, haba y avena forrajera. No obstante, también se monitorean otros cultivos, tales como la kañihua, olluco, mashua, oca, tarwi y maíz. Asimismo, en los valles interandinos de Cuyo Cuyo, Ollachea y Limbani, se hace seguimiento a los cultivos de papa, maíz y mashua. Por otro lado, en la zona de San Gabán, se monitorea el cultivo de piña; en San Juan del Oro, Café; en la zona del lago, totora; en Capazo y Mazo Cruz, el ichu.



Figura 2: Mapa de red de estaciones agrometeorológicas DZ13 - Puno

# Índice de Humedad del suelo para la Región Puno

En la Figura 3, se puede ver el comportamiento de la humedad del suelo en la región Puno; distinguiéndose al norte (selva) con nivel de humedad en *exceso extremo* (rojo), seguido de *exceso ligero* (naranja); por otro lado, en los valles interandinos y en el altiplano prevaleció el azul de *deficiencia extrema*. Estas condiciones de humedad se sienten en el periodo seco, con campos de cultivo en descanso y pastos naturales en estado dormante. En ambos casos permanecerán así hasta el retorno de las precipitaciones y el inicio de la nueva campaña 2022-23.

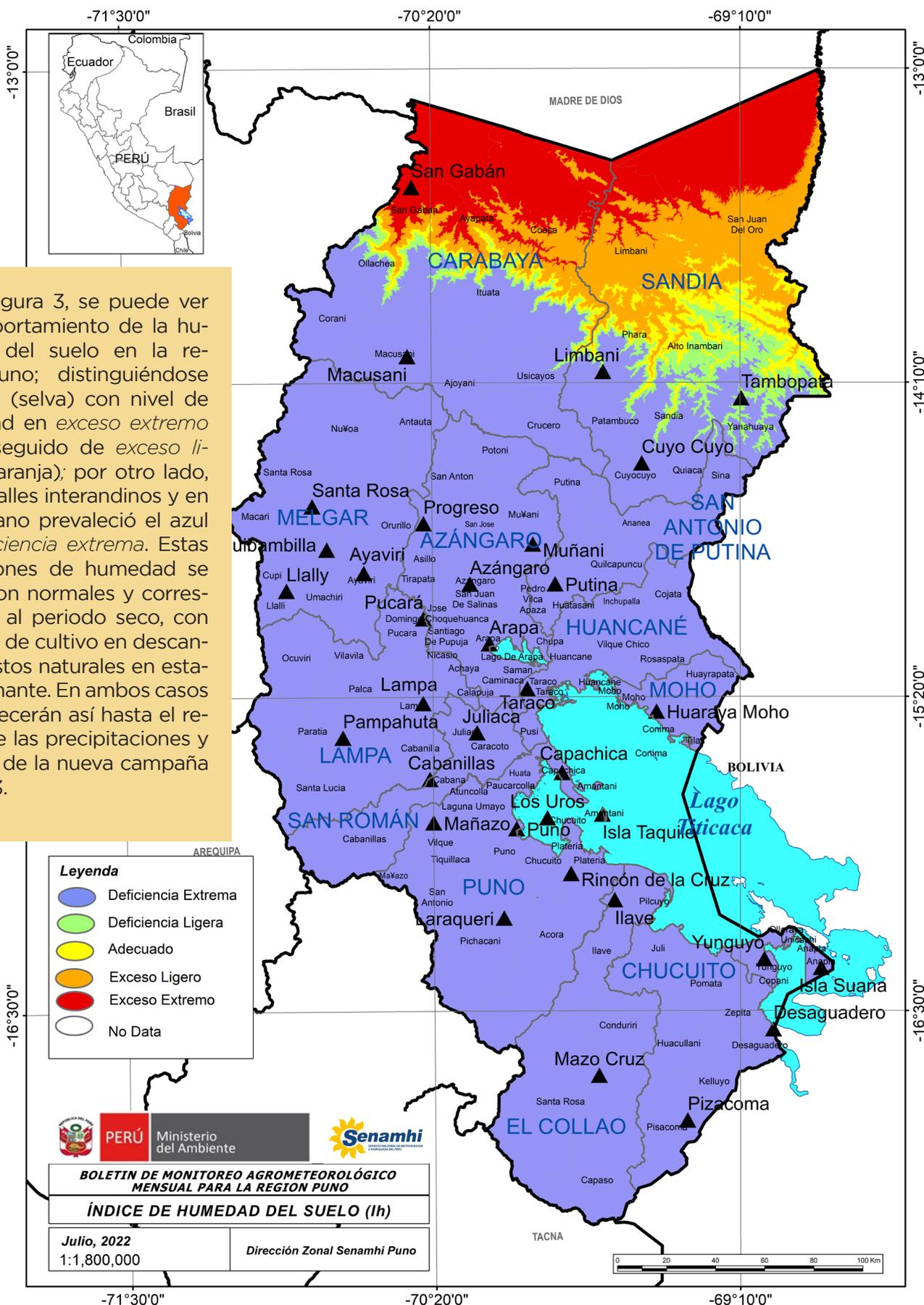


Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en Cultivos

