

Marzo, 2020

BOLETÍN

AGROCLIMÁTICO MENSUAL

DZ - 13



**Senamhi**

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA  
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

## 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 del Senamhi 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, mashua, quinua, cañihua, haba, cebada, avena, tarwi, maíz, piña, café; además de plantas bioindicadores de “clima”, entre otros. 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 cultivos, además de reducir impactos negativos.



### DZ 13 - PUNO

## VARIABLES DE ESTUDIO

### AGROCLIMÁTICAS

Son los elementos climáticos, que están relacionados con el crecimiento y desarrollo de los cultivos, afectando la productividad. Estas variables son cuantificables como son temperatura, precipitación pluvial, humedad relativa, radiación solar, etc.

### REQUERIMIENTO TÉRMICO

Induce el desarrollo de la planta. Este total se llama tiempo térmico o suma de calor y las unidades térmicas son grados/día ( $^{\circ}\text{Gd}$ ).

### ÍNDICE DE HUMEDAD

Es la demanda hídrica del ambiente, es un indicador expresivo de las relaciones existentes 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 se realiza para cuatro cultivos: papa, quinua, haba y avena los mismos que son de importancia económica para el agricultor y para la región Puno.

## COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES AGROMETEOROLÓGICAS MARZO - 2020

**Cdro. 1**

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima °C		Temperatura mínima °C			Precipitación	
		Valor observado	Anomalía	Absoluta	Valor	Anomalía	Valor (mm/15 días)	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	31.2	1.4	13.4	17.6	1.3	185.9	-51.7
Ceja de Selva	Tambopata	29.6	2.9	9.2	16.3	-0.5	24.6	-72.6
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	13.1	-0.9	2.8	5.2	-0.3	31.1	-46.9
	Limbani	19.0	2.7	0.5	1.3	-4.5	61.9	-26.1
	Ollachea	19.4	1.5	9.6	10.7	1.8	90.3	-1.2
Islas dentro del Lago	Los Uros	16.5	0.6	4.8	5.8	-1.1	75.5	12.3
	Isla Taquile	17.4	2.7	3.0	5.8	-0.7	71.2	-35.6
Cuenca baja	Arapa	17.4	1.5	3.2	5.4	0.8	26.4	-54.5
	Azángaro	17.0	1.0	4.6	6.1	1.7	24.8	-46.0
	Capachica	15.2	0.5	2.4	5.3	0.6	60.9	-15.3
	Desaguadero	16.1	1.0	3.0	6.4	2.1	92.2	48.1
	Huancané	16.0	1.3	1.2	4.1	0.4	49.9	-6.8
	Huaraya Moho	16.2	2.0	1.0	3.8	-0.6	25.0	-57.8
	Ilave	16.3	1.4	2.2	5.8	1.2	24.8	-59.4
	Juliaca	17.1	-0.1	2.8	5.4	2.0	28.0	-46.8
	Juli	15.0	1.0	3.8	5.1	0.3	103.0	29.3
	Puno	15.8	0.6	5.4	7.1	1.9	33.6	-48.8
Cuenca media	Putina	17.3	0.8	-1.0	4.2	1.0	60.5	14.3
	Taraco	15.9	0.5	1.8	5.1	1.0	70.6	52.5
	Yunguyo	14.9	0.0	2.4	4.4	0.8	16.4	-73.3
	Ayaviri	17.5	1.4	3.8	4.8	1.7	45.9	-18.8
	Cabanillas	16.8	0.9	2.6	4.3	-0.2	25.6	-53.2
	Chuquibambilla	16.6	1.1	2.0	4.1	1.6	82.6	31.8
	Lampa	16.8	0.8	1.4	3.5	-0.2	9.8	-83.1
	Laraqueri	16.5	1.1	0.4	3.2	1.3	44.3	-27.3
	Llally	16.8	1.5	2.2	4.3	1.4	58.0	-19.6
	Mañazo	16.2	0.6	2.2	4.8	1.2	32.4	-39.5
Altiplano cuenca alta	Muñani	17.3	1.5	1.0	7.2	3.5	84.6	75.6
	Pizacoma	16.5	-0.5	0.4	4.1	1.7	35.1	-30.8
	Progreso	17.2	1.5	3.2	4.9	1.2	71.0	45.2
	Pucará	17.0	0.7	3.4	5.7	2.1	17.4	-70.6
	Rincón de la Cruz	15.5	0.8	4.2	5.4	1.0	48.1	-18.6
	Santa Rosa	19.4	4.3	2.6	4.3	-1.1	66.8	-6.0
	Capazo	13.4	-0.4	-3.6	-0.7	0.7	44.7	-6.7
	Macusani	12.3	1.2	-2.0	0.7	-0.9	59.5	15.0
	Mazo Cruz	17.2	1.5	-2.8	1.5	2.0	31.8	-29.1
	Pampahuta	13.5	0.5	-1.2	0.9	1.5	75.9	15.4

