

# Boletín **AGROCLIMÁTICO**

MENSUAL  
DZ 13

Mayo, 2021



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

Boletín Agroclimático Mensual - Mayo 2021

Conoce,  
- El Comportamiento Agrometeorológico 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 Agro-meteorológicas Mayo - 2021

El registro de las variables agroclimáticas correspondientes a mayo 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 agrometeorológica; asimismo, se enlistan las *absolutas* de la temperatura mínima. Las anomalías de las temperaturas estuvieron alre-

dedor de sus normales, para las máximas como las mínimas. Sin embargo, las precipitaciones tuvieron comportamiento muy variables entre valores superiores e inferiores a su climatología.

**Tabla 1:** Comportamiento agrometeorológico en el altiplano durante mayo -2021

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	27.7	0.0	13.0	16.5	2.3	374.3	14.5
Ceja de Selva	Tambopata	24.9	0.0	11.6	15.4	0.0	24.7	-60.5
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	13.2	-0.7	0.9	2.7	-0.4	3.1	-90.1
	Limbani	19.2	2.4	-1.0	0.6	-2.9	18.5	-40.4
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	15.4	0.8	-1.8	1.7	-1.3	25.8	132.2
	Isla Taquile	-	-	-	-	-	-	-
	Isla Suana	15.5	0.9	1.0	2.7	-1.8	3.6	-66.6
Cuenca baja	Arapa	16.3	-0.1	-4.0	-1.0	-1.0	25.0	154.7
	Azángaro	16.8	0.4	-4.2	-0.8	0.9	0.3	-95.0
	Capachica	14.5	-0.4	-6.2	-1.3	-1.0	44.7	477.2
	Desaguadero	-	-	-	-	-	-	-
	Huancané	-	-	-	-	-	-	-
	Huaraya Moho	15.1	0.9	-3.0	-0.2	-0.7	7.8	-54.3
	Ilave	15.4	0.5	-5.0	-0.5	-0.2	24.7	149.3
	Juliaca	17.3	-0.2	-6.1	-2.1	2.2	30.8	487.8
	Juli	14.2	0.5	-2.8	1.9	0.9	10.6	-8.6
	Puno	15.4	0.5	0.2	2.1	1.2	23.0	161.5
	Putina	17.1	-0.1	-4.5	-1.5	0.9	11.2	18.7
Taraco	16.6	0.5	-5.4	-1.9	3.0	15.6	135.7	
Yunguyo	13.9	-0.5	-3.2	0.9	1.4	31.6	128.8	
Cuenca media	Ayaviri	16.3	-0.3	-5.2	-2.5	1.0	3.3	-55.4
	Cabanillas	16.8	0.3	-2.8	0.9	0.2	17.5	242.2
	Chuquibambilla	15.1	-0.6	-11.5	-5.2	0.1	0.0	-100.0
	Lampa	17.4	1.1	-3.4	-1.3	1.6	5.5	-25.5
	Laraqueri	16.6	0.7	-11.2	-4.7	-0.5	11.0	38.1
	Llally	13.9	-1.8	-5.0	-1.8	1.2	13.3	38.0
	Mañazo	16.1	-0.1	-3.2	0.2	1.0	21.4	261.5
	Muñani	16.9	0.3	-1.8	0.2	0.5	7.8	-6.6
	Pizacoma	16.8	-0.1	-10.2	-3.5	1.0	5.2	31.2
	Progreso	16.1	-0.1	-2.6	0.2	1.5	9.2	60.6
	Pucará	16.7	-0.1	-5.6	-2.3	1.9	17.8	103.5
	R. C. Ácora	14.8	0.2	-4.0	0.6	0.0	31.4	179.9
Santa Rosa	16.0	0.3	-7.2	-4.4	-2.3	17.2	94.6	
Altiplano cuenca alta	Capazo	12.4	-0.7	-12.4	-7.3	-0.3	8.4	246.0
	Macusani	12.2	-0.1	-9.0	-5.8	-2.1	11.5	48.6
	Mazo Cruz	16.5	0.9	-16.0	-7.4	2.4	9.6	95.3
	Pampahuta	13.6	0.1	-10.2	-5.8	1.5	8.3	-14.5

# 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* marcado en rojo, seguido de naranja de *exceso ligero* y *deficiencia ligera* marcado en verde; asimismo, en los valles interandinos primó la *deficiencia extrema* (azul); asimismo, en el altiplano prevaleció el azul de *deficiencia extrema*. Bajo estas condiciones de ausencia de humedad propio de la estación, los cultivos, así como, los pastos naturales se encuentran en periodo con terrenos en descanso y dormancia respectivamente.