### Cultivo de café

Según los datos analizados (*Tabla 2*), el comportamiento agroclimático, se evidencia que la anomalía de la temperatura máxima fue positivo en la primera y tercera década, no así en la segunda, cuyos valores variaron entre -0.64 a +1.64 °C; por el contrario, las mínimas, registraron valores negativos unicamente en la primera década y varió de -1.37 a +1.55 °C. Por otro lado, las precipitaciones registraron anomalía negativa en la primera y tercera década, pero con la segunda positiva, variando entre -100.00 a +249.32 % comparado a su climatología.

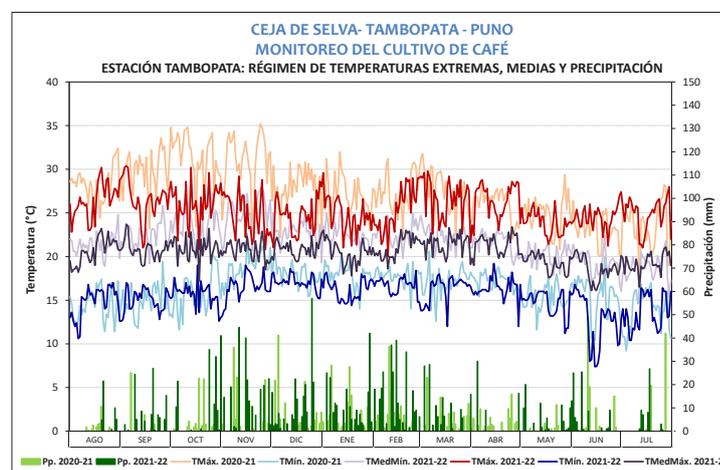
El comportamiento de las temperaturas durante julio no afectaron al desarrollo del café, aún cuando estuvieron ligeramente por debajo de su media climática (*Figura 4*), estando el cultivo en el final de la fase fenológica maduración y cosechas en la zona de monitoreo de Tambopata.

Por otro lado, las precipitaciones se presentaron de forma y cantidad que cubrieron las necesidades de agua del cultivo (*Figura 4*), alcanzando un acumulado mensual de 55.4 mm, condición favorable para la fase de maduración y calidad de frutos en la cosecha del café.

El cultivo durante julio se ha mantenido en la fase fenológica de maduración y labores de cosecha, según se puede apreciar (*Figura 5*), conservando un estado bueno del cultivo y frutos, favorecido por las condiciones agroclimáticas normales, principalmente las precipitaciones, que se ajustan a sus requerimientos para su normal desarrollo durante la finalización de la campaña agrícola 2021-22.

