

Boletín **AGROCLIMÁTICO**

MENSUAL
DZ 13

Agosto, 2021



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



Boletín Agroclimático Mensual - Agosto 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 agroclimáticas agosto - 2021

Las variables agroclimáticas correspondientes a agosto 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 por debajo de su climatología.

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

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	29.3	0.4	11.0	15.8	2.8	67.3	-78.2
Ceja de Selva	Tambopata	26.4	0.7	10.6	14.8	1.0	42.1	-23.5
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	13.8	-0.1	0.2	2.1	-0.9	2.8	-90.6
	Limbaní	18.6	3.0	-1.5	0.1	-3.2	24.3	-40.7
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	16.1	2.2	-3.0	-0.6	-2.1	3.9	-67.1
	Isla Taquile	15.2	1.1	0.0	2.9	-0.8	0.0	-100.0
	Isla Suana	15.5	1.7	0.2	1.5	-2.0	18.6	-4.0
Cuenca baja	Arapa	18.0	1.6	-5.0	-2.1	-0.7	0.0	-100.0
	Azángaro	18.1	1.5	-5.4	-2.2	0.8	0.0	-100.0
	Capachica	15.7	1.1	-5.2	-2.5	-1.0	9.2	-32.4
	Desaguadero	-	-	-	-	-	-	-
	Huancané	-	-	-	-	-	-	-
	Huaraya Moho	15.8	1.6	-3.0	-1.0	-0.7	7.5	-55.0
	Ilave	15.9	1.3	-5.0	-1.8	-0.5	9.2	-35.2
	Juliaca	18.4	0.7	-7.8	-4.3	2.1	8.0	53.3
	Juli	14.0	0.9	-2.4	0.8	0.6	14.7	-10.1
	Puno	16.6	1.7	-0.4	1.4	1.4	4.2	-65.2
	Putina	18.7	1.0	-7.0	-3.8	0.5	2.7	-71.5
	Taraco	17.3	1.4	-5.4	-2.4	3.4	2.0	-75.3
	Yunguyo	14.4	0.5	-2.0	0.1	1.2	20.6	21.3
Cuenca media	Ayaviri	17.9	1.2	-7.0	-3.2	1.5	0.0	-100.0
	Cabanillas	18.1	1.8	-5.0	-1.0	-0.9	5.7	-26.0
	Chuquibambilla	17.9	1.8	-11.5	-6.5	0.5	0.0	-100.0
	Lampa	18.6	2.2	-5.6	-3.0	1.2	0.6	-93.2
	Laraqueri	16.9	1.0	-12.0	-6.7	-1.1	7.8	-32.1
	Llally	17.6	1.6	-7.4	-2.9	1.3	0.0	-100.0
	Mañazo	17.0	0.5	-4.2	-0.8	1.0	7.9	18.8
	Muñani	18.6	1.8	-3.6	-0.7	0.9	0.0	-100.0
	Pizacoma	17.0	0.3	-10.8	-5.4	-0.7	0.4	-95.6
	Progreso	17.3	1.1	-2.2	0.1	2.4	0.0	-100.0
	Pucará	18.0	0.7	-7.6	-3.7	1.9	0.2	-98.0
	R. C. Ácora	15.5	0.7	-3.8	-0.6	0.3	6.6	-51.7
	Santa Rosa	17.5	1.3	-10.6	-6.7	-2.6	0.6	-94.0
Altiplano cuenca alta	Capazo	12.6	-0.6	-13.6	-10.0	0.5	0.5	-85.8
	Macusani	12.9	0.8	-11.4	-7.4	-0.8	0.0	-100.0
	Mazo Cruz	17.0	1.5	-15.2	-10.1	1.8	2.0	-72.9
	Pampahuta	14.9	1.3	-12.2	-9.5	0.7	4.6	-48.7

