PERÚ | Ministerio del Ambiente

Boletín AGROCLIMÁTICO MENSUAL DZ 13

Septiembre, 2021

Senamhi
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Boletín Agroclimático Mensual - **Septiembre 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 (°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 estadíos 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 - 2021

Las variables agroclimáticas para 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 agroclimática; asimismo, se presenta los valores *absolutos* de la temperatura mínima. Las anomalías de la temperaturas máxima en general fueron positivas, pero las mínimas presentaron mas bien alta variabilidad en su comportamiento. Por otro lado, las precipitaciones tuvieron un comportamiento mayormente superior su climatología.

Tabla 1: Comportamiento agroclimático en el altiplano durante septiembre -2021

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima °C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	32.0	2.3	11.5	17.7	4.0	173.1	-49.3
Ceja de Selva	Tambopata	26.5	-0.4	12.6	15.0	0.5	113.3	50.4
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	13.8	0.2	1.0	2.7	-1.1	40.3	-6.6
	Limbani	18.8	2.9	1.0	2.0	-2.2	57.2	5.9
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	16.4	1.7	-1.2	2.5	-0.9	31.4	46.5
	Isla Taquile	17.8	3.0	4.5	5.9	1.0	28.0	-49.3
	Isla Suana	16.9	2.4	2.4	4.4	-0.6	6.1	-75.2
Cuenca baja	Arapa	18.7	1.5	-1.2	1.5	0.5	26.9	24.1
	Azángaro	19.1	1.5	-2.6	1.4	1.3	7.7	-60.2
	Capachica	16.2	1.0	-3.2	0.4	-0.5	40.4	75.8
	Desaguadero	-	-	-	-	-	-	-
	Huancané	-	-	-	-	-	-	-
	Huaraya Moho	16.5	1.2	-2.8	1.5	0.0	23.3	-35.7
	Ilave	16.9	1.4	-1.6	1.5	1.1	43.4	101.2
	Juliaca	19.0	0.4	-5.3	0.5	3.9	30.8	81.7
	Juli	15.6	1.7	0.8	3.5	1.6	25.0	5.3
	Puno	17.3	1.4	1.8	4.5	2.8	29.5	25.7
	Putina	19.3	1.3	-4.0	-0.2	0.6	26.8	22.2
	Taraco	17.7	1.0	-3.6	1.0	3.1	33.8	52.1
	Yunguyo	15.6	0.7	0.0	2.6	2.0	22.6	-5.3
Cuenca media	Ayaviri	19.0	1.1	-3.6	0.5	1.9	13.9	-2.4
	Cabanillas	18.4	1.3	-2.0	1.2	-0.4	34.0	105.4
	Chuquibambilla	19.2	2.3	-6.0	-2.0	1.7	29.4	85.6
	Lampa	18.5	1.1	-2.4	1.2	3.0	46.8	160.7
	Laraqueri	18.0	1.1	-9.8	-2.4	0.7	39.9	130.8
	Llally	18.3	1.0	-3.2	0.2	2.0	22.3	25.5
	Mañazo	17.7	0.2	-3.4	2.0	2.0	32.3	165.0
	Muñani	19.5	2.2	-1.2	1.6	1.2	27.8	50.6
	Pizacoma	18.5	0.6	-6.4	-2.1	0.9	17.7	160.4
	Progreso	17.7	0.7	-0.6	2.5	2.0	11.6	-29.0
	Pucará	19.1	1.0	-3.8	0.7	2.7	24.4	19.6
	R. C. Ácora	16.6	1.1	-2.8	2.3	1.0	39.7	27.5
	Santa Rosa	18.8	1.5	-7.8	-2.5	-3.1	12.6	-38.6
Altiplano cuenca alta	Capazo	14.9	1.1	-14.4	-6.7	1.8	11.4	411.2
	Macusani	13.1	0.8	-10.0	-4.1	-0.6	11.0	-11.5
	Mazo Cruz	18.8	2.3	-13.0	-6.0	3.5	38.2	483.4
	Pampahuta	15.6	0.8	-9.4	-5.4	3.0	25.7	101.0

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 agrometeorologicas 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 *adecuado* marcado en amarillo, seguido de naranja de *exceso ligero* y *deficiencia ligera* (verde); asimismo, en los valles interandinos, lo mismo que en el altiplano prevaleció el azul de *deficiencia extrema.* Bajo estas condiciones de ausencia de humedad, los cultivos, así como los pastos naturales se verían ligeramente afectados en su etapa inicial de preparación de terreno, emergencia y brotamiento respectivamente.