**Tabla 2:** Comportamiento agroclimático para el cultivo de café en la CO. Tambopata

Variables Agroclimáticas	Jul-22		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	25.62	23.32	25.62
Normal T. máx	23.98	23.96	24.25
Anomalía T° max	1.64	-0.64	1.37
T° mínima (°C)	12.28	14.88	13.76
Normal T. min	13.65	13.33	13.29
Anomalía T° min	-1.37	1.55	0.47
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	51.80	3.60
Normal PP	12.77	14.83	15.23
Anomalía pp (%)	-100.00	249.32	-76.36



**Figura 4:** Temperaturas máxima, mínima, para el Cultivo Café - campaña 2021-2022 en la Estación CO. Tambopata



**Figura 5:** Estado de actual del cultivo de café - campaña 2021-2022 en la Estación CO. Tambopata

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en el sector pecuario

### Pastos naturales - el ichu

Durante julio la temperatura máxima tuvo anomalías positiva durante todo el mes y varió entre +1.99 a +3.10 °C; semejante fue el comportamiento de la temperatura mínima, que presentó anomalía positiva también durante todo el mes y varió entre +1.03 a +2.13 °C en relación a su climatología. Por otro lado, al observar el comportamiento de las precipitaciones se evidencia que fueron de anomalía negativa al -100 %, en la primera y tercera década y positivo en la segunda década (+35.94 %), comparado a su media climática (Tabla 3).

En la Figura 6, se aprecia el comportamiento de las temperaturas y precipitación. Las temperaturas que fueron cálidas comparado a lo habitual, aún así no son condiciones apropiadas para los pastos naturales, tampoco provocaron impactos dado que se encuentra en estado dormante, condición que es propio de la estación. Asimismo las precipitaciones, fueron casi nulas durante el mes, que es propio del periodo seco en el altiplano (Figura 6).

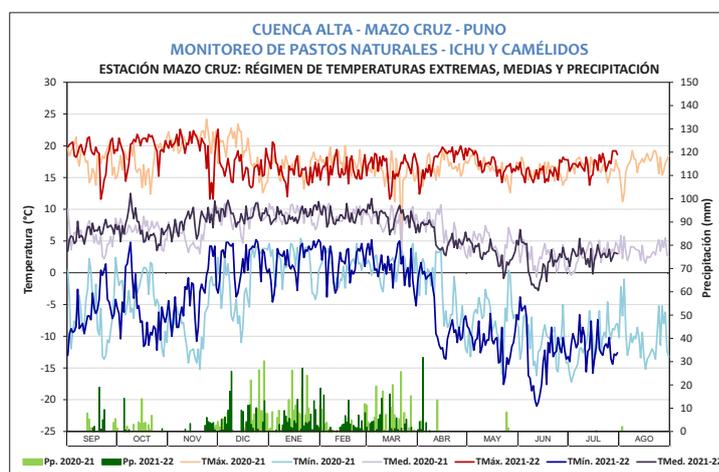
Al finalizar julio los pastos en Mazocruz, se encuentran en estado dormante (Figura 7), consecuencia de la ausencia de precipitaciones y el descenso de la temperatura nocturna, comportamiento normal en este periodo del año, que limita el desarrollo de los pastos naturales.

### Crianza de camélidos

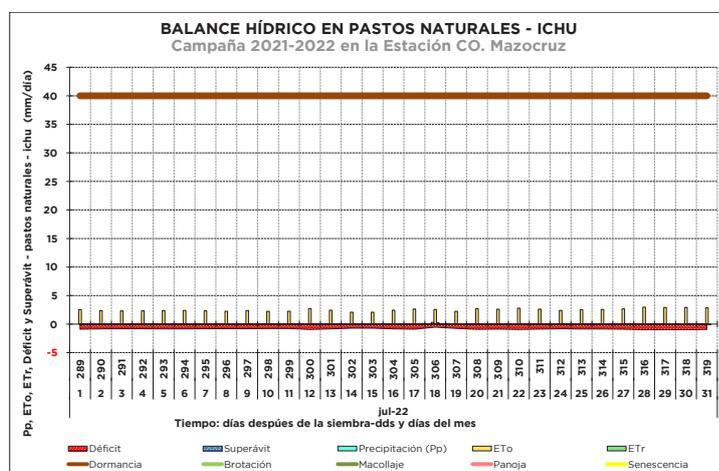
En el monitoreo de crías de camélidos en la zona de Mazocruz, durante el mes de julio, se reportaron impactos negativos, como crías enfermas y muerte de las mismas, por bajas temperaturas nocturnas extremas.

