

# Boletín **AGROCLIMÁTICO**

MENSUAL  
DZ 13

Septiembre, 2020



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

Boletín Agroclimático Mensual - Septiembre 2020

Conoce el  
**Comportamiento  
Agrometeorológico**

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 So-  
bre los Cultivos de  
Quinua, Papa, Haba  
y 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,



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

como son los cultivos de papa, olluco, oca, 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 Septiembre - 2020

El registro de las variables agroclimáticas correspondientes a septiembre 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 presenta las *absolutas* de la

temperatura mínima. Las anomalías de las temperaturas fueron muy variables. Sin embargo, las lluvias fueron positivas en el altiplano y negativas en valles interandinos y selva.

**Tabla 1:** Comportamiento agrometeorológico en el altiplano durante septiembre -2020

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	30.1	0.4	13.3	17.8	4.2	187.9	-45.0
Ceja de Selva	Tambopata	29.8	2.9	11.8	15.0	0.5	42.4	-43.7
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	12.7	-1.0	0.0	3.0	-0.8	26.4	-38.8
	Limbani	18.7	2.8	-0.5	1.2	-3.0	63.5	17.5
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	16.1	1.4	-1.2	3.0	-0.3	27.9	30.1
	Isla Taquile	-	-	-	-	-	-	-
	Isla Suana	-	-	-	-	-	-	-
Cuenca baja	Arapa	18.2	1.1	-4.8	1.2	0.2	39.6	82.7
	Azángaro	18.6	1.0	-5.4	1.3	1.2	38.2	97.6
	Capachica	14.7	-0.5	-6.2	-0.5	-1.4	35.6	54.9
	Desaguadero	-	-	-	-	-	-	-
	Huancané	-	-	-	-	-	-	-
	Huaraya Moho	16.1	0.8	-4.0	1.4	-0.2	68.8	89.9
	Ilave	16.5	1.0	-3.0	1.1	0.7	42.5	97.0
	Juliaca	18.3	-0.3	-9.8	-0.3	3.1	45.8	170.2
	Juli	14.6	0.7	-1.0	2.7	0.8	37.5	58.0
	Puno	16.4	0.5	1.6	4.1	2.3	24.0	2.3
	Putina	18.7	0.7	-6.5	0.0	0.8	25.6	16.7
	Taraco	16.9	0.1	-7.2	1.6	3.7	46.2	107.8
Yunguyo	14.9	0.0	-3.2	2.4	1.7	24.2	1.4	
Cuenca media	Ayaviri	19.0	1.1	-7.8	0.2	1.6	39.4	176.7
	Cabanillas	17.8	0.6	-5.6	1.7	0.0	30.8	86.1
	Chuquibambilla	17.8	0.9	-13.5	-4.6	-0.9	20.3	28.2
	Lampa	17.7	0.3	-6.4	0.2	2.0	30.1	67.7
	Laraqueri	17.3	0.3	-6.8	-2.5	0.6	66.1	282.4
	Llally	17.8	0.6	-11.8	-0.5	1.3	31.4	76.7
	Mañazo	17.2	-0.3	-4.0	0.8	0.8	61.1	401.2
	Muñani	19.0	1.6	-3.4	1.8	1.4	22.0	19.2
	Pizacoma	17.5	-0.4	-6.0	-0.8	2.2	38.7	469.5
	Progreso	17.4	0.5	-2.8	2.0	1.5	13.0	-20.4
	Pucará	-	-	-	-	-	-	-
	R. C. Ácora	16.3	0.8	-3.0	2.0	0.6	45.0	44.6
Santa Rosa	18.1	0.9	-11.8	-3.5	-4.0	38.4	87.2	
Altiplano cuenca alta	Capazo	13.7	-0.1	-16.2	-7.2	1.2	4.7	110.8
	Macusani	12.2	-0.1	-13.0	-3.0	0.5	19.9	60.1
	Mazo Cruz	17.9	1.4	-13.6	-6.4	3.1	23.8	263.5
	Pampahuta	15.2	0.4	-12.4	-6.1	2.3	13.9	8.7