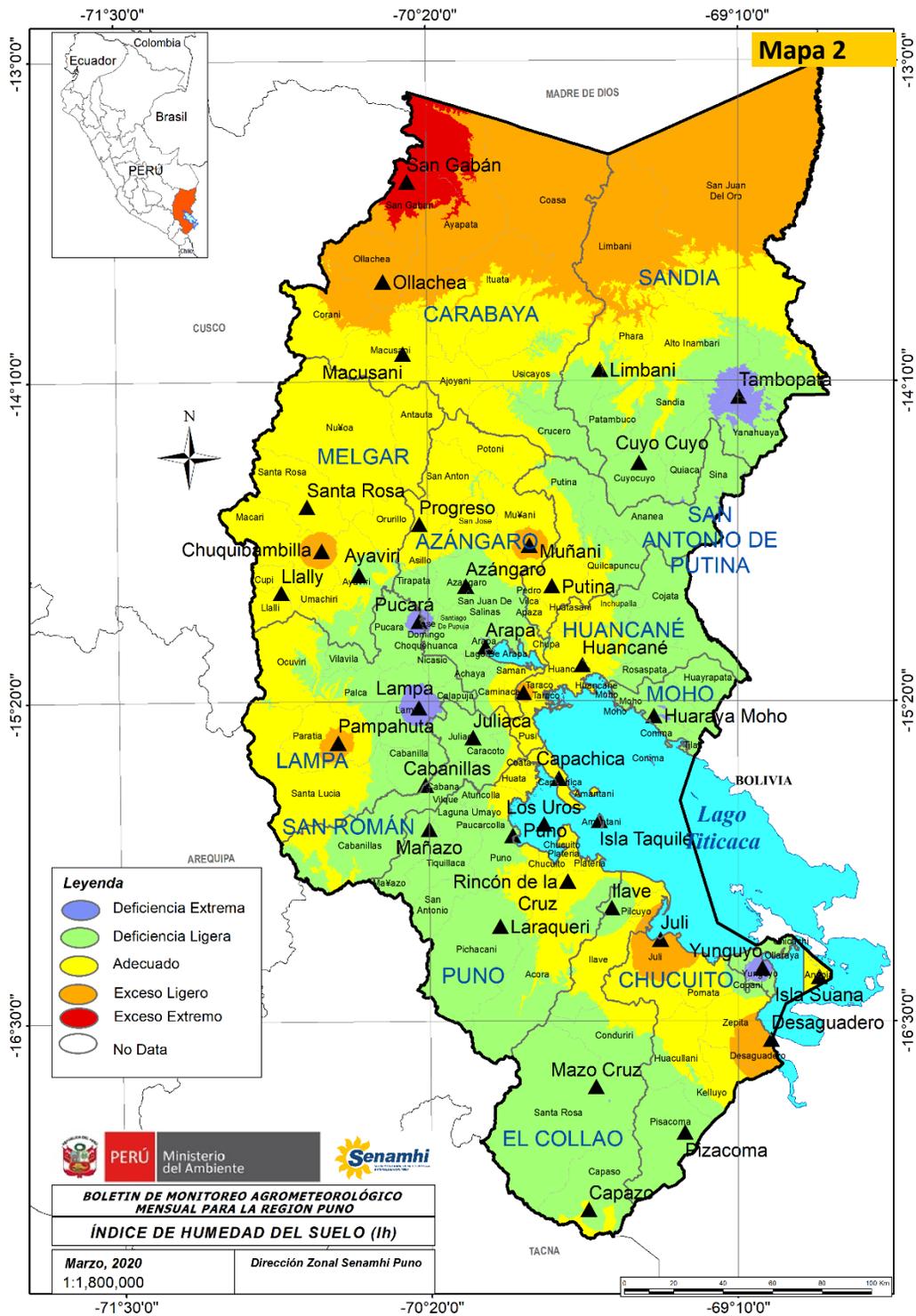
En el cuadro 1, muestra el promedio de los primeros 15 días del mes de marzo de las variables agroclimáticas por estación de la región Puno. Las temperaturas máximas y mínimas presentaron anomalías variables entre 0.1 a 3.5 °C, siendo estas positivas o negativas. Así mismo, las lluvias presentaron anomalías variable entre estaciones, tal como se puede visualizar, que corresponde solo a los primeros 15 días de marzo.