**Tabla 3:** Comportamiento agroclimático para pastos naturales - el ichu en la CO Mazocruz

Variables Agroclimáticas	Jul-22		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	16.90	16.56	17.98
Normal T. máx	14.40	14.57	14.88
Anomalía T° max	2.50	1.99	3.10
T° mínima (°C)	-10.78	-11.82	-12.44
Normal T. min	-12.91	-13.40	-13.46
Anomalía T° min	2.13	1.58	1.03
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	0.30	0.00
Normal PP	2.30	0.22	0.62
Anomalía pp (%)	-100.00	35.94	-100.00



**Figura 6:** Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para pastos naturales - el ichu - campaña 2021-2022 en la Estación CO. Mazocruz



**Figura 7** Balance hídrico diario para pastos naturales - el ichu - campaña 2021-2022 en la Estación CO. Mazocruz

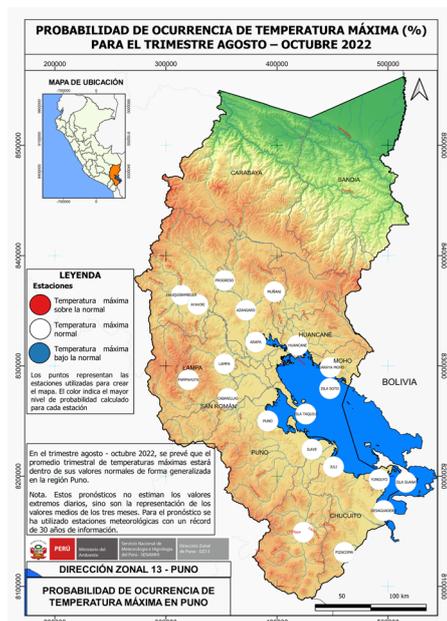
**Tabla 4:** Monitoreo fenológico de cultivos en la región Puno

Nombre de estación	Nombre de Cultivo	Variedad	Fecha de Siembra	Fase Fenológica				Estado del Cultivo	Labores Culturales	Daños por Fenómenos Meteorológicos			Daños por Plagas y Enfermedades		
				Fase Representativa	Fecha Inicio de Fase	Fecha de Observación	%			Fenómeno Representativo	Fecha	%	Plaga o Enfermedad	Fecha	%
Co. San Gaban	Terreno en descanso														
Co. Tambopata	Café	Caturra roja	01/01/2017	Maduración	22/03/2022	28/07/2022	95.0%	2							
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso														
Co. Limbani	Mashua	Amarilla	29/07/2022	Siembra											
Co. Ollachea	Terreno en descanso														
Co. Ichuña	Terreno en descanso														
Co. Isla Soto	Terreno en descanso														
Co. Isla Suana	Terreno en descanso														
Co. Isla Taquile	Observador vulnerable														
Co. Isla Los Uros	Totora	Chu'llu	Perenne	Corte	31/07/2022	31/07/2022	100.0%	2							
Co. Arapa	Terreno en descanso														
Co. Azangaro	Terreno en descanso														
Co. Capachica	Terreno en descanso														
Co. Desaguadero	Observador vulnerable														
Co. Huancane	Observador vulnerable														
Co. Huaraya Moho	Terreno en descanso														
Co. Ilave	Terreno en descanso														
Co. Juli	Paralizado														
Co. Juliaca	Terreno en descanso														
Co. Putina	Terreno en descanso														
Co. Taraco	Terreno en descanso														
Co. Yunguyo	Terreno en descanso														