# 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, Olla-cha 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

Se observa en la Figura 3, la distribución de la humedad del suelo en la región Puno; siendo la zona norte, en las provincias de Carabaya y Sandia, los suelos con mayor humedad, con un índice clasificado como *exceso ligero* y *adecuado* en colores naranja y amarillo respectivamente. Pero gran parte de la región tuvo *deficiencia extrema* marcado en color azul y otras en verde con *deficiencia ligera*. Estas condiciones de humedad favoreció la siembra del cultivo de quinua y la preparación de terreno para instalación de cultivos como la papa, avena, habas, entre otros.

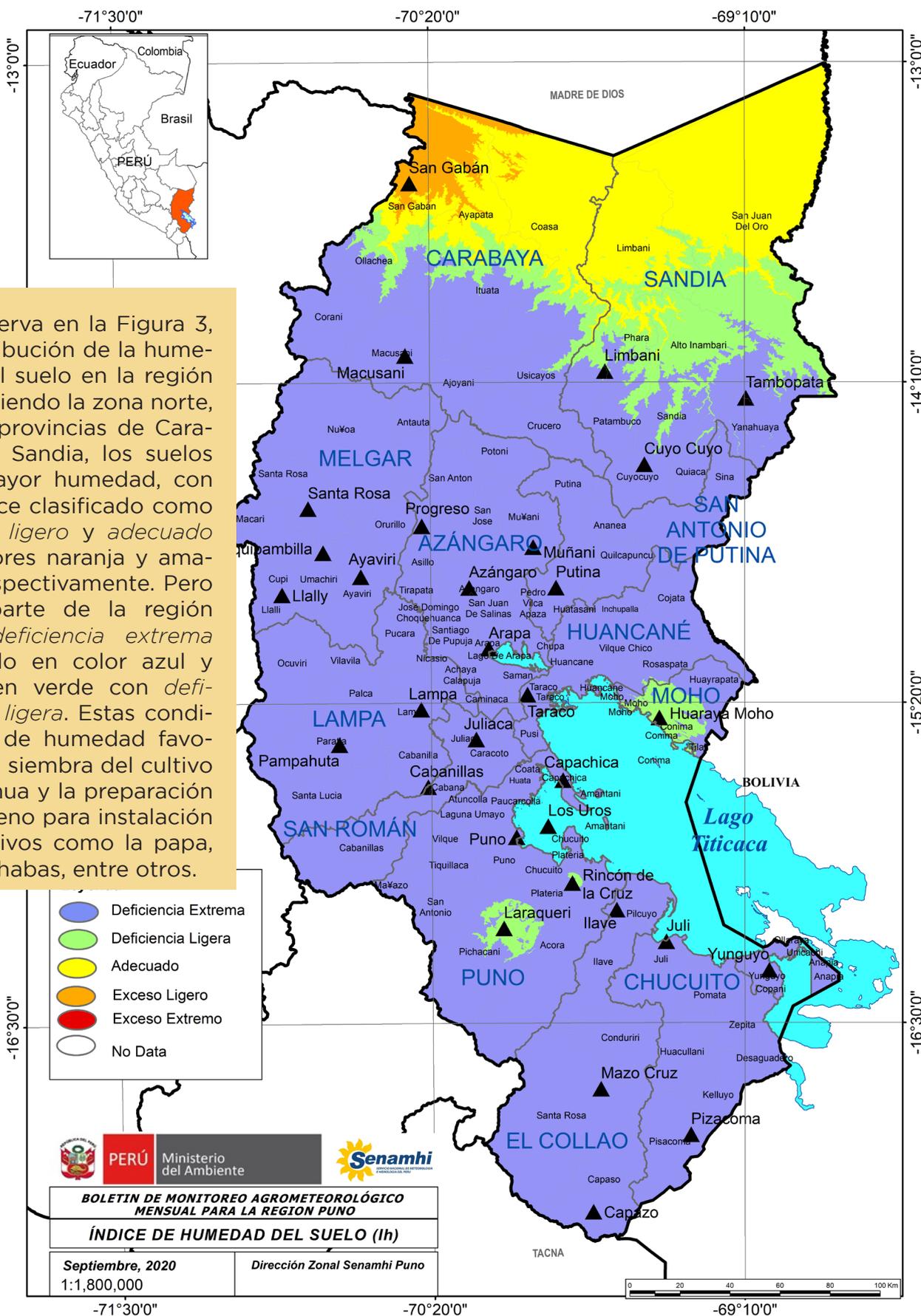


Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

## Impactos en el sector Agropecuario

### Impactos en Cultivos

#### Cultivo de quinua

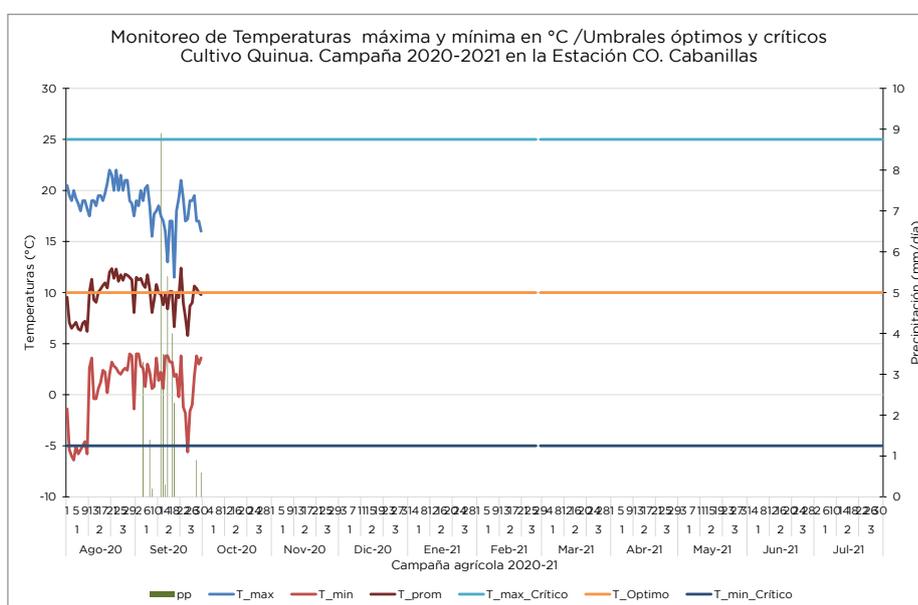
Al observar el comportamiento agroclimático (Tabla 2), se distingue que la anomalía de la temperatura máxima fue positiva con excepción de la segunda década de septiembre, con valores entre -0.69 y 1.83 °C; por otro lado, en anomalías de la temperatura mínima estas fueron positivas en la primera y segunda década, pero negativo en la tercera décadas desde -1.68 a 1.46 °C. Asimismo, el comportamiento de las precipitaciones fue positivo en la primera y segunda década, pero negativo en la tercera década de septiembre.

Bajo las temperaturas registradas durante septiembre, no se reportaron efectos negativos, sobretodo por encontrarse en etapa de preparación de terreno e inicio de siembras. Mas por el contrario, temperaturas superiores a su climatología favorecerán la emergencia de las semillas sembradas, siempre en cuando exista una adecuada humedad del suelo.

Como ya se mencionó, la quinua en el altiplano, se encuentra en etapa de preparación de terreno e inicio de siembras. En Cabanillas, zona productora del cultivo, se sembró al finalizar el mes, aprovechando la humedad de suelo por las lluvias de la segunda década de septiembre.

