

BOLETÍN MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO EN LA SIERRA SUR

3ª década • 21 al 30 de abril, 2017



Los departamentos con mayor participación en superficie agrícola sembrada son: Cajamarca con 50 500 ha (20,6%), seguido por Cusco con 27 000 ha (11,0%), Apurímac con 26 400 ha (10,8%) y Ayacucho con 20 900 ha (8,5%); estos departamentos concentran el 50,7% de toda la superficie instalada a nivel nacional¹.

Es de destacar que, de acuerdo con los resultados de la última campaña agrícola (2015-16), el 52,3 % de la superficie agrícola cosechada (estacionalidad), se realizó en el periodo marzo-julio; es decir, que para iniciar el proceso de preparación de terreno y siembra es entre los meses de setiembre – diciembre del año anterior; Por ello es importante su monitoreo, así como también en posteriores meses el

cultivo se encuentra en fases de crecimiento y desarrollo en la que tiene mucho que ver las variaciones climáticas e hidrológicas (riego).

El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), trabajan conjuntamente en el desarrollo de este boletín, cuyo objetivo es monitorear la variabilidad climática y sus impactos en el cultivo de Maíz Amiláceo en sus variedades comerciales en la Sierra Sur del país.

Este boletín recoge información de las estaciones representativas de los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa y Cusco.

Mapa N° 1

Principales estaciones agrometeorológicas del SENAMHI para cultivo de Maíz Amiláceo - Monitoreo Sur



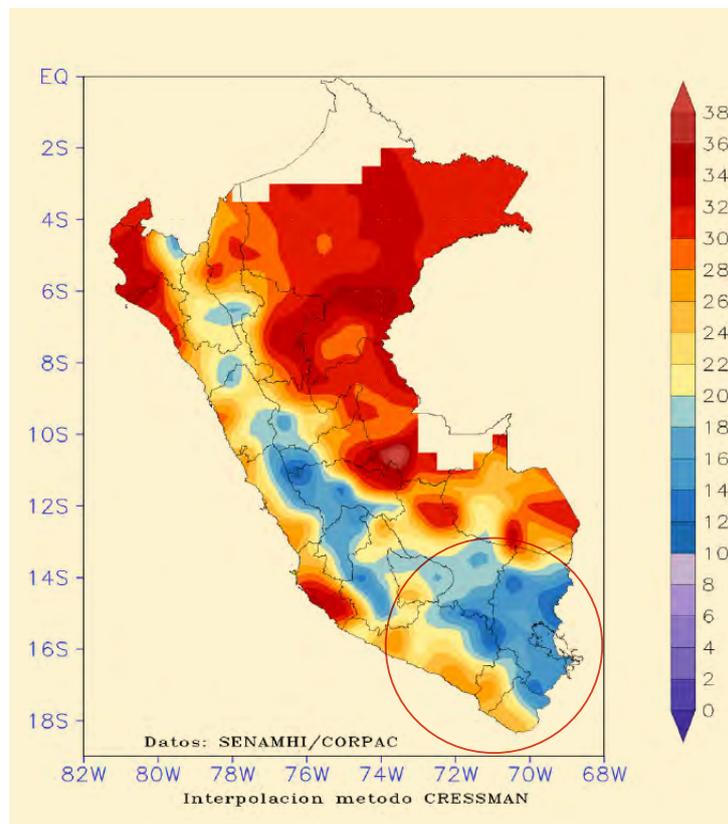
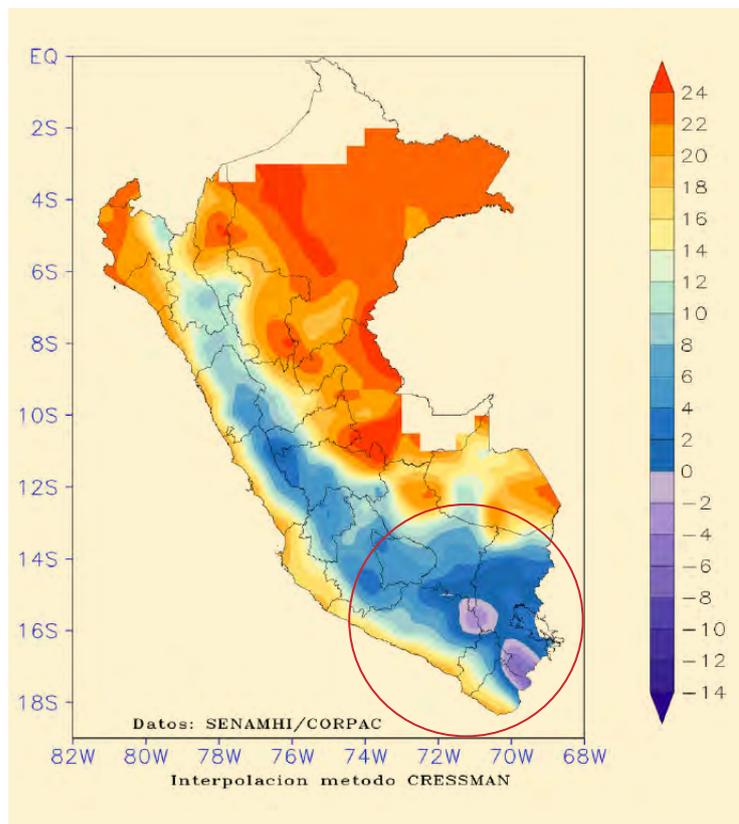
Fuente: DGA/SENAMHI
 Elaboración: DEEIA/DGPA/MINAGRI

¹ Fuente: DGSEP/MINAGRI

Promedio semanal de Temperatura Mínima y Máxima del 24 al 30 abril del 2017

Mapa N° 2: Temperatura (°C) Mínima a 1.5 m

Mapa N° 3: Temperatura (°C) Máxima a 1.5 m



Fuente: DGM/SENAMHI

* Los mapas y gráficos del presente boletín se realizaron con datos disponibles hasta el 30/04/2017

Sierra Sur:

El transporte de aire seco por los flujos del oeste provocó el descenso de temperaturas nocturnas (temperaturas mínimas), llegándose a registrar heladas meteorológicas (Temperatura del aire menor o igual a 0°C) con reportes de hasta -12.5°C en Vilacota (Tacna), mientras que la temperatura máxima presentó valores dentro de su variabilidad climática.