# RED DE ESTACIONES AGROMETEOROLÓGICAS - PUNO



El SENAMHI, a través de su Dirección Zonal 13 – Puno, tiene distribuidos estratégicamente una red de estaciones agrometeorológicas (Mapa 1), donde se ha priorizado monitorear, con mayor énfasis a cuatro cultivos de mayor importancia, como son los cultivos de papa, quinua, haba y avena forrajera. Pero además, se monitorean otros cultivos, tales como 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 Tambopata, Café; en la zona del lago, totora; en Capazo y Mazo Cruz, el ichu y en la Estación CP. Puno se viene monitoreando plantas bioindicadores como son el Sank'ayo y la Qarihua

# ÍNDICE DE HUMEDAD PARA LA REGIÓN PUNO



El mapa muestra la zona norte de la Región Puno, en las cuencas del Inambari (San Gabán) y San Juan del Oro, un índice de humedad en el suelo clasificado como “exceso ligero”, color naranja; por otro lado, en color amarillo, se muestran las zonas con “humedad adecuada” y en color verde son las zonas con “deficiencia ligera”, tal como se puede apreciar en el Mapa 2. Este comportamiento fue evaluado hasta el 15 de marzo, con comportamiento semejante en la siguiente 15 días, según observaciones visuales, mas no con instrumentos ni registro de datos.

# IMPACTOS EN EL CULTIVO DE QUINUA

## Comportamiento agroclimáticas: anomalías, umbrales óptimos y críticos

### Condiciones agrometeorológicas

Durante la primera quincena del mes de marzo la temperatura máxima varió de 13.6 a 16.4 °C y la mínima de 3.8 a 6.8 °C, con un promedio de 10.0 °C (Fig. 1), con anomalía de temperaturas máximas y mínimas, respecto de la normal, de 0.09 a 1.23 °C. Las lluvias presentaron anomalía negativa en la primera década y positiva en la segunda (Cdro. 2).

### Requerimientos térmicos

El requerimiento térmico óptimo de la quinua esta entre 8 – 10 °C y tolera de -5 a 25 °C. En ese sentido, el comportamiento de la temperatura de máximos y mínimos, estuvo dentro del límite tolerable por el cultivo y la temperatura promedio se aproxima al requerimiento óptimo del cultivo (Fig. 1).