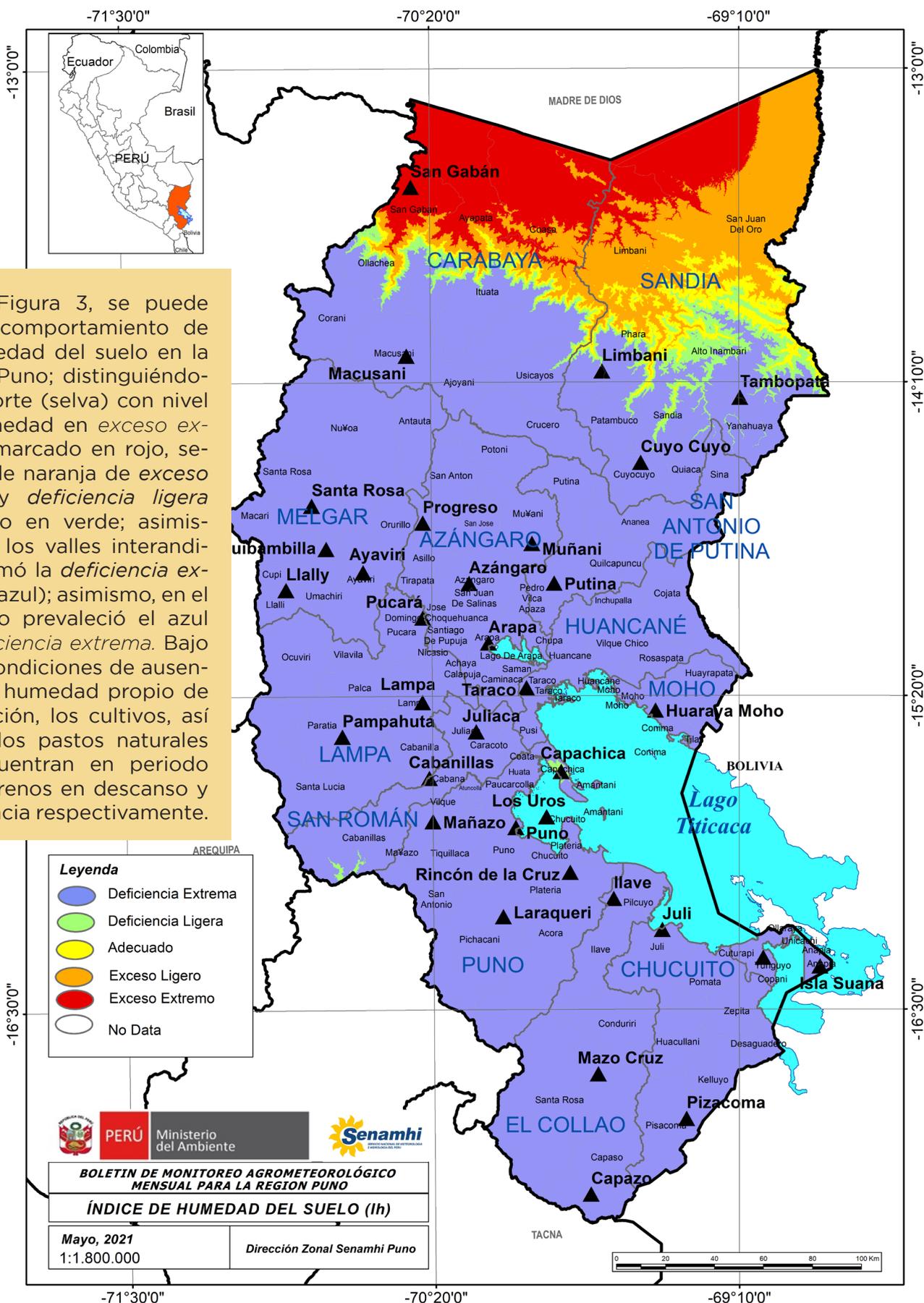


Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en Cultivos

### Cultivo de café

El comportamiento agroclimático (Tabla 2), muestra que la anomalía de la temperatura máxima fue positiva solo en la tercera década mayo, con valores entre -0.49 a +0.59 °C; contrariamente, las anomalías en temperatura mínima evidenció únicamente valor negativo de anomalía, solo en la primera década y varió de -0.62 a +0.43 °C. Por otro lado, las precipitaciones registraron anomalía negativa durante las tres décadas del mes, variando desde -93.82 a -25.00 % comparado a su climatología.