... Continuación de la **Tabla 4** de la página anterior

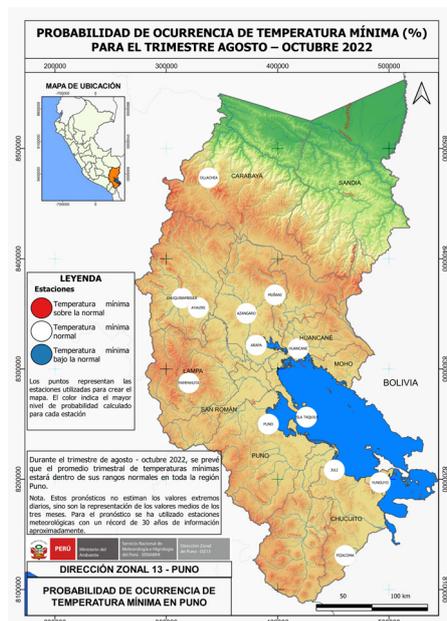
Nombre de estación	Nombre de Cultivo	Variedad	Fecha de Siembra	Fase Fenológica				Estado del Cultivo	Labores Culturales	Daños por Fenómenos Meteorológicos			Daños por Plagas y Enfermedades			
				Fase Representativa	Fecha Inicio de Fase	Fecha de Observación	%			Fenómeno Representativo	Fecha	%	Plaga o Enfermedad	Fecha	%	
Cp. Chuquibambilla	Terreno en descanso															
Co. Ayaviri	Alfalfa	Andina	10/01/2021	Dormancia	12/04/2022	01/08/2022	100.0%									
Co. Cabanillas	Terreno en descanso															
Co. Lampa	Terreno en descanso															
Co. Laraqueri	Observador vulnerable															
Co. Llally	Terreno en descanso															
Co. Mañazo	Terreno en descanso															
Co. Muñani	Terreno en descanso															
Co. Pizacoma	Terreno en descanso															
Co. Progreso	Terreno en descanso															
Co. Pucara	Terreno en descanso															
Co. Rincon DI Cruz Acora	Terreno en descanso															
Co. Santa Rosa	Terreno en descanso															
Co. Santa Lucia	Terreno en descanso															
Co. Capazo	Paralizado															
Co. Macusani	Terreno en descanso															
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	Dormancia	04/06/2022	01/08/2022	100.0%									
Co. Pam-pahuta	Terreno en descanso															
Hlg-Huancane	Paralizado															
Hlg-Pte. Callacame	Terreno en descanso															
Hlg-Pte. Unocolla	Paralizado															
Hlm. Lampa	Paralizado															
Hlm.cabanillas	Terreno en descanso															

# Pronóstico para el trimestre agosto a octubre de 2022 y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba y avena en la región Puno



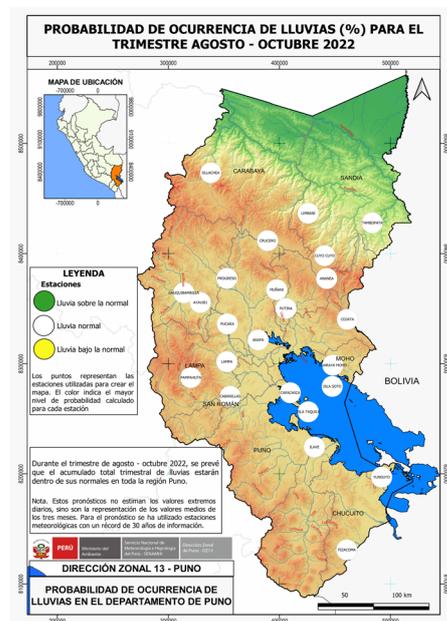
**Figura 8:** Pronóstico de temperatura máxima de agosto a octubre de 2022

