

Boletín **AGROCLIMÁTICO**

MENSUAL
DZ 13

Septiembre, 2022



Senamhi
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Boletín Agroclimático Mensual - septiembre 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 septiembre - 2022

Las variables agroclimáticas para septiembre se presentan en la *Tabla 1*, donde 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 mayoritaria-

mente positivas, a excepción de valles interandinos y selva, diferente a las temperaturas mínimas, que mostraron mayor variabilidad entre anomalías negativas y positivas, aunque prevalecieron las ne-

gativas. Así mismo, las precipitaciones tuvieron un comportamiento con anomalía negativa, tanto el altiplano, valles interandinos y la selva de la región Puno, tal como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1: Comportamiento agroclimático en el altiplano durante septiembre -2022

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	27.8	-1.9	7.5	12.4	-1.2	324.1	-5.1
Ceja de Selva	Tambopata	26.0	-0.9	11.4	15.0	0.4	59.1	-21.6
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	13.4	-0.3	-0.4	3.5	-0.3	21.6	-50.0
	Limbani	18.3	2.4	1.5	2.5	-1.8	44.9	-16.9
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	16.8	2.0	-2.8	1.2	-2.2	1.0	-95.3
	Isla Taquile	17.2	2.4	1.0	4.0	-0.9	19.7	-64.4
	Isla Suana	16.6	2.0	1.4	2.7	-2.3	12.0	-51.1
Cuenca baja	Arapa	19.1	2.0	-6.0	-1.3	-2.3	0.9	-95.8
	Azángaro	19.4	1.8	-5.0	-0.3	-0.5	6.1	-68.5
	Capachica	16.9	1.7	-6.4	-1.5	-2.5	5.0	-78.2
	Desaguadero	16.6	2.1	-8.4	-5.1	-4.1	6.9	-64.7
	Huancané	-	-	-	-	-	-	-
	Huaraya Moho	17.9	2.5	-2.6	0.4	-1.1	6.3	-82.6
	Ilave	16.2	0.8	-7.0	-1.6	-2.0	7.0	-67.6
	Juliaca	19.5	0.9	-10.0	-4.6	-1.2	0.6	-96.5
	Juli	-	-	-	-	-	-	-
	Puno	18.1	2.1	-0.8	2.2	0.5	0.0	-100.0
	Putina	19.6	1.7	-7.8	-2.1	-1.3	13.4	-38.9
Taraco	18.8	2.0	-9.4	-1.7	0.4	0.0	-100.0	
Yunguyo	15.7	0.7	-1.0	1.0	0.3	11.4	-52.2	
Cuenca media	Ayaviri	19.6	1.6	-7.8	-1.7	-0.3	2.5	-82.4
	Cabanillas	20.2	3.1	-7.0	-0.3	-1.9	0.8	-95.2
	Chuquibambilla	19.3	2.4	-12.5	-4.8	-1.1	4.1	-74.1
	Lampa	19.6	2.2	-7.0	-2.7	-0.9	0.1	-99.4
	Laraqueri	19.4	2.5	-12.0	-5.7	-2.6	3.4	-80.3
	Llally	19.4	2.1	-7.4	-1.7	0.0	2.9	-83.7
	Mañazo	19.5	1.9	-5.6	0.8	0.9	0.0	-100.0
	Muñani	19.2	1.8	-2.0	0.8	0.4	24.0	30.0
	Pizacoma	19.6	1.7	-12.4	-5.9	-2.9	0.0	-100.0
	Progreso	17.9	1.0	-0.6	1.5	1.0	16.6	1.6
	Pucará	19.4	1.3	-8.4	-2.3	-0.3	3.4	-83.3
	R. C. Ácora	16.7	1.1	-4.8	0.3	-1.1	13.9	-55.3
	Santa Rosa	19.2	2.0	-10.2	-4.7	-5.3	9.7	-52.7
Altiplano cuenca alta	Capazo	-	-	-	-	-	-	-
	Macusani	13.7	1.4	-9.4	-5.2	-1.7	2.5	-79.9
	Mazo Cruz	19.0	2.6	-18.8	-11.7	-2.1	0.0	-100.0
	Pampahuta	16.3	1.5	-14.4	-9.2	-0.8	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 ligero* (naranja), seguido de *adecuado* (amarillo); por otro lado, en los valles interandinos y en el altiplano prevaleció el azul de *deficiencia extrema*. Estas condiciones de humedad se suelo, fueron inadecuados para el inicio de la campaña agrícola 2022-23, reflejándose en el retraso de las siembras en los diferentes cultivos en la región. De manera semejante, los pastos naturales retrasarían el inicio de brotamiento, limitando la disponibilidad de alimento fresco para las crías.