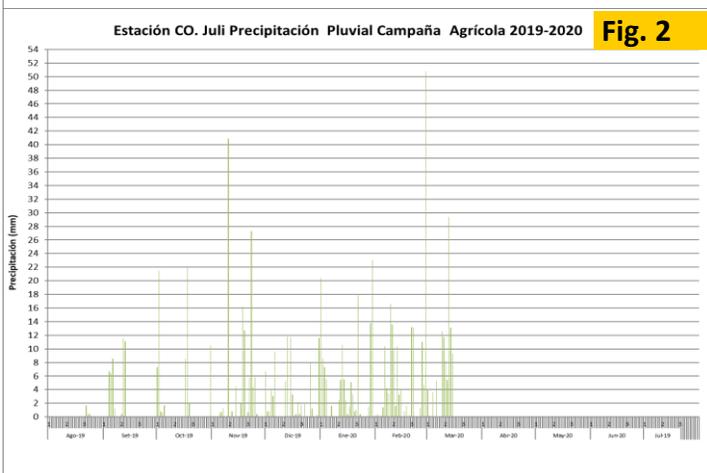
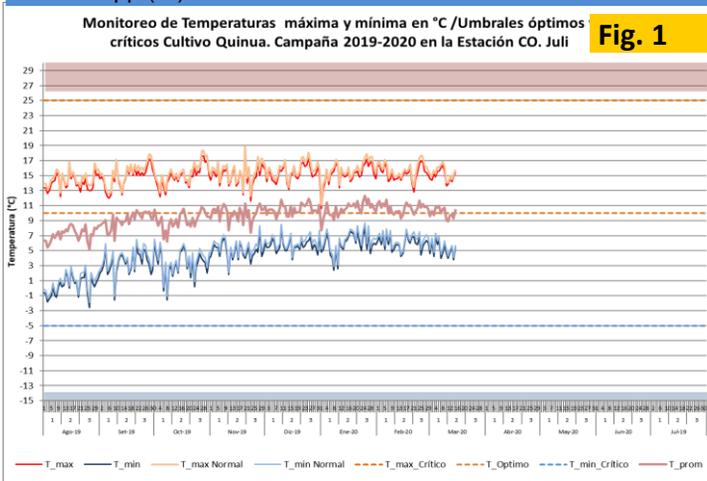
### Precipitaciones pluviales

Las lluvias se presentaron inferiores al nivel histórico de precipitaciones en la primera década, pero superior a la normal en la segunda década, con lluvias regulares en la tercera década, condición favorable para la maduración del cultivo (Fig. 2).

### Fenología del cultivo

Sembrado el 05.10.2019, entro en “emergencia” al finalizar el mes de diciembre y actualmente esta en fase de “maduración”, Fig. 3.

Variables Agroclimáticas para cultivo quinua en la CO. Juli	Mar-21 Cdro. 2		
	1°	2° (° 5 días)	3°
T° máxima (°C)	15.18	14.56	-
Normal T. máx	13.95	13.95	-
Anomalía T° max	1.23	0.61	-
T° mínima (°C)	5.32	4.77	-
Normal T. min	5.09	4.85	-
Anomalía T° min	0.23	-0.09	-
Precipitación Acumulada (pp)	37.50	65.50	-
Normal PP	64.30	50.78	-
Anomalía pp (%)	-41.68	28.99	-



## Comportamiento agroclimáticas: anomalías, umbrales óptimos y críticos

### Condiciones agrometeorológicas

Durante la primera quincena del mes de marzo la temperatura máxima varió de 14.4 a 19.0 °C y la mínima de 4.6 a 7.8 °C, con un promedio de 11.6 °C (Fig. 4), con anomalía de temperaturas máximas y mínimas, respecto de la normal, de 0.31 a 1.85 °C. Las lluvias presentaron anomalía negativa en la primera y segunda década, con lluvias regulares en la tercera década (Cdro. 2).

### Requerimientos térmicos

El requerimiento térmico óptimo de la papa esta entre 8 y 10 °C y tolera de -1 a 25 °C. En ese sentido, el comportamiento de la temperatura de máximos y mínimos, se ubicó dentro del límite tolerable por el cultivo y la temperatura promedio se aproxima al requerimiento óptimo del cultivo (Fig. 4).

### Precipitaciones pluviales

Las lluvias se presentaron inferiores a la normal. Estas lluvias en déficit no afectaron al cultivo de papa, debido a que se encuentra en fase de maduración con bajo requerimiento hídrico (Fig. 5).