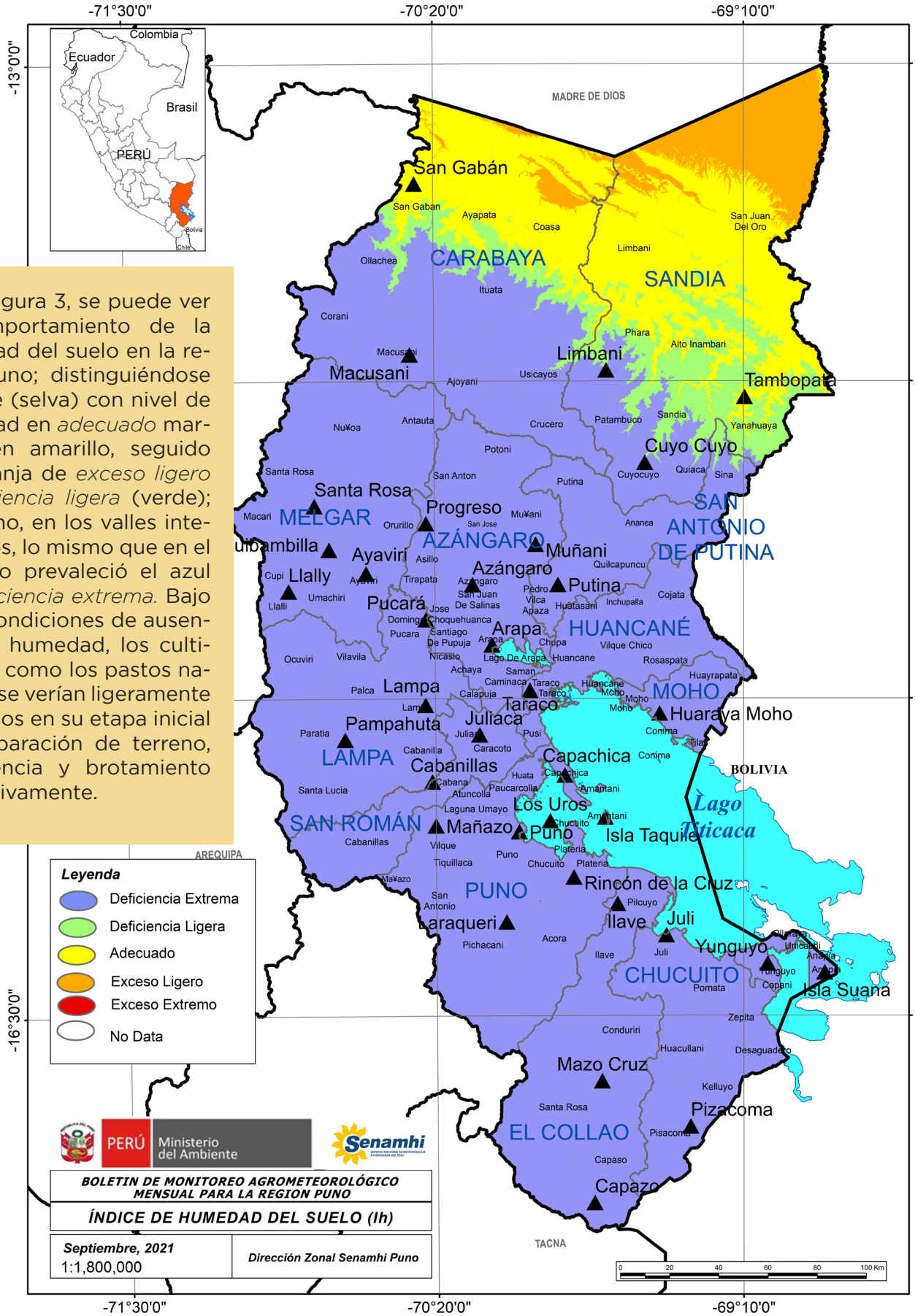

Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

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 positivo solo en la primera década y seguido de valores negativos para las dos siguientes décadas existiendo valores de variación de anomalía entre -1.93 a +1.29 °C; por otro lado, las mínimas, registraron valores negativos de anomalía solo en la tercera década y varió de -0.42 a +1.39 °C. Por otro lado, las precipitaciones registraron anomalía positiva durante todo el mes, variando entre décadas desde +8.02 a +130.21 % comparado a su climatología.