**Tabla 2:** Comportamiento de las variables agroclimáticas para el cultivo de quinua en la CO. Cabanillas

Variables Agroclimáticas	Sep-20		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	18.69	16.47	18.19
Normal T. máx	16.86	17.16	17.39
Anomalía T° max	1.83	-0.69	0.80
T° mínima (°C)	2.44	2.18	0.48
Normal T. min	0.98	1.82	2.16
Anomalía T° min	1.46	0.36	-1.68
Precipitación Acumulada (pp)	4.90	24.40	1.50
Normal PP	3.59	5.02	7.94
Anomalía pp (%)	36.36	385.73	-81.10



**Figura 4:** Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para el Cultivo Quinua - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Cabanillas

#### El cultivo de quinua en el altiplano

La siembra de este cultivo, se efectúa entre septiembre a primeros días de noviembre (MINAGRI, 2020). Siendo sembrado en mayor proporción durante octubre. Es importante para el cultivo, tener una adecuada humedad durante la fase de "emergencia", teniendo buena tolerancia a periodos secos. Al llegar a enero, normalmente en fase de panoja, pasando este periodo de lluvias de enero y febrero de panoja a grano lechoso, para llegar a fines de marzo con grano pastoso e inicio de maduración, para evitar daños por heladas que normalmente se dan inicio en esa época, que ponen en riesgo de pérdida de cosecha del cultivo.

## Impactos en camélidos

### Pastos naturales y crianza de camélidos

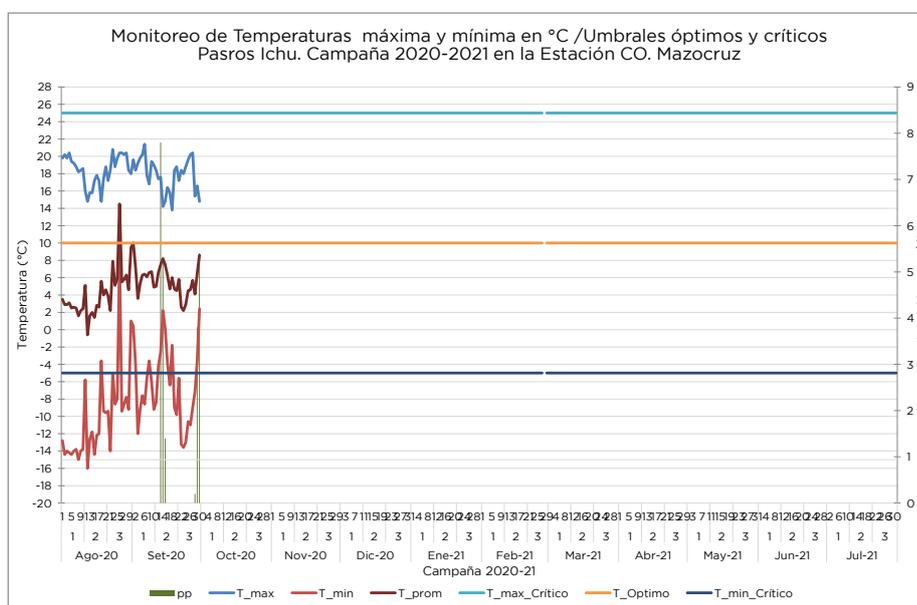
Durante septiembre la temperatura máxima tuvo anomalía positiva, con excepción de la segunda década, variando entre -0.02 a 3.21 °C; asimismo, la temperatura mínima presentó anomalía positiva en las tres décadas con valores desde 0.12 a 4.98 °C. Por otro lado, las precipitaciones fue negativa solo en la primera década, mas en la segunda y tercera década presentó anomalía positiva (Tabla 3).

Considerando que los pastos naturales como el ichu, en Mazocruz, se encuentran en *dormancia*, el comportamiento de las temperaturas no afectaron negativamente, mas considerando que los valores de sus anomalías en general fueron positivas.

Las precipitaciones, si bien positivos en la segunda y tercera década, estas aun son insuficientes para promover el *brotamiento*, pero que sin embargo, dan las condiciones de humedad para que desde octubre se active el desarrollo vegetativo, bajo presencia de mayor cantidad de precipitaciones.