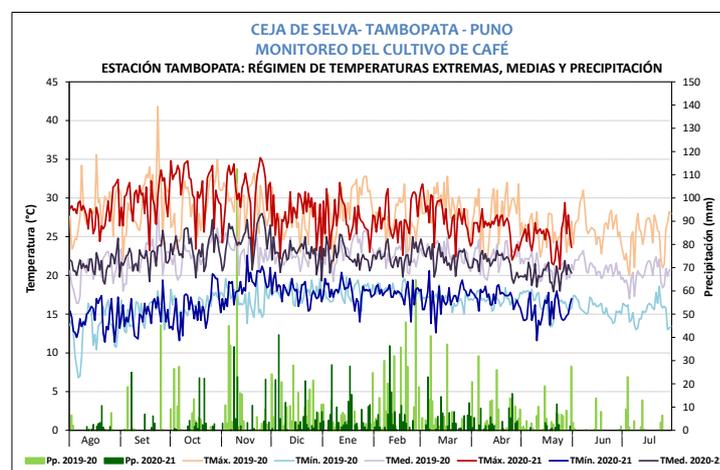
El comportamiento de las temperaturas durante mayo no afectaron al desarrollo del café, pues tanto las temperaturas nocturnas como diurnas mostraron un comportamiento muy estable en relación a su climatología, cumpliendo con los requerimientos del cultivo (Figura 4).

Sin embargo, las precipitaciones fueron muy limitadas durante mayo (Figura 4), alcanzando apenas un acumulado mensual de 24.7 mm, aunque esta condición no se reflejó en el estado del cultivo que se conservó en estado bueno al finalizar el mes.

El cultivo durante abril permaneció en la fase de maduración (Figura 5), encontrándose en plena maduración y cosecha y el cultivo se encuentra en buenas condiciones, esperándose una cosecha dentro del promedio habitual por campaña.

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

Variables Agroclimáticas	May-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	25.12	24.68	24.96
Normal T. máx	25.19	25.17	24.37
Anomalía T° max	-0.07	-0.49	0.59
T° mínima (°C)	14.94	15.36	15.73
Normal T. min	15.56	15.35	15.30
Anomalía T° min	-0.62	0.01	0.43
Precipitación Acumulada (pp)	1.20	6.70	16.80
Normal PP	19.42	20.74	22.40
Anomalía pp (%)	-93.82	-67.70	-25.00



**Figura 4:** Temperaturas máxima, mínima, para el Cultivo Café - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Tambopata



**Figura 5:** Estado de actual del cultivo de café - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Tambopata

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en el sector pecuario

### Pastos naturales - el ichu

Durante mayo la temperatura máxima tuvo anomalías positiva en las tres décadas con valores entre +0.03 a +1.68 °C; asimismo, el comportamiento en temperatura mínima, también mostró un comportamiento estable de anomalía positiva durante todo el mes variando de +0.21 a +4.16 °C en relación a su climatología. Mas por el contrario las precipitaciones fueron negativas en su anomalía durante las dos primeras décadas pero positivo en la última observándose variación de desde -100.00 a +1000.4 % (Tabla 3).

En la Figura 6, se aprecia el comportamiento de las temperaturas y precipitación. Las temperaturas fueron favorables para el desarrollo de los pastos naturales en la zona de Mazocruz, pero las precipitaciones fueron mínimas, aunque estas son propias de la estación. Asimismo, en la Figura 7, está el balance hídrico, donde se encontró que la humedad de suelo se mantuvo en condiciones de déficit, condición y comportamiento propio de la estación, bajo el cual los pastos están en fase de senescencia próximo a ingresar a un periodo de dormancia.