El comportamiento de las temperaturas durante septiembre no afectaron al desarrollo del café, siendo estos valores de temperatura muy cercanos a su normal y estando el cultivo en fase de hinchazón de yemas en inicio de botón floral en la zona de monitoreo de Tambopata (*Figura 4*).

Por otro lado, las precipitaciones se presentaron de forma considerable con registros acumulados superiores a su comportamiento histórico (*Figura 4*), alcanzando un acumulado mensual de 75.33 mm, condición favorable para el periodo inicial de la fase fenológica de floración, sensible al estrés hídrico.

El cultivo durante septiembre ha estado en fase fenológica de hinchazón de yemas y botón floral (*Figura 5*), manteniendo su estado bueno del cultivo, favorecido por las condiciones agroclimáticas normales que se ajustan a sus requerimientos para su normal desarrollo.

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

Variables Agroclimáticas	Sep-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	28.08	24.98	26.58
Normal T. máx	26.79	26.91	27.09
Anomalía T° max	1.29	-1.93	-0.51
T° mínima (°C)	14.74	15.82	14.54
Normal T. min	14.11	14.43	14.96
Anomalía T° min	0.63	1.39	-0.42
Precipitación Acumulada (pp)	32.70	47.00	33.60
Normal PP	23.81	20.42	31.10
Anomalía pp (%)	37.31	130.21	8.02

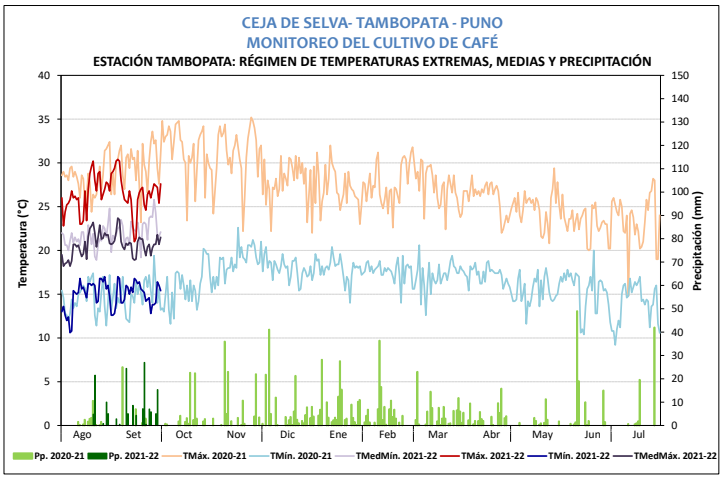

Figura 4: Temperaturas máxima, mínima, para el Cultivo Café - campaña 2021-2022 en la Estación CO. Tambopata

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 septiembre la temperatura máxima tuvo anomalías positiva durante las tres décadas con valores entre +0.42 a +3.61 °C; al igual que las mínimas, con variación de sus anomalías entre +2.23 a +5.48 °C en relación a su climatología. Asimismo, las precipitaciones registraron anomalías negativas en la primera década, pero en la segunda y tercera década pasaron a ser positivas variando entre -100.00 a +908.55 % comparado a su climatología (*Tabla 3*).

En la *Figura 6*, se aprecia el comportamiento de las temperaturas y precipitación. Las temperaturas fueron cálidas que favorecen al brotamiento próximo de los pastos naturales. Asimismo, la ocurrencia de precipitaciones también favorecerá el inicio del brotamiento. Dependiente de las precipitaciones, en la *Figura 7*, se presenta el balance hídrico, dónde se encontró que la humedad de suelo se incrementó a valores de superávit a mitad del mes, condición que favorecería el inicio de brotes especialmente en áreas fuera de los bofedales, considerando que en áreas húmedas o con agua durante todo el año solo hace falta el incremento de las temperaturas para iniciar el brotamiento.

Los pastos en Mazocruz, se encuentran en estado dormante, normal para la estación, influenciado las pocas precipitaciones y temperaturas que progresivamente van incrementándose (*Figura 7*) con excepción de los bofedales donde ya se inició el brotamiento.

Crianza de camélidos

En el monitoreo de crianzas de camélidos en la zona de Mazocruz, durante el mes de septiembre, no se reportaron impactos negativos. Que fue favorecido por el comportamiento de la temperatura nocturna cálida y la ocurrencia de las primeras precipitaciones relacionado con la disponibilidad de alimento fresco.