**Tabla 3:** Comportamiento de las variables agroclimáticas para pastos naturales y crianza de camélidos en la CO Mazocruz

Variables Agroclimáticas	Sep-20		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	19.16	16.56	17.94
Normal T. máx	15.95	16.58	16.80
Anomalía T° max	3.21	-0.02	1.14
T° mínima (°C)	-6.54	-4.36	-8.44
Normal T. min	-10.85	-9.34	-8.56
Anomalía T° min	4.31	4.98	0.12
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	14.40	9.40
Normal PP	1.21	2.26	3.07
Anomalía pp (%)	-100.00	536.98	205.82



**Figura 4:** Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para los pastos naturales - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Mazocruz

### Los camélidos en Mazocruz

Al finalizar septiembre, no se han registrado eventos extremos, como los descenso de temperaturas nocturnas, no registrándose abortos o muertes de animales. Con el inicio de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas se espera el brotamiento de pastos, inicialmente en humedales, primera fuente de alimento fresco para camélidos. El periodo de brotación, normalmente se da inicio entre octubre y noviembre, alcanzando la madurez entre marzo y abril, con la llegada de las heladas que aceleran la fase *senescencia* de pastos naturales.

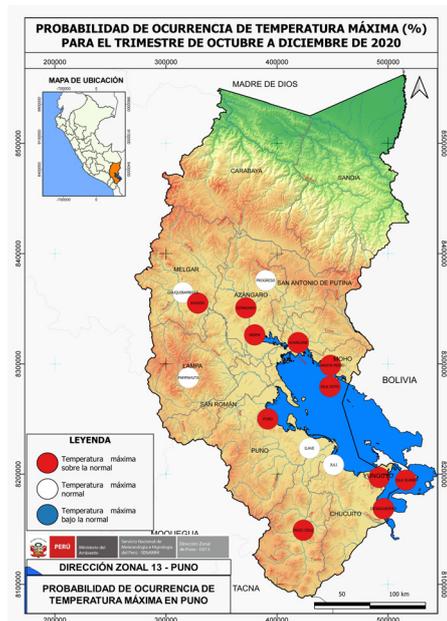
**Tabla 4:** Monitoreo fenológico de cultivos en la región Puno

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	Floración	28/08/2020	01/10/2020	90.0%	2							
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso														
Co. Limbani	Mashua	Color amarillo	18/07/2020	Formacion de estolones	22/09/2020	05/10/2020	60.0%	2							
Co. Ollachea	Terreno en descanso														
Co. Ichuña	Maiz	Maiz multi-color	10/09/2020	Emergencia	25/09/2020	30/09/2020	90.0%	2							
Co. Isla Soto	Papa	Peruanita	20/09/2020												
Co. Isla Suana	Terreno en descanso														
Co. Isla Taquile	Terreno en descanso														
Co. Isla Los Uros	Totora	Chu'llu	Perenne	Brotación	25/09/2020	04/10/2020	5.0%	2							
Co. Arapa	Terreno en descanso														
Co. Azangaro	Terreno en descanso														
Co. Capachica	Quinoa	Altiplano	02/10/2020												
Co. Desaguadero	Terreno en descanso														
Co. Huancane	Terreno en descanso														
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	Terreno en descanso														