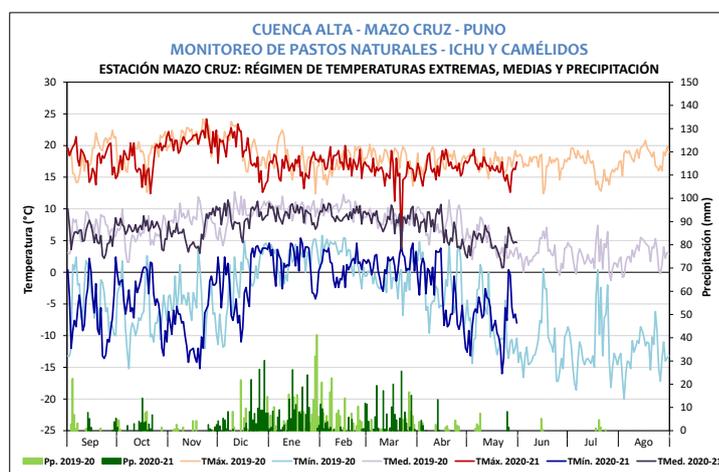
Los pastos en Mazocruz, se encuentran en fase de senescencia, finalizando la campaña con estado *regular* (Figura 7).

### Crianza de camélidos

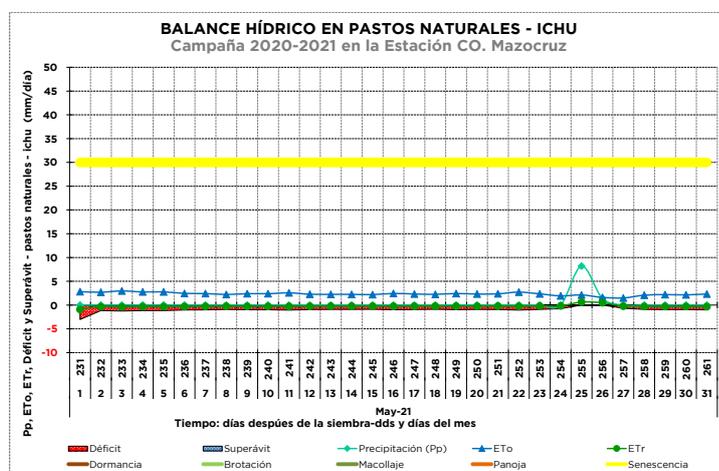
En el monitoreo de crías de camélidos en la zona de Mazocruz, durante el mes de mayo, no se reportaron impactos negativos. Observándose un bajo rendimiento de pastos, lo que conllevará a una menor disponibilidad de alimento para la época seca de la presente campaña e inicio de la siguiente.

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

Variables Agroclimáticas	May-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	17.50	16.68	15.49
Normal T. máx	15.82	15.66	15.46
Anomalía T° max	1.68	1.02	0.03
T° mínima (°C)	-7.85	-6.84	-7.44
Normal T. min	-8.06	-9.69	-11.59
Anomalía T° min	0.21	2.85	4.16
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	0.00	9.60
Normal PP	2.91	1.13	0.87
Anomalía pp (%)	-100.00	-100.0	1000.4



**Figura 6:** Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para pastos naturales - el ichu - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Mazocruz



**Figura 7:** Balance hídrico diario para pastos naturales - el ichu - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Mazocruz

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en el sector pecuario

### Crianza de camélidos

Durante mayo la temperatura máxima tuvo anomalías negativa solo en la tercera década variando entre valores entre -1.36 a +0.94 °C; por otro lado, el comportamiento en temperatura mínima, mas bien fue negativa durante todo el mes, variando de -3.69 a -0.42 °C de anomalía. Asimismo el registro de las precipitaciones, presentaron anomalía negativa en la primera pero positivo en la segunda y tercera variando desde -100.00 a +814.63 % (Tabla 4).

En la Figura 8, se aprecia el comportamiento de las temperaturas y precipitación. Las temperaturas nocturnas fueron frías en relación incluso a la campaña anterior. Asimismo, las precipitaciones se presentaron valores anómalos. Bajo estas condiciones los pastos en Macusani, se encuentran en fase de senescencia, inducido por las bajas temperaturas propias de la estación, en esta zona el estado es bueno.