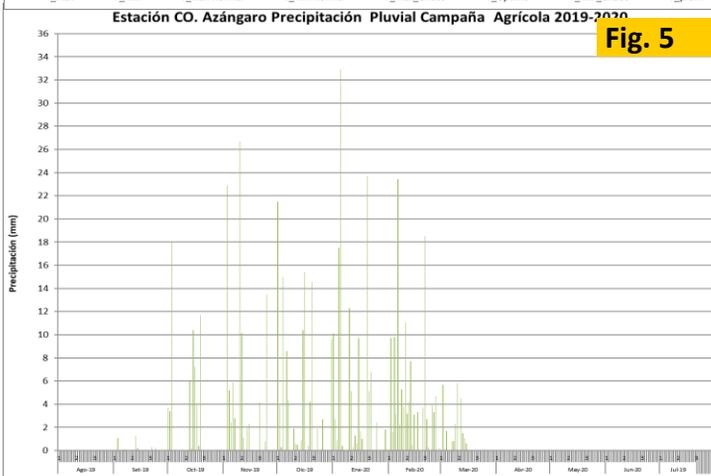
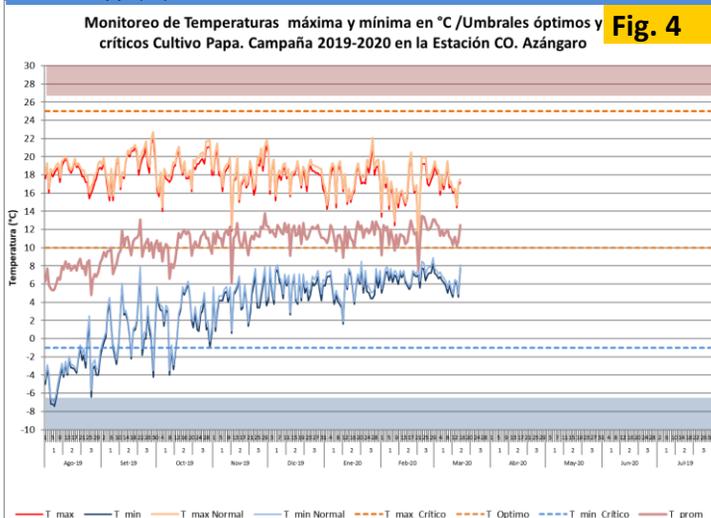
### Fenología del cultivo

La siembra se realizó el 27.11.2019 y entró en “emergencia” el 20 de diciembre, y actualmente se encuentra en fase de “maduración”. Fenología del cultivo, Fig. 6.



Estados fenológicas	Fecha de siembra	Emergencia	Brotes laterales	Botón floral	Floración	Maduración
Fecha de monitoreo	27-Nov	20-Dic	7-Ene	27-Ene	8-Feb	7-Mar
Días después de la siembra	0	23	41	61	73	101

Variables Agroclimáticas para cultivo papa en la CO. Azángaro	Mar-2020 Cdro. 3		
	1°	2° (°5días)	3°
T° máxima (°C)	17.48	16.12	-
Normal T. máx	16.03	15.81	-
Anomalía T° max	1.45	0.31	-
T° mínima (°C)	6.19	5.87	-
Normal T. min	4.96	4.21	-
Anomalía T° min	1.23	1.65	-
Precipitación Acumulada (pp)	17.10	7.70	-
Normal PP	33.17	28.71	-
Anomalía pp (%)	-48.45	-73.18	-



## Comportamiento agroclimáticas: anomalías, umbrales óptimos y críticos

### Condiciones agrometeorológicas

Transcurrido la primera quincena del mes de marzo la temperatura máxima varió de 15.0 a 18.8 °C y la mínima de 2.8 a 7.2 °C, con un promedio de 11.2 °C (Fig. 7), con anomalía de temperaturas máximas y mínimas, respecto de la normal, de 0.34 a 2.86 °C. Las lluvias presentaron anomalía negativa en la primera y segunda década, continuó con lluvias regulares en la tercera década (Cdro. 4).