Red de Estaciones Agrometeorológicas - DZ13 SENAMHI - Puno

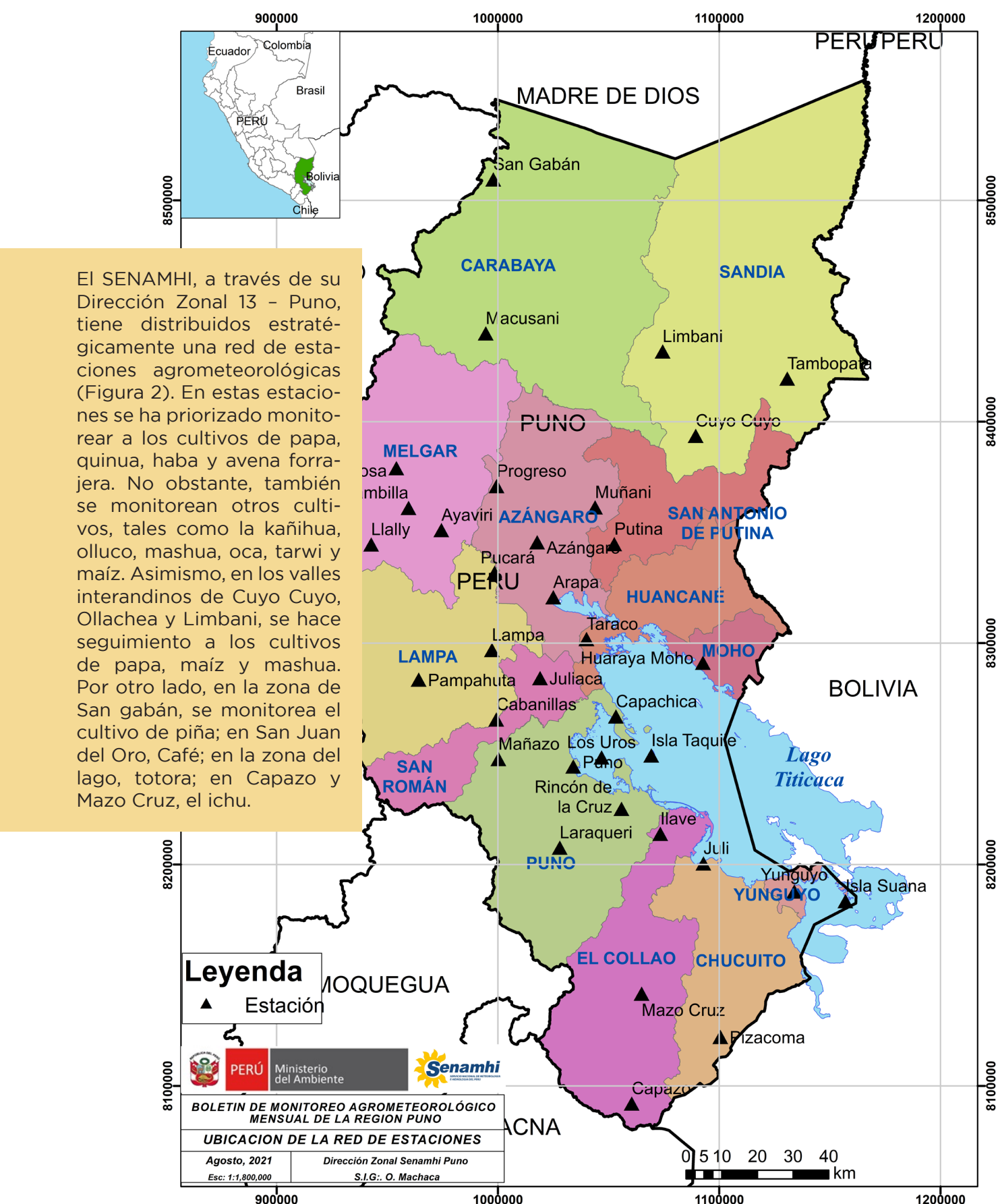


Figura 2: Mapa de red de estaciones agrometeorológicas DZ13 - Puno

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 *deficiencia ligera* marcado en verde, seguido de azul de *deficiencia extrema*; asimismo, en los valles interandinos primó la *deficiencia extrema* (azul); lo mismo que 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 de terrenos en descanso y dormancia respectivamente.