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

Variables Agroclimáticas	Sep-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	19.56	19.54	17.22
Normal T. máx	15.95	16.58	16.80
Anomalía T° max	3.61	2.96	0.42
T° mínima (°C)	-8.62	-6.40	-3.08
Normal T. min	-10.85	-9.34	-8.56
Anomalía T° min	2.23	2.94	5.48
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	22.80	15.40
Normal PP	1.21	2.26	3.07
Anomalía pp (%)	-100.00	908.55	401.03

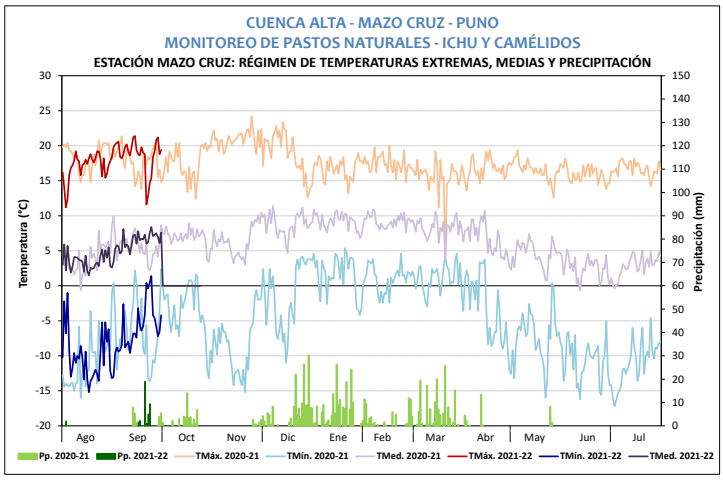

Figura 6: Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para pastos naturales - el ichu- campaña 2021-2022 en la Estación CO. Mazocruz

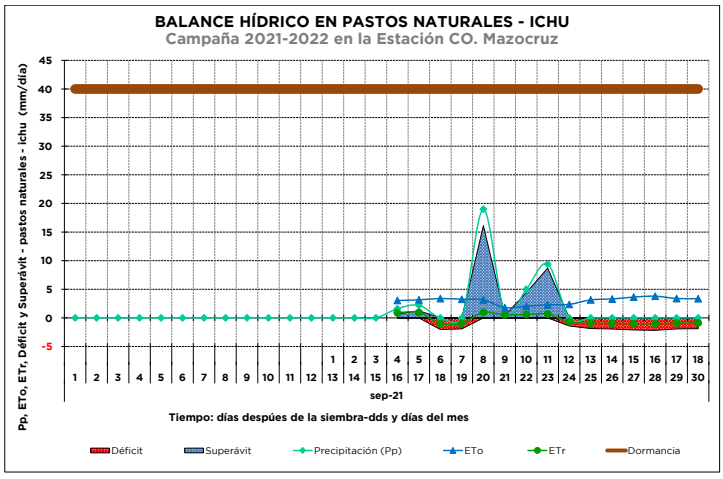

Figura 7: Balance hídrico diario para pastos naturales - el ichu - campaña 2021-2022 en la Estación CO. Mazocruz

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 0 Enfermedad	Fecha	%
Co. San Gaban	Terreno en descanso														
Co. Tambopata	Café	Caturra roja	01/01/2017												
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso														
Co. Limbani	Mashua	Amarillo	28/07/2021	Formación de estolones	18/09/2021	03/10/2021	20.0%	2							
Co. Ollachea	Terreno en descanso														
Co. Ichuña	Terreno en descanso	Multicolor	30/09/2021												
Co. Isla Soto	Terreno en descanso	Peruanita	20/09/2021												
Co. Isla Suana	Terreno en descanso														
Co. Isla Taquile	Observador vulnerable														
Co. Isla Los Uros	Totora	Chu'llu	Perenne	Macollaje	30/07/2021	02/10/2021	47.5%	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	Terreno en descanso	Blanca Juli	03/10/2021												
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	Alfalfa	Andina	10/01/2021	Dormancia	15/04/2021	03/10/2021	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	Paralizado														
Co. Progreso	Paralizado														
Co. Pucara	Observador vulnerable														
Co. Rincon Dl 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	17/05/2021	03/10/2021	100.0%								
Co. Macusani	Terreno en descanso														
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	Dormancia	07/06/2021	03/10/2021	100.0%								
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 octubre a diciembre de 2021 y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba y avena en la región Puno