### Requerimientos térmicos

El requerimiento térmico óptimo del haba está entre 8 – 10 °C y tolera de -5 a 25 °C. En ese sentido, el comportamiento de la temperaturas de máximas ni mínimas, no salió del límite tolerable por el cultivo. Asimismo, la temperatura promedio se aproxima al requerimiento óptimo del cultivo (Fig. 7).

### Precipitación pluvial

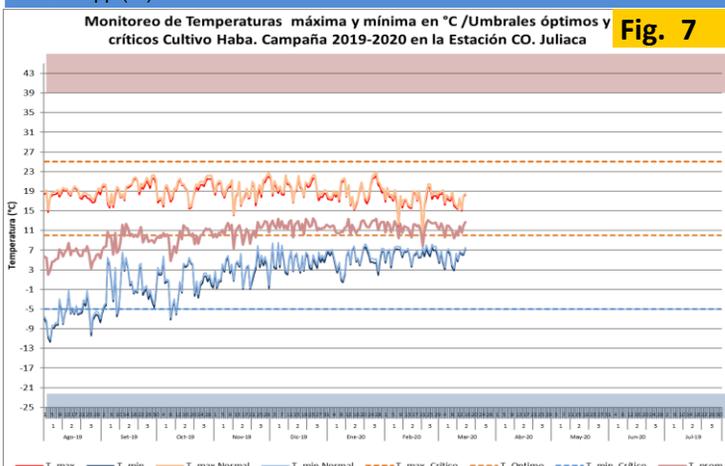
Las lluvias se presentaron inferiores a la normal, pero no afecto al cultivo de modo significativo, debido a que se encuentra en la etapa de maduración y cosecha (Fig. 8).

### Fenología del cultivo

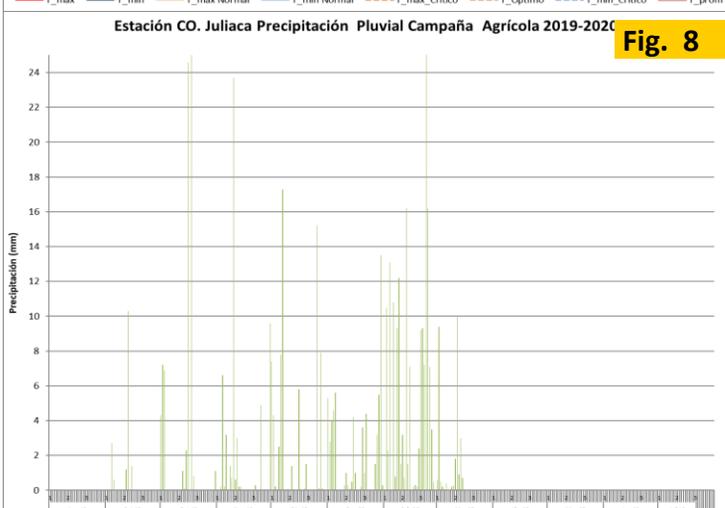
Sembrado el 04.10.2019, y actualmente se encuentra en fase “maduración”, Fig. 9.

Variables Agroclimáticas para cultivo haba en la CO. Juliaca	Mar-2020		
	1°	2°(5días)	3°
T° máxima (°C)	17.36	16.72	-
Normal T. máx	17.02	17.18	-
Anomalía T° max	0.34	-0.46	-
T° mínima (°C)	4.94	6.25	-
Normal T. min	3.71	3.39	-
Anomalía T° min	1.23	2.86	-
Precipitación Acumulada (pp)	11.60	16.40	-
Normal PP	38.44	27.23	-
Anomalía pp (%)	-69.82	-39.77	-

**Cdro. 4**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

Estados fenológicos	Fecha de siembra	Emergencia	Macollaje	Botón floral	Floración	Fructificación	Maduración
Fecha de monitoreo	4-Oct	21-Oct	11-Nov	30-Nov	18-Dic	15-Ene	11-Mar
Días después de la siembra	0	17	38	57	75	103	159

## Comportamiento agroclimáticas: anomalías, umbrales óptimos y críticos

### Condiciones agrometeorológicas

En los primeros 15 días del mes de marzo la temperatura máxima varió de 15.4 a 18.6 °C y la mínima de 2.0 a 5.5 °C, con un promedio de 10.3 °C (Fig. 10), con anomalía de temperaturas máximas y mínimas, respecto de la normal, de 1.0 a 1.82 °C. Las lluvias presentaron con anomalía negativa en la primera década, positiva en la segunda década, y ocurrencia de lluvias regulares en la tercera (Cdro. 5).