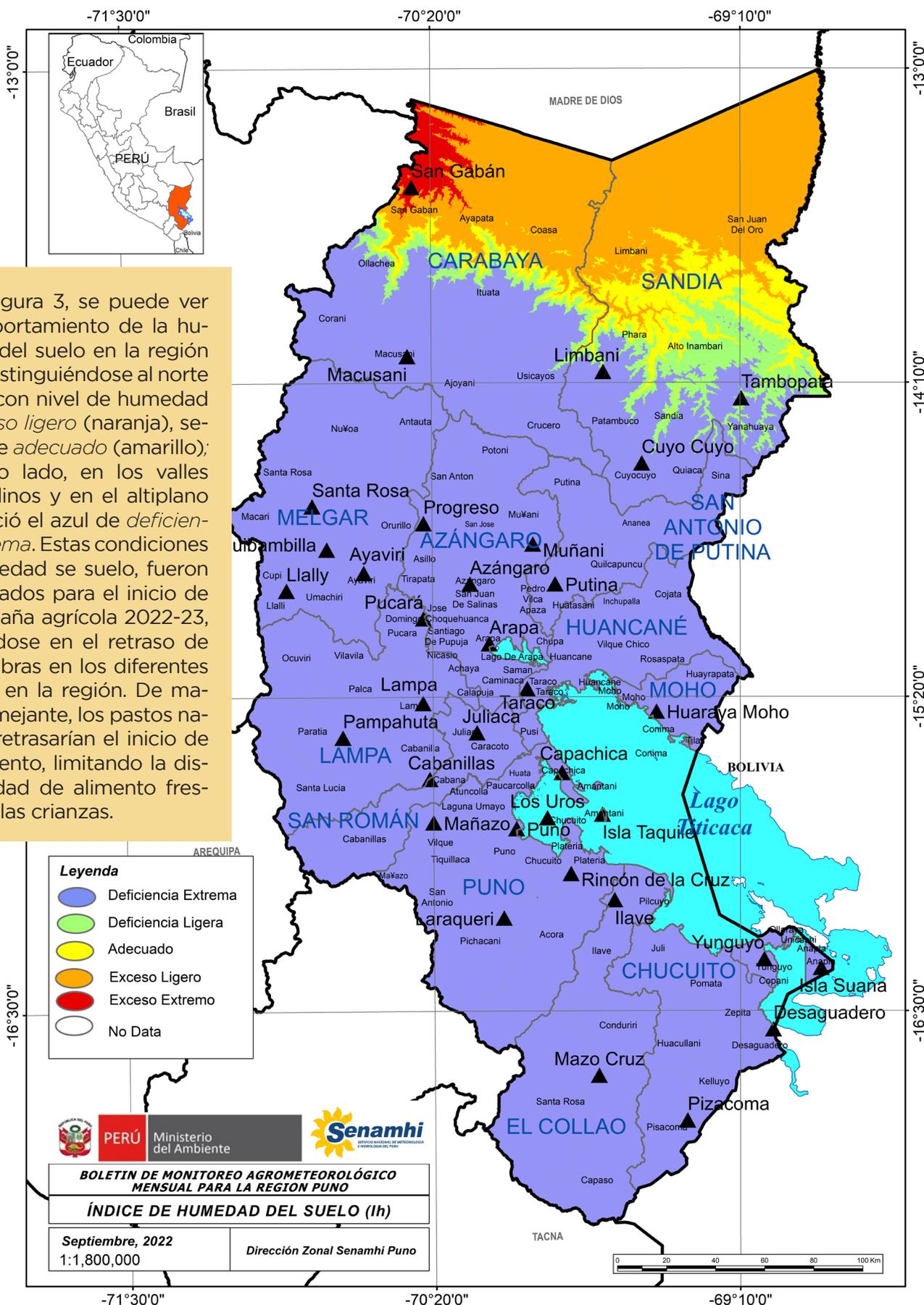


Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

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 negativo durante todo el mes, cuyos valores variaron entre -1.33 a -0.25 °C; por el contrario, las mínimas, registraron valores negativos únicamente en la primera década y varió de -0.37 a +0.96 °C. Por otro lado, las precipitaciones registraron anomalía negativa en la primera y tercera década, pero con la segunda positiva, variando entre -98.74 a +140.99 % comparado a su climatología.

El comportamiento de las temperaturas durante septiembre no afectaron al desarrollo del café, aún cuando en algunos momentos estuvieron ligeramente por debajo de su media climática (*Figura 4*), estando el cultivo en *Fase fenológica de floración y fructificación* en la zona 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 59.10 mm, condición favorable para la fase fenológica de floración y fructificación del cafeto.

El cultivo durante septiembre se encuentra en plena fase fenológica de floración e inicios de fructificación, según se puede apreciar (*Figura 5*), conservando un estado bueno del cultivo y frutos, favorecido por las condiciones agroclimáticas, que se ajustan a sus requerimientos para su normal desarrollo durante el inicio de la campaña agrícola 2022-23.

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