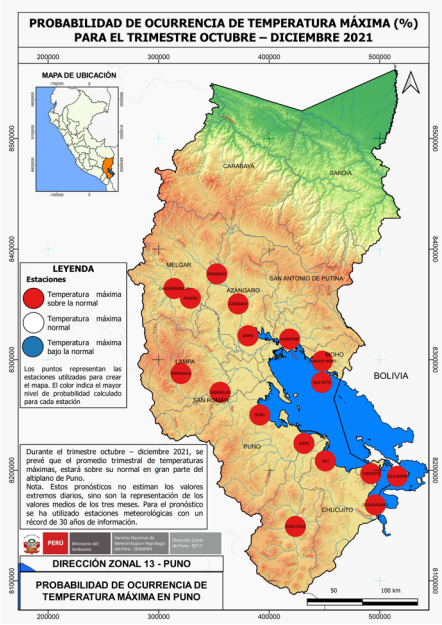

Figura 8: Pronóstico de temperatura máxima de octubre a diciembre de 2021

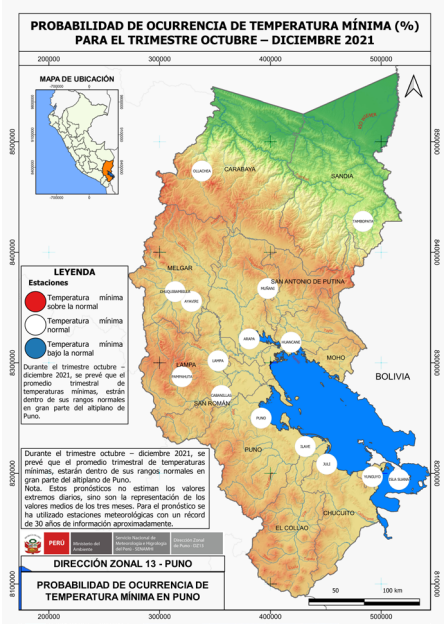

Figura 9: Pronóstico de temperatura mínima de octubre a diciembre de 2021

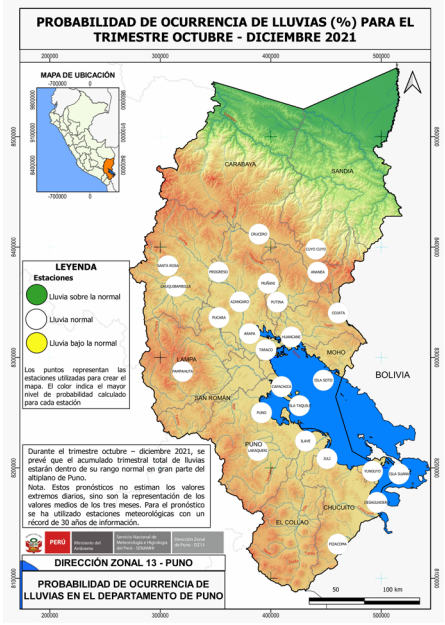

Figura 10: Pronóstico de lluvias de octubre a diciembre de 2021

En temperatura máxima prevalecería la probabilidad de ocurrencia de valores arriba de su climatología, para el trimestre octubre a diciembre de 2021 de forma generalizada en toda la región tal como se aprecia en el mapa.

Estas condiciones no causaría impactos negativos sobre los cultivos, esperando que se desarrollen con normalidad en la fase inicial. Sin embargo, para el sector pecuario, podría generar estrés y muertes en animales débiles y crías por alta insolación y temperaturas.

Diferente a las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas o nocturnas, tendrían registros con valores dentro de lo normal, para el trimestre octubre a diciembre de 2021.

Bajo este pronóstico sería favorable para las siembras y emergencia de los cultivos de papa, quinua, avena y demás cultivos en la región, pero también condicionaría favorablemente al desarrollo de plagas. De igual manera, los pastos iniciarían el brotamiento y posibilitaría la pronta disponibilidad de alimento para las crianzas.

Por otro lado, se espera que las precipitaciones pluviales tengan en general un comportamiento normal, entre los meses de octubre a diciembre en el altiplano puneño.

Lo cual, favorecerá la preparación de terreno, las siembras y la fase de emergencia en los cultivos. De igual manera, favorecería el brotamiento de pastos, en zonas fuera de bofedales principalmente. No se descarta heladas y granizadas con impacto negativos en cultivos y pastos.

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: noviembre 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