### Requerimientos térmicos

El requerimiento térmico óptimo de la avena esta entre 8 – 10 °C y tolera de -5 a 25 °C. En ese sentido, el comportamiento de las temperaturas de máximas y mínimos, no excedió el límite tolerable por el cultivo. Asimismo, la temperatura promedio se aproxima al requerimiento óptimo del cultivo (Fig. 10).

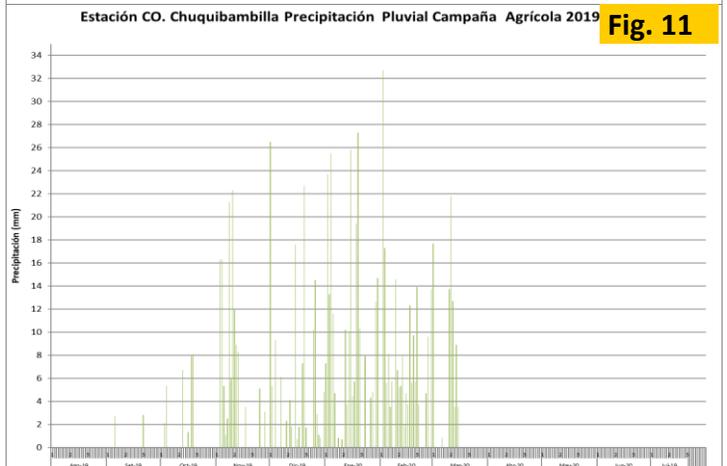
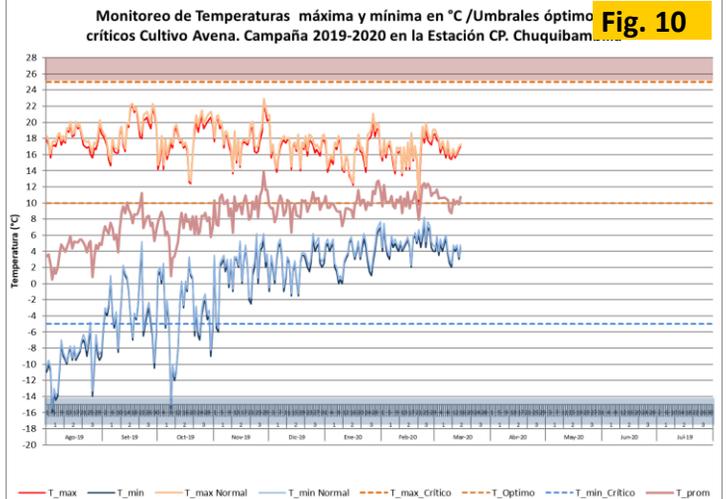
### Precipitación pluvial

Las lluvias se presentaron con anomalías negativa en primera década y positiva en la segunda década, beneficiando al desarrollo del cultivo (Fig. 11).