### Crianza de camélidos

En el monitoreo de crianzas de camélidos en la zonas próximas, como el distrito de Nuñoa, se registraron ocurrencia de enfermedades como la neumonía y ocurrencia de muertes tanto de crías como de adultos, principalmente a partir de la segunda década, donde se registró presencia de nieve y granizo, factores de influencia negativa directa para los daños en las crianzas.

Tabla 4: Comportamiento agroclimático para crianza de camélidos en la CO Macusani

Variables Agroclimáticas	May-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	12.50	12.98	11.11
Normal T. máx	12.13	12.04	12.47
Anomalía T° max	0.37	0.94	-1.36
T° mínima (°C)	-6.14	-5.86	-5.36
Normal T. min	-2.45	-3.64	-4.94
Anomalía T° min	-3.69	-2.22	-0.42
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	4.00	7.50
Normal PP	4.82	2.10	0.82
Anomalía pp (%)	-100.00	90.48	814.63

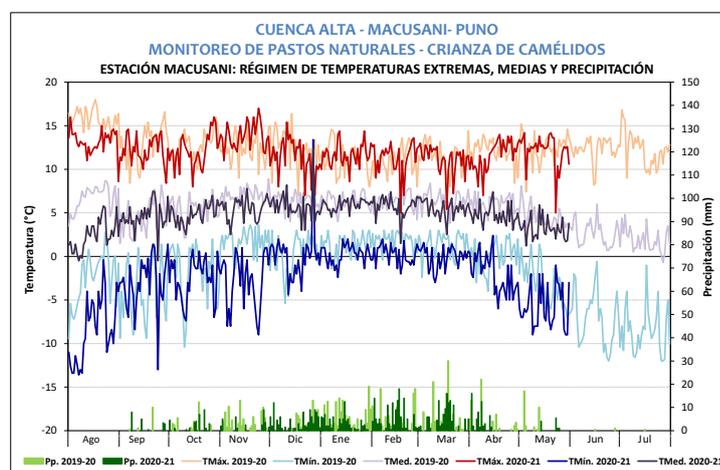


Figura 8: Temperaturas máxima, mínima, para crianza de camélidos - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Macusani



Figura 9: Ocurrencia de nevadas para crianza de camélidos - campaña 2020-2021 en Distrito de Nuñoa

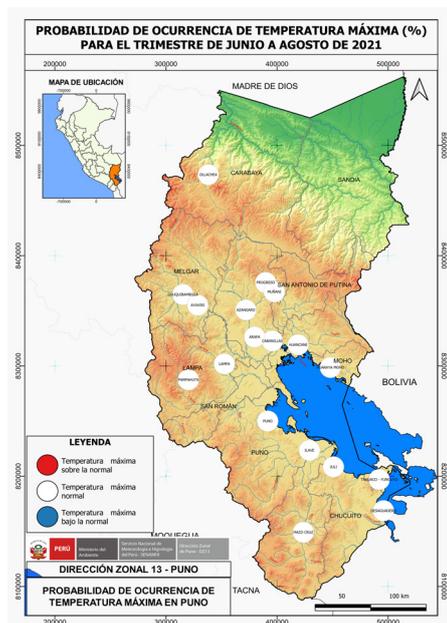
**Tabla 5:** Monitoreo fenológico de cultivos en la región Puno

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	15/02/2020	04/06/2021	60.0%	2							
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso														
Co. Limbani	Terreno en descanso														
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	maduración	27/05/2021	07/06/2021	12.5%	3							
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. llave	Terreno en descanso														
Co. Juli	Terreno en descanso														
Co. Juliaca	Terreno en descanso														
Co. Putina	Terreno en descanso														
Co. Taraco	Terreno en descanso														
Co. Yunguyo	papa	Andina	17/11/2020	Cosecha	01-06.21	01-06.22	100.0%	2							