Variables Agroclimáticas	Sep-22		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	25.54	25.58	26.84
Normal T. máx	26.79	26.91	27.09
Anomalía T° max	-1.25	-1.33	-0.25
T° mínima (°C)	13.74	15.20	15.92
Normal T. min	14.11	14.43	14.96
Anomalía T° min	-0.37	0.77	0.96
Precipitación Acumulada (pp)	0.30	49.20	9.60
Normal PP	23.81	20.42	31.10
Anomalía pp (%)	-98.74	140.99	-69.14

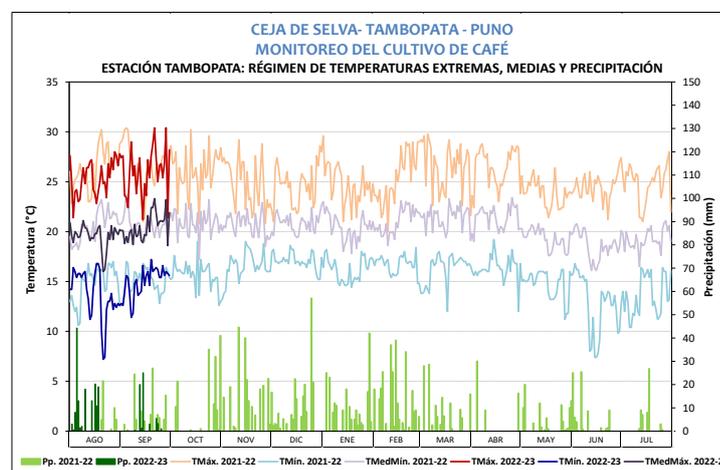


Figura 4: Temperaturas máxima, mínima, para el Cultivo Café - campaña 2022-2023 en la Estación CO. Tambopata



Figura 5: Estado de actual del cultivo de café - campaña 2022-2023 en la Estación CO. Tambopata

Impactos en el sector Agropecuario

Impactos en el sector pecuario

Pastos naturales - el ichu

Durante septiembre la temperatura máxima tuvo anomalías positiva durante todo el mes y varió entre +2.45 a +2.80 °C; diferente fue el comportamiento de la temperatura mínima, que presentó anomalía positiva solo durante la primera década y varió entre -4.88 a +0.45 °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 %, durante todo el mes, 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 durante el día, pero frías durante la noche, comparado a lo habitual, estas son condiciones adversas para el desarrollo de los pastos naturales, permaneciendo en estado dormante. Asimismo las precipitaciones, fueron nulas durante el mes, que tendrá impactos negativos en el inicio del brotamiento campaña 2022-23 (Figura 6).