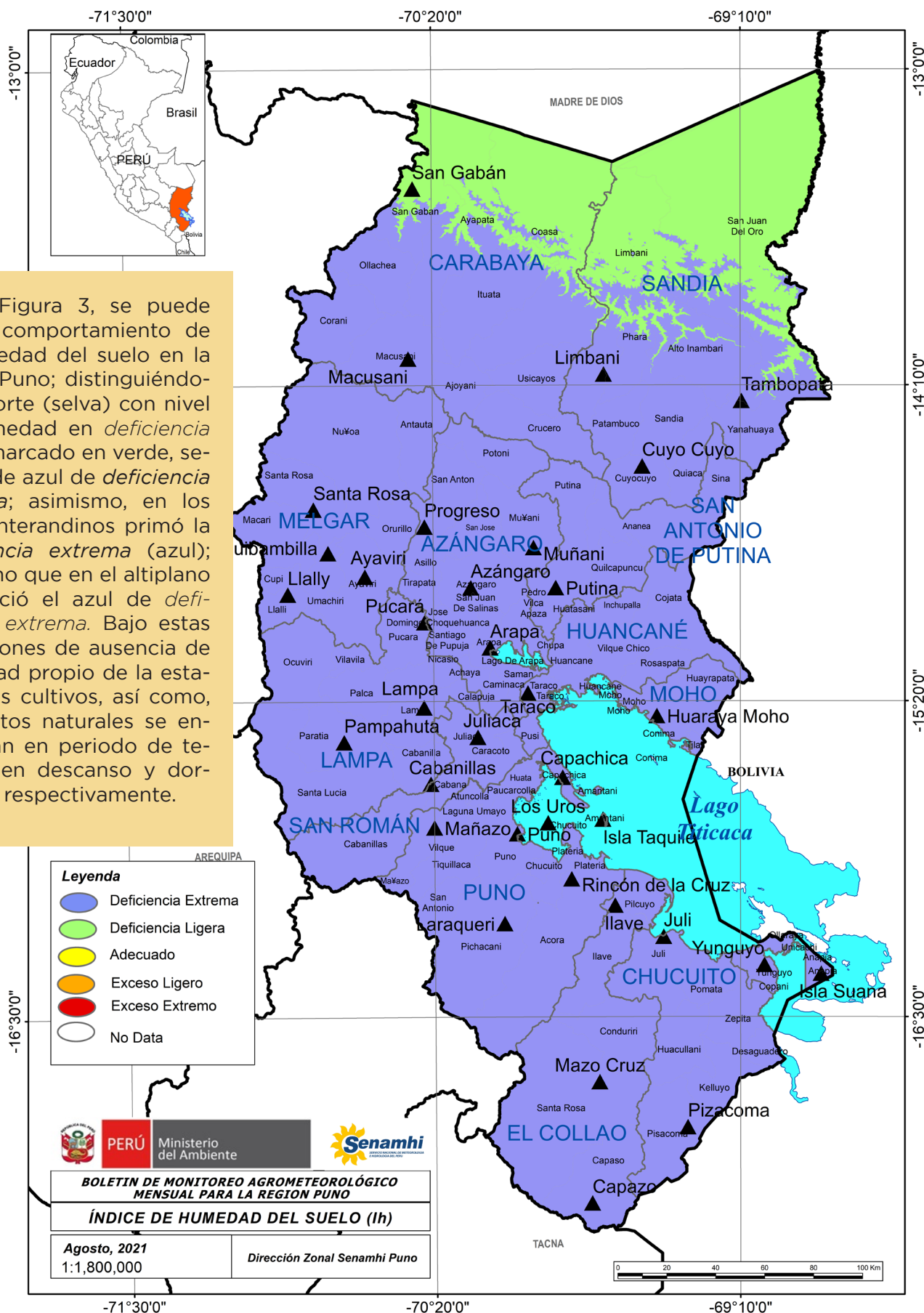


Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

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 positivo durante todo el mes de agosto y los valores de anomalía variaron entre +0.17 a +1.00 °C; por otro lado, las mínimas, registraron valores negativos de anomalía solo en la primera década y varió de -0.62 a +2.04 °C. De manera semejante, las precipitaciones registraron anomalía negativa en las dos primeras décadas, variando desde -100.00 a +109.12 % comparado a su climatología.

El comportamiento de las temperaturas durante agosto no afectaron al desarrollo del café, no se observa impacto debido fundamentalmente a que el cultivo se encuentra en periodo de descanso postcosecha y además no se registraron valores extremos (*Figura 4*).

Por otro lado, las precipitaciones se presentaron de forma considerable durante agosto (*Figura 4*), alcanzando un acumulado mensual de 42.10 mm, condición que favoreció el desarrollo en el periodo de descanso postcosecha, sin provocar algún tipo de estrés.

El cultivo durante agosto ha estado en periodo de descanso postcosecha (*Figura 5*), en este periodo el cultivo es mas tolerante a condiciones adversas como son las temperaturas y las precipitaciones, por lo que no se ha observado impactos negativos visibles. En este periodo las plantas se preparan para la próxima campaña agrícola.

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

Variables Agroclimáticas	Ago-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	25.44	26.12	27.53
Normal T. máx	24.57	25.95	26.53