### Fenología del cultivo

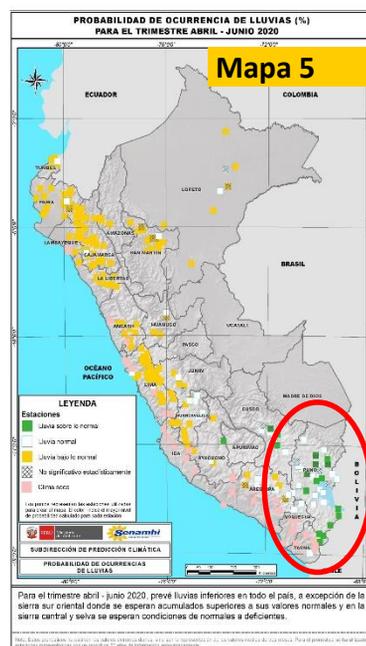
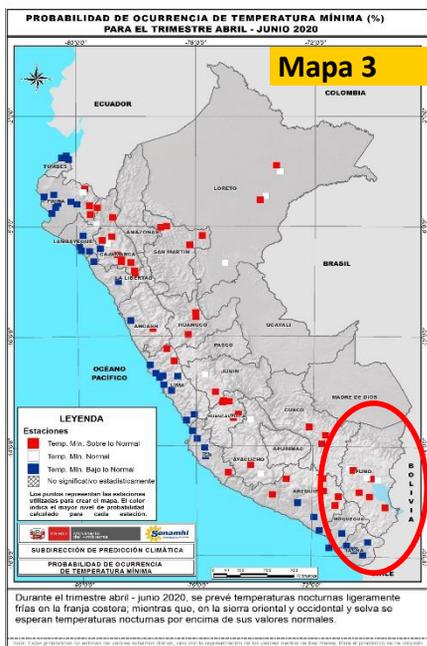
El cultivo se sembró el 14.11.2019 y en la actualidad se encuentra en la fase de “floración”. Fenología del cultivo, Fig. 12.

Variables Agroclimáticas para cultivo avena en la CP. Chuquibambilla	Mar Cdro. 5		
	1°	2°(5días)	3°
T° máxima (°C)	16.76	16.32	-
Normal T. máx	15.44	15.32	-
Anomalía T° max	1.32	1.00	-
T° mínima (°C)	4.05	4.08	-
Normal T. min	2.67	2.47	-
Anomalía T° min	1.38	1.62	-
Precipitación Acumulada (pp)	32.20	50.40	-
Normal PP	45.48	38.56	-
Anomalía pp (%)	-29.19	30.72	-



Estados fenológicos	Fecha de siembra	Emergencia	Tercera hoja	Macollaje	Encañado	Panoja	Floración	Maduración Lechosa	Maduración pastosa	Maduración córnea
Fecha de monitoreo	14-Nov	26-Nov	2-Dic	2-Ene	28-Ene	25-Feb	22-Mar			
Días después de la siembra	0	12	18	49	75	103	129			

# TENDENCIA AGROMETEOROLÓGICA EN LA REGIÓN PUNO EL POSIBLE EFECTO SOBRE LOS CULTIVOS DE QUINUA, PAPA, HABA Y AVENA PARA EL TRIMESTRE ABRIL –JUNIO– 2020



En lo que respecta a las Temperaturas Mínimas, es mayor la probabilidad de que éstas se presenten dentro de sus parámetros normales (blanco)

La tendencia, para los meses de abril a junio (2020), en temperaturas mínimas, es más probable la ocurrencia de valores normales a superiores en toda la región Puno, condición que favorecería el la maduración con normalidad de los cultivos de quinua, papa y habas; así como al cultivo de avena.

De igual manera, se espera que las temperaturas máximas tengan valores normales a superiores a su normal (rojo), durante los siguientes meses, hecho que probablemente no afecte significativamente a los cultivos bajo monitoreo.

Por otro lado se espera que las precipitaciones pluviales tengan un comportamiento normal y superior al normal, en toda la región Puno, según el mapa 5, con lo que se espera que los cultivos de la campaña agrícola 2019-2020, en especial para la avena, favorezcan su desarrollo, pero podría tener efecto negativo en la maduración y cosecha de los cultivos de papa y quinua.

Presidente Ejecutivo del SENAMHI  
Ken Takahashi Guevara

Director de Agrometeorología  
Constantino Alarcón Velazco  
[calarcon@senamhi.gob.pe](mailto:calarcon@senamhi.gob.pe)

Director Zonal 13  
Sxto Flores Sancho  
[sflores@senamhi.gob.pe](mailto:sflores@senamhi.gob.pe)

Análisis y Redacción:  
Oscar Machaca Maquera

Colaboración:  
Rufina Capacoila Coaquira

Responsable SG:  
Oscar Machaca Maquera

Próxima actualización:  
10 de mayo 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)