En temperatura máxima prevalecerá la probabilidad de ocurrencia de valores normales, para el trimestre entre agosto a octubre de 2022, tal como se



**Figura 9:** Pronóstico de temperatura mínima de agosto a octubre de 2022

Las temperaturas mínimas, tendrían registros con valores dentro de su promedio climático, para el trimestre entre agosto a octubre de 2022 en toda la re-



**Figura 10:** Pronóstico de lluvias de agosto a octubre de 2022

Asimismo, se espera que las precipitaciones pluviales tengan un comportamiento similar al habitual climático, entre los meses de agosto a octubre de



aprecia en el mapa.

Estas condiciones serían favorables para los cultivos, en el periodo de siembras y fase fenológica de emergencia. De igual manera para las pasturas, las que estarán en inicio de brotamiento, especialmente en zonas de bofedales.

gión Puno.

Bajo este pronóstico, también serían favorables al sector agrícola, favoreciendo la emergencia y menor ocurrencia de heladas. Del mismo modo, en las pasturas permitirían el brotamiento en áreas con alta humedad, principalmente.

2022.

Lo cual, será favorable al sector agrícola, al aportar humedad al suelo y permitir la preparación de los campos agrícolas, así como, las condiciones para que la semilla entren en emergencia. De manera semejante para los pastos, induciendo el brotamiento y la disponibilidad de alimento fresco para el ganado en la región Puno.

## Glosario

### Agrometeorología

Es la rama de la meteorología dedicada al estudio de las variables meteorológicas y climáticas y su influencia en las actividades agrícolas.

### Anomalía

Desviación de un elemento meteorológico con relación a su valor promedio de un período de tiempo mayor a 10 años.

### Década

Período de evaluación de 10 días. El mes se divide en tres décadas. La última década del mes puede tener 8, 9, 10 u 11 días, según el número de días que traiga el mes.

### Evapotranspiración

Es el total de agua convertido a vapor por una cobertura vegetal, incluye la evaporación desde el suelo, la evaporación del agua interceptada y la transpiración por los estomas de las hojas. Es decir, la evapotranspiración es la combinación de dos procesos separados: la evaporación y la transpiración.

### Fenología

Rama de la agrometeorología que trata del estudio de la influencia del medio ambiente físico sobre los seres vivos.

### Fase fenológica

Es el período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas.

### Normal climatológica

Valores medios de las variables meteorológicas (temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, etc.) calculados con los datos recabados en un periodo largo y relativamente uniforme, generalmente de 30 años, también se lo conoce como promedio histórico.

### Temperatura máxima

Temperatura más alta que se registra en un período de tiempo. Temperatura mínima. Temperatura más baja que se registra en un período de tiempo.

### Temperatura diurna

Llamada también foto temperatura, es el valor medio de la temperatura en el período de 12 horas correspondiente al día, está relacionada con la actividad fotosintética y crecimiento vegetativo de las plantas. Se estima mediante fórmulas empíricas.

### Temperatura nocturna

Llamada también nictotemperatura, es el valor medio de la temperatura en el período de 12 horas correspondiente a la noche, está relacionada con los procesos de translocación de nutrientes, maduración y llenado de frutos. Se estima mediante fórmulas empíricas.

Presidente Ejecutivo del SENAMHI  
Ken Takahashi Guevara

Director de Agrometeorología  
Constantino Alarcón Velazco  
calarcon@senamhi.gob.pe

Director Zonal 13  
Sixto Flores Sancho  
sflores@senamhi.gob.pe

Análisis y Redacción:  
Oscar W. Machaca Maquera

*Próxima actualización: septiembre de 2022*



Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

Jr. Carlos Rubina 158-B Puno Barrio Independencia

Teléfono: 051353242

Consultas y sugerencias:  
Email [omachaca@senamhi.gob.pe](mailto:omachaca@senamhi.gob.pe)