Al finalizar septiembre 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 anómalo para este periodo del año, esperándose retraso en el inicio del brotamiento de los pastos naturales.

Crianza de camélidos

En el monitoreo de crías de camélidos en la zona de Mazocruz, durante el mes de septiembre, no 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	Sep-22		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	18.40	19.38	19.28
Normal T. máx	15.95	16.58	16.80
Anomalía T° max	2.45	2.80	2.48
T° mínima (°C)	-10.40	-11.30	-13.44
Normal T. min	-10.85	-9.34	-8.56
Anomalía T° min	0.45	-1.96	-4.88
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	0.00	0.00
Normal PP	1.21	2.26	3.07
Anomalía pp (%)	-100.00	-100.00	-100.00

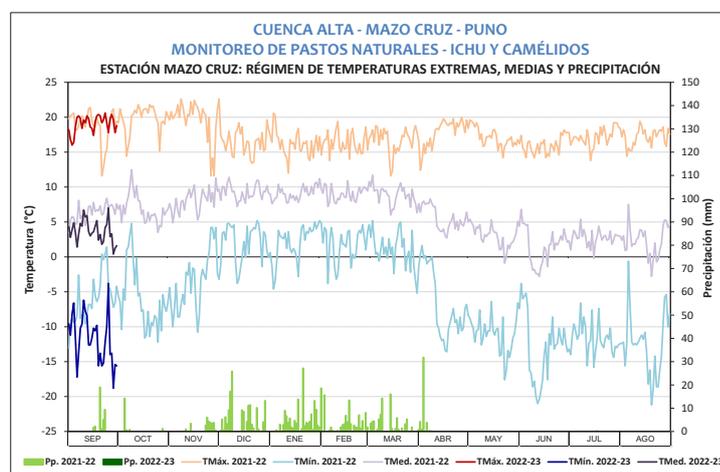


Figura 6: Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para pastos naturales - el ichu - campaña 2022-2023 en la Estación CO. Mazocruz

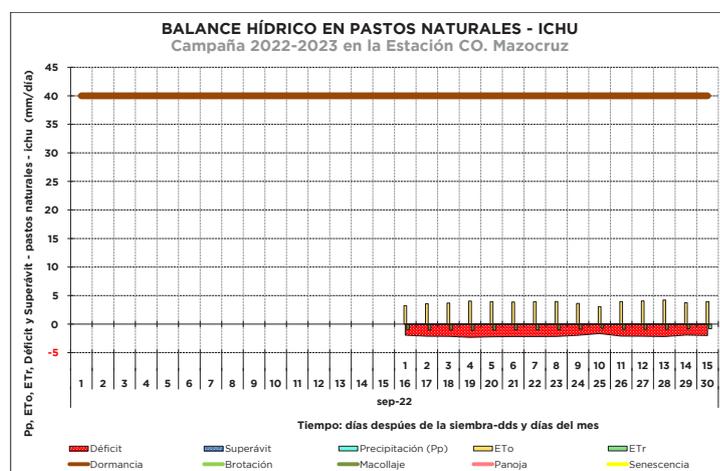


Figura 7 Balance hídrico diario para pastos naturales - el ichu - campaña 2022-2023 en la Estación CO. Mazocruz

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								Rose							
Co. Tambopata	Café	Caturra roja	01/01/2017	Fructificación	01/10/2022	01/10/2022	5.0%	2								
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso															
Co. Limbani	Mashua	Amarilla	29/07/2022	Formación de estolones	26/09/2022	03/10/2022	35.0%	2								
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																
Co. Isla Los Uros	Totora	Chu'llu	Perenne	Macollaje	11/09/2022	03/10/2022	15.0%	2								
Co. Arapa	terreno en descanso															
Co. Azangaro	Terrreno 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	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	03/10/2022	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	Ichu	Iru Ichu														
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	Chilligua															
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	Dormancia	04/06/2022	03/10/2022	100.0%									
Co. Pam-pahuta	Crespillo															
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 octubre a diciembre de 2022 y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba y avena en la región Puno