Anomalía T° max	0.87	0.17	1.00
T° mínima (°C)	13.06	15.78	15.47
Normal T. min	13.68	13.74	13.95
Anomalía T° min	-0.62	2.04	1.53
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	4.80	37.30
Normal PP	18.16	19.04	17.84
Anomalía pp (%)	-100.00	-74.78	109.12

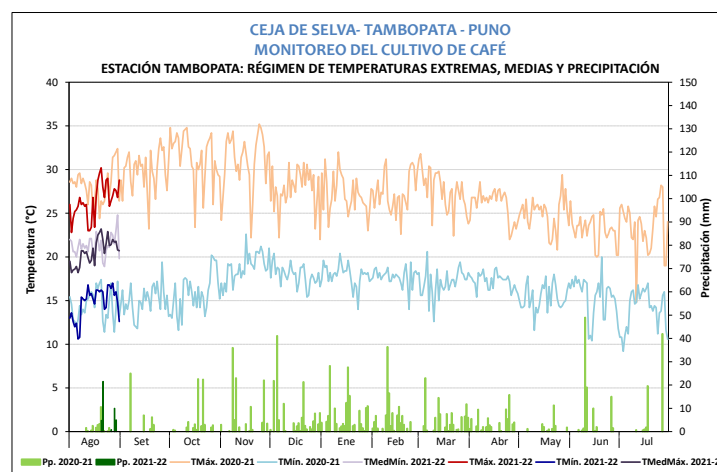


Figura 4: Temperaturas máxima, mínima, para el Cultivo Café - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Tambopata



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 agosto la temperatura máxima tuvo anomalías positiva durante las tres décadas con valores entre +0.38 a +2.45 °C; a diferencia de las mínimas, que en la segunda década fue negativa antecedido y seguido por décadas con valor positivo y estas anomalías variaron de -0.37 a +4.42 °C en relación a su climatología. Sin embargo, las precipitaciones fueron negativas en -100.00 % comparado a su climatología, con excepción de la primera década (Tabla 3).

En la Figura 6, se aprecia el comportamiento de las temperaturas y precipitación. Las temperaturas aunque registraron valores muy bajos, estos no tienen mayor impacto sobre los pastos, ya que estos se encuentran en periodo de dormancia, en este periodo tampoco se registraron precipitaciones. Tanto el comportamiento de temperaturas como el de las precipitaciones son congruentes a la estación climática. Dependiente de las precipitaciones, en la Figura 7, se presenta el balance hídrico, donde se encontró que la humedad de suelo se mantuvo en condiciones de déficit, bajo el cual los pastos mantienen el estado de dormancia, sin ningún impacto negativo.