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

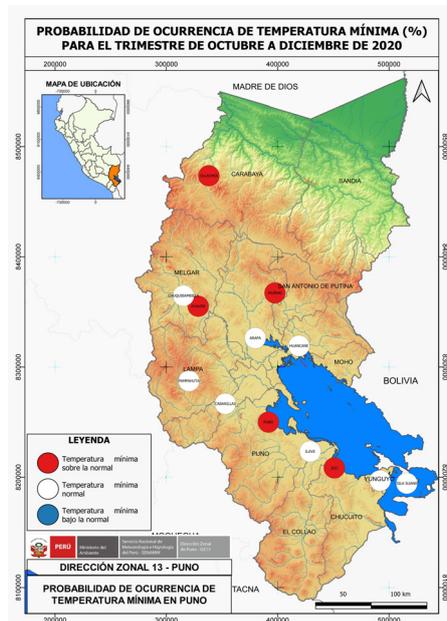
Nombre de estación	Nombre de Cultivo	Variedad	Fecha de Siembra	Fase Fenológica				Estado del Cultivo	Labores Culturales	Daños por Fenómenos Meteorológicos			Daños por Plagas y Enfermedades			
				Fase Representativa	Fecha Inicio de Fase	Fecha de Observación	%			Fenómeno Representativo	Fecha	%	Plaga o Enfermedad	Fecha	%	
Cp. Chuqubambilla	Terreno en descanso															
Co. Ayaviri	Terreno en descanso															
Co. Cabanillas	Quinua	Blanca de Juli	30/09/2020													
Co. Lampa	Terreno en descanso															
Co. Laraqueri	Cañihua	Huanacutana	30/09/2020													
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	Ichu	Iru Ichu	05/12/2012	dormancia	15/06/2020	15/08/2020										
Co. Macusani	Terreno en descanso															
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	dormancia	15/06/2020	16/08/2020										
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 Octubre a Diciembre de 2020 y Posibles Efectos Sobre los Cultivos de Quinua, Papa, Haba y Avena en la Región Puno



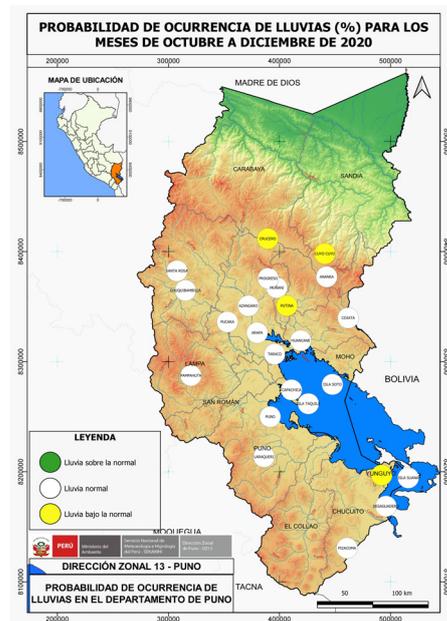
**Figura 6:** Pronóstico de temperatura máxima de octubre a diciembre de 2020

La probabilidad de ocurrencia de temperatura máxima está entre normal a superior a su climatología en la región Puno, para el trimestre octu-



**Figura 7:** Pronóstico de temperatura mínima de octubre a diciembre de 2020

Semejante al comportamiento de las temperaturas máximas, es decir, de normal a superior a su climatología, para el trimestre que va de octubre a



**Figura 8:** Pronóstico de lluvias de octubre a diciembre de 2020

Asimismo, se espera que las precipitaciones pluviales tengan en general un comportamiento normal con algunas zonas con precipitaciones in-



bre a diciembre de 2020. Estas condiciones favorecerían la fase de *emergencia* de la quinua y primeras fases de desarrollo, al igual que el cultivo de papa. Del mismo modo, los pastos naturales se desarrollarían favorablemente en el altiplano, por el incremento de las temperaturas.

diciembre de 2020. Bajo este escenario, no se espera impactos negativos significativos sobre los cultivos como la quinua, papa, avena y habas. De igual manera, el desarrollo de pastizales no sería afectado por las temperaturas mínimas, aunque no se descarta la ocurrencia de heladas.

ferior, en relación a su climatología en el altiplano. Las lluvias permitirían las siembras de octubre y noviembre del cultivo de papa y quinua favoreciendo su *emergencia* y crecimiento vegetativo. También promovería el brotamiento de los pastos, posibilitando la pronta disponibilidad de alimento fresco para las crías de camélidos.

## 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: Noviembre de 2020*



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)