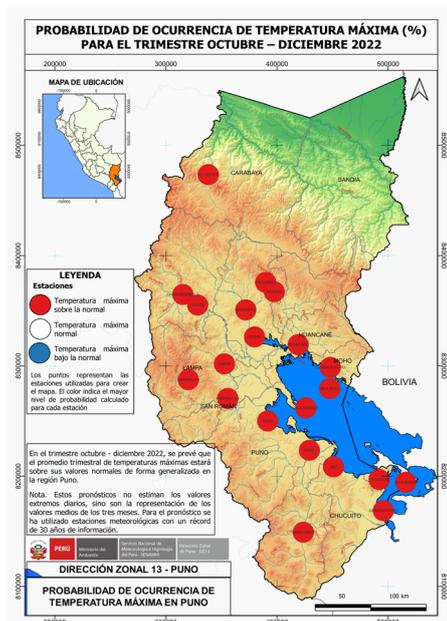


Figura 8: Pronóstico de temperatura máxima de octubre a diciembre de 2022

En temperatura máxima prevalecerá la probabilidad de ocurrencia de valores superiores, para el trimestre entre octubre a diciembre de 2022, tal como

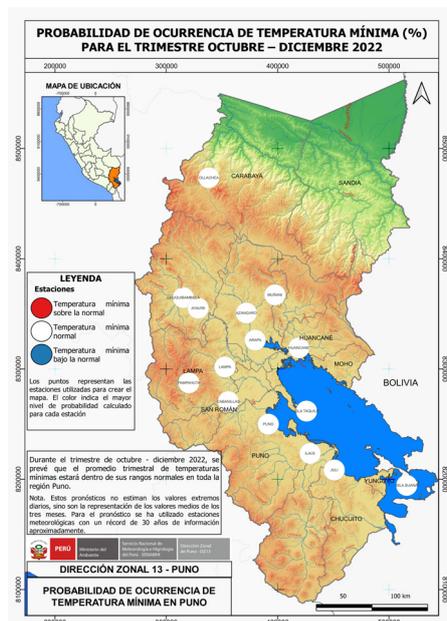


Figura 9: Pronóstico de temperatura mínima de octubre a diciembre de 2022

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

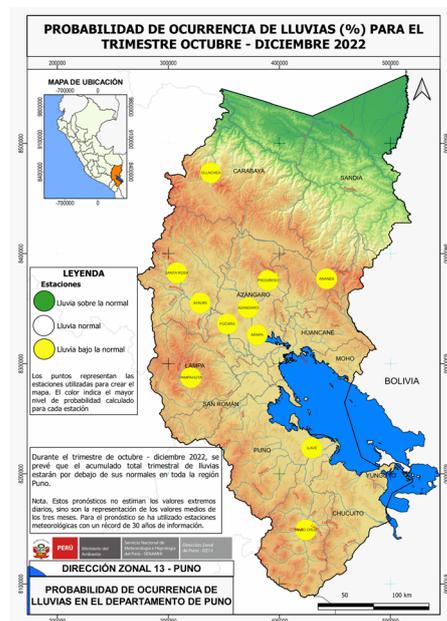


Figura 10: Pronóstico de lluvias de octubre a diciembre de 2022

Asimismo, se espera que las precipitaciones pluviales tengan un comportamiento por debajo al habitual climático, entre los meses de octubre a di-



se aprecia en el mapa. Registros altos de temperaturas diurnas con bajos niveles de precipitaciones, afectarían al desarrollo de los cultivos en sus fases iniciales, condicionando un acelerado estrés hídrico, además favorecería al desarrollo de poblaciones de plaga. Del mismo modo en los pastos naturales, quemando o provocando estrés en los primeros brotes.

región Puno. Según este pronóstico, los valores de temperatura nocturna no afectarían significativamente a los cultivos y pastos naturales. Sin embargo, no se descartan heladas en días despejados y ausencia de lluvias.

ciembre de 2022. Los bajos niveles de precipitación esperados, afectaría significativamente a los cultivos, con el retraso de las siembras y daños por estrés hídrico en el crecimiento inicial de los cultivos, así como, en los pastos naturales. Además, dan las condiciones apropiadas para el desarrollo de poblaciones de plagas.

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
Guillermo Antonio Baigorria Paz
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: noviembre 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