Los pastos en Mazocruz, se encuentran en estado dormante, normal para la estación, influenciado por la ausencia de precipitaciones y las bajas temperaturas nocturnas (Figura 7).

Crianza de camélidos

En el monitoreo de crías de camélidos en la zona de Mazocruz, durante el mes de agosto, no se reportaron impactos negativos. Que fue favorecido por el comportamiento de la temperatura nocturna con anomalía positiva, reflejado en la ausencia de descensos extremos y persistentes.

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

Variables Agroclimáticas	Ago-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	15.86	17.62	17.58
Normal T. máx	15.48	15.17	16.03
Anomalía T° max	0.38	2.45	1.55
T° mínima (°C)	-8.48	-11.98	-9.93
Normal T. min	-12.90	-11.61	-11.36
Anomalía T° min	4.42	-0.37	1.43
Precipitación Acumulada (pp)	2.00	0.00	0.00
Normal PP	1.90	2.66	2.81
Anomalía pp (%)	5.23	-100.00	-100.00

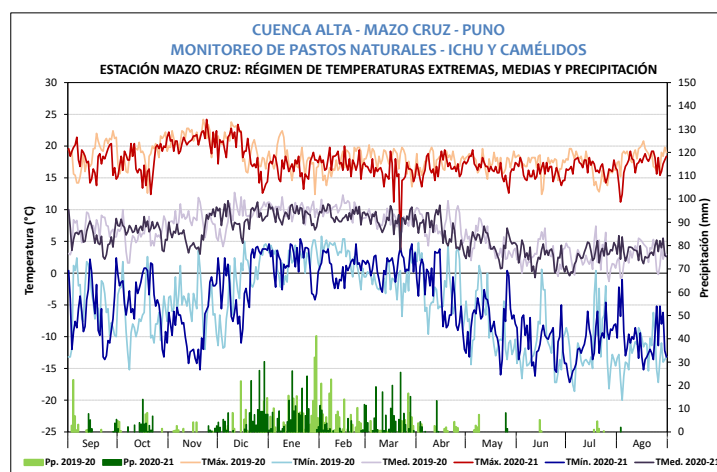


Figura 6: Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para pastos naturales - el ichu - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Mazocruz

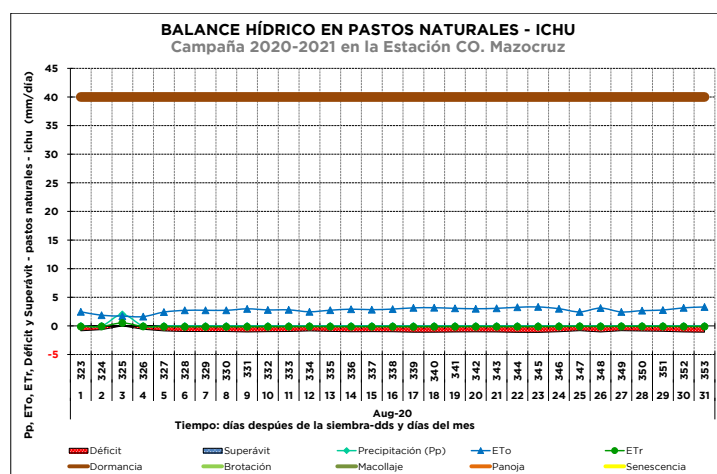


Figura 7: Balance hídrico diario para pastos naturales - el ichu - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Mazocruz