... Continuación de la **Tabla 5** de la página anterior

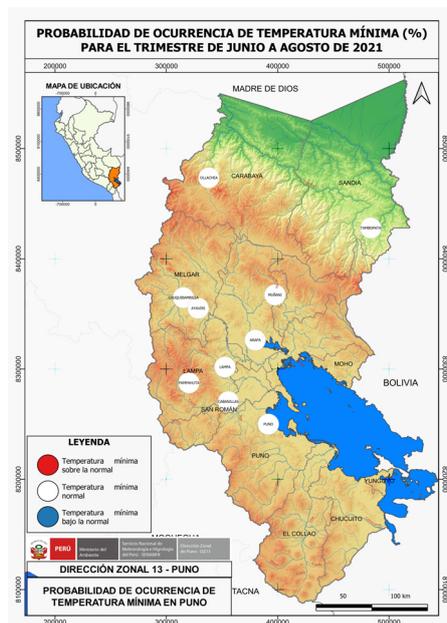
Nombre de estación	Nombre de Cultivo	Variedad	Fecha de Siembra	Fase Fenológica				Estado del Cultivo	Labores Culturales	Daños por Fenómenos Meteorológicos			Daños por Plagas y Enfermedades		
				Fase Representativa	Fecha Inicio de Fase	Fecha de Observación	%			Fenómeno Representativo	Fecha	%	Plaga o Enfermedad	Fecha	%
Cp. Chuquibambilla	Terreno en descanso														
Co. Ayaviri	Alfalfa	Andina	10/01/2021	Dormancia	15/04/2021	07/06/2021	100.0%	2							
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	Paralizado														
Co. Progreso	Paralizado														
Co. Pucara	Observador vulnerable														
Co. Rincon DI Cruz Acora	Terreno en descanso														
Co. Santa Rosa	Terreno en descanso														
Co. Santa Lucía	Terreno en descanso														
Co. Capazo	Ichu	Iru Ichu	05/12/2012	Dormancia	17/05/2021	06/06/2021									
Co. Macusani	Terreno en descanso														
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	SENEESCENCIA	02/05/2021	07/06/2021	95.0%								
Co. Pampahuta	Terreno en descanso														
Hlg-Huancane	Terreno en descanso														
Hlg-Pte. Callacame	Terreno en descanso														
Hlg-Pte. Unocolla	Paralizado														
Hlm. Lampa	Terreno en descanso														
Hlm.cabanillas	Terreno en descanso														

# Pronóstico para el Trimestre Junio a Agosto de 2021 y Posibles Efectos Sobre los Cultivos de Quinua, Papa, Haba y Avena en la Región Puno



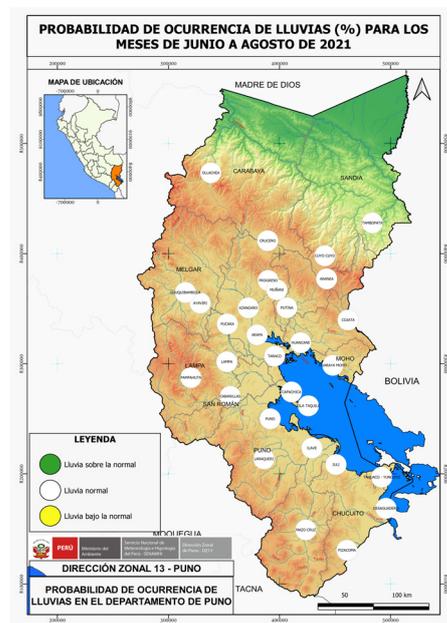
**Figura 10:** Pronóstico de temperatura máxima de junio a agosto de 2021

La probabilidad de ocurrencia de temperatura máxima estaría dentro de su climatología en la región Puno, para el trimestre junio a agosto de 2021.



**Figura 11:** Pronóstico de temperatura mínima de junio a agosto de 2021

Al igual que las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas tendrían registros dentro de lo normal, para el trimestre junio a agosto de 2021.



**Figura 12:** Pronóstico de lluvias de junio a agosto de 2021

Asimismo, se espera que las precipitaciones pluviales tengan en general un comportamiento normal, en relación a su climatología en el altiplano.



Estas condiciones no tiene impacto sobre los cultivos ya que los terrenos se encuentran en periodo de descanso. Para el sector pecuario, se esperaría bajo nivel de impactos en las crías de camélidos.

Este comportamiento de las temperaturas mínimas no afectarían significativamente al sector agrícola, pastos naturales y al sector pecuario en la región Puno.

Esto favorecería principalmente al inicio de campaña en agosto, con la preparación de terrenos y siembras tempranas. En el sector pecuario, promovería el pronto retorno del rebrote en pastos naturales, favoreciendo las crías con disponibilidad de alimento fresco.

## 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 Machaca Maquera

*Próxima actualización: julio de 2021*



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)