Impactos en el sector Agropecuario

Impactos en el sector pecuario

Crianza de camélidos

Durante agosto la temperatura máxima tuvo anomalías negativa solo en la primera década, seguido de valores positivos ligeramente superior a su climatología, cuyos valores variaron entre -0.11 a +1.93 °C; de manera similar, el comportamiento en temperatura mínima presentó anomalía negativa durante las dos primeras décadas pero positivo en la tercera, registrando valores desde -2.30 a +0.33 °C. Con tendencia semejante, el comportamiento de las precipitaciones, durante todo con anomalía de -100.00 % de manera constante en comparación a su clima (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 y como ya se citó fueron inferiores a su climatología, al menos la dos primeras décadas. Por otro lado, no se presentaron precipitaciones. Bajo las condiciones descritas los pastos en Macusani, se encuentran en fase de dormancia, consecuencia de la ausencia de lluvias, pero fundamentalmente por las bajas temperaturas propio de la estación.

Crianza de camélidos

En el monitoreo de crías de camélidos en la zonas próximas, como el distrito de Nuñoa, no se registraron ocurrencia de enfermedades como la neumonía y ocurrencia de muertes tanto de crías como de adultos, aún cuando el registro de anomalías ha sido negativo, pero se observó que estos eventos tuvieron poca duración y baja frecuencia, limitando el impacto en toda la zona.

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

Variables Agroclimáticas	Ago-21		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	11.68	13.94	13.16
Normal T. máx	11.79	12.01	12.47
Anomalía T° max	-0.11	1.93	0.69
T° mínima (°C)	-7.90	-9.16	-5.47
Normal T. min	-7.14	-6.86	-5.80
Anomalía T° min	-0.76	-2.30	0.33
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	0.00	0.00
Normal PP	2.61	2.62	1.88
Anomalía pp (%)	-100.00	-100.00	-100.00

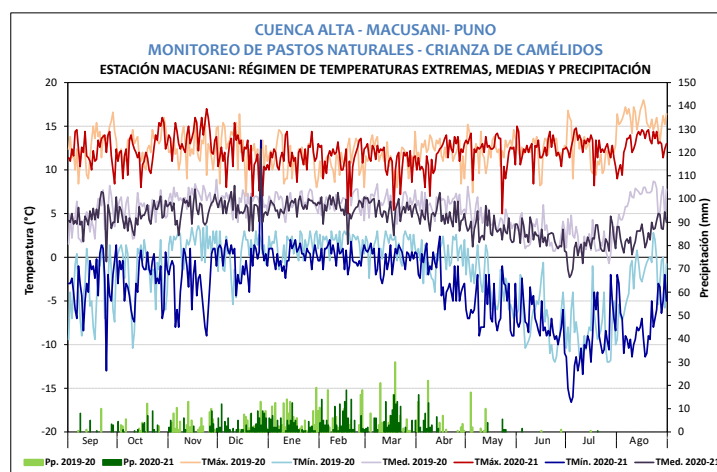


Figura 8: Temperaturas máxima, mínima, para crianza de camélidos - campaña 2020-2021 en la Estación CO. Macusani



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	Descanso postcosecha	09/08/2021	05/09/2021	100.0%								
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso														
Co. Limbani	Mashua	Amarillo	28/07/2021	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	Macollaje	30/07/2021	03/09/2021	30.0%	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. Ilave	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 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	05/09/2021	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 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	05/09/2021	100.0%								
Co. Macusani	Terreno en descanso														
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	Dormancia	07/06/2021	05/09/2021	100.0%								
Co. Pam-pahuta	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 septiembre a noviembre de 2021 y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba y avena en la región Puno

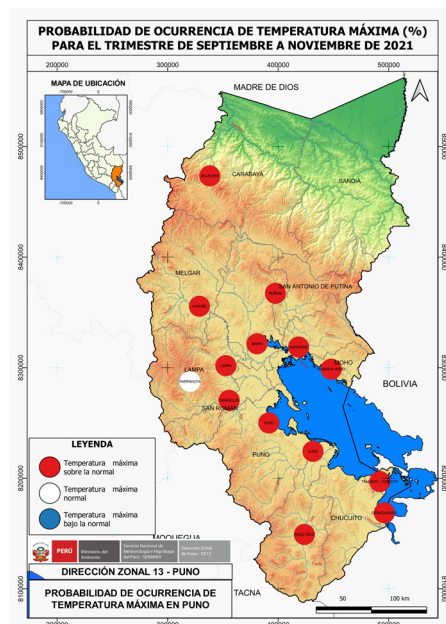


Figura 10: Pronóstico de temperatura máxima de septiembre a noviembre de 2021

La probabilidad de ocurrencia de valores de temperatura máxima estaría con valores arriba de su climatología, para el trimestre septiembre a noviem-

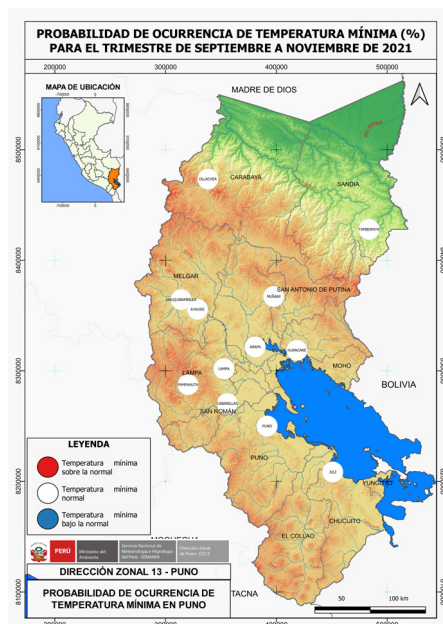


Figura 11: Pronóstico de temperatura mínima de septiembre a noviembre de 2021

Diferente a las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas o nocturnas, tendrían registros con valores dentro de lo normal, para el trimes-

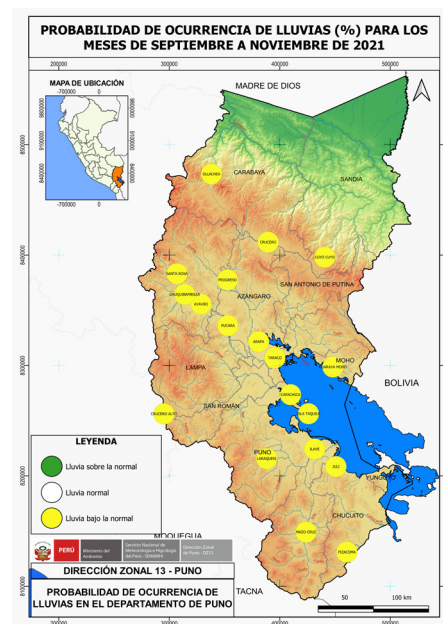


Figura 12: Pronóstico de lluvias de septiembre a noviembre de 2021

Por otro lado, se espera que las precipitaciones pluviales tengan en general un comportamiento inferior a su promedio normal, entre los meses de septiembre



bre de 2021 de forma generalizada en toda la región tal como se aprecia en el mapa. Estas condiciones no causarían impactos negativos sobre los cultivos, esperando que se desarrollen con normalidad en la fase inicial. Para el sector pecuario, tampoco se esperarían impactos en las crías de camélidos, en las zonas productoras del altiplano.

Entre septiembre a noviembre de 2021. El comportamiento descrito de las temperaturas mínimas, sería favorable para las siembras y emergencia de los cultivos de papa, quinua, avena y demás cultivos en la región. De igual manera, los pastos iniciarían el brotamiento y posibilitaría la pronta disponibilidad de alimento para las crías.

a noviembre en el altiplano puneño. Lo cual, podría provocar retraso en las siembras o afectar a la fase de emergencia en los cultivos, al mismo tiempo favorecería el desarrollo de poblaciones de plagas. Limitaría el brotamiento de pastos, en zonas fuera de bofedales. No se descarta heladas con impacto 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: octubre 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