Anomalías de la temperatura mínima:

26 y 28 de abril : -4,8°C Vilacota.
 26 de abril : -6,5°C Los Uros.

Anomalías de la temperatura máxima:

29 de abril : -2,8°C Vilacota.
 25 de abril : -2,6°C Los Uros.

ESTACIÓN MACHAGUAY - AREQUIPA

Altitud 3150 msnm

En la estación Machaguay (Arequipa), durante la 3ª década del mes de abril, se observa que las temperaturas máximas y mínimas presentan ligeras anomalías de sus valores normales.

También en esta década se observa que la temperatura mínima continúa por encima del umbral crítico ($\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ↓) del maíz amiláceo.

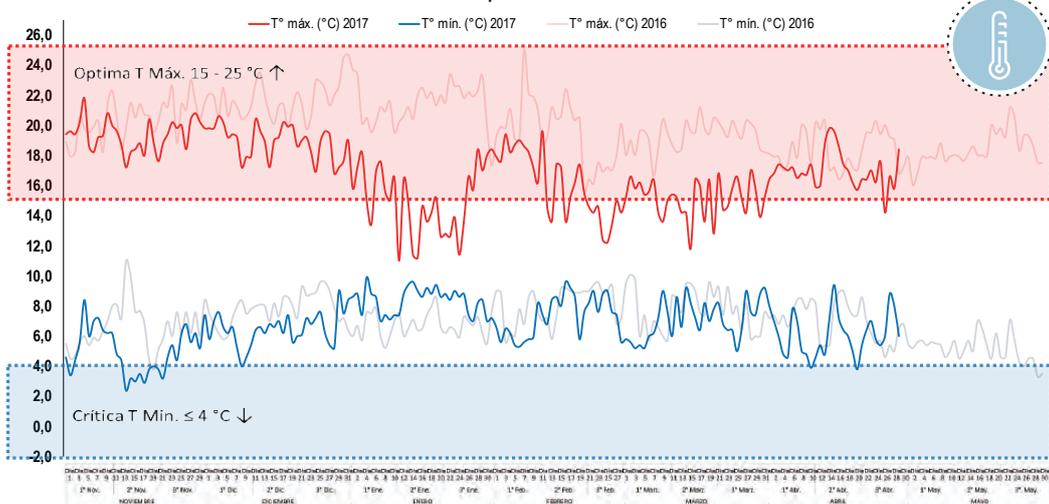
Estas condiciones vienen beneficiando el normal desarrollo del cultivo.

Actualmente el cultivo de Maíz amiláceo, continúan en la fase de Maduración Pastosa (26/Abr.).

Encontrándose a 161 días después de la siembra (dds). También observamos que en este periodo el acumulado de precipitación es casi nula y en definitiva por debajo de su normal histórico hasta 62,0% (0,5 mm).

Este comportamiento nos anticipa el final de la etapa de lluvias en la sierra sur.

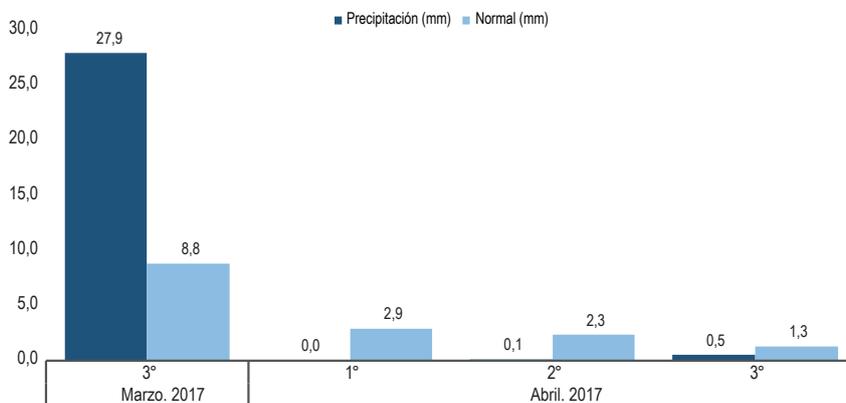
Estación 115129: Machaguay (Arequipa): Temperaturas extremas (máx & mín) (°C)/umbrales óptimos Maíz Amiláceo Campaña 2016/2017



Variables*	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
T. Máxima (°C)	16,4	13,89	14,8	18,3	16,1	14,0	15,3	14,8	15,2	16,7	17,7	16,4
Normal T. Máx.	17,5	16,4	17,4	16,7	15,8	15,2	16,6	16,1	16,7	17,5	17,3	17,6
Anomalia T. Máx.	-1,1	-2,5	-2,6	1,6	0,3	-1,2	-1,3	-1,3	-1,5	-0,8	0,4	-1,2
T. Mínima (°C)	8,2	8,76	8,2	6,0	8,1	8,2	6,1	7,5	7,3	8,2	6,0	6,3
Normal T. Mín.	7,0	7,2	7,4	8,2	7,5	7,4	7,5	7,1	7,3	6,7	6,2	5,9
Anomalia T. Mín.	1,2	1,6	0,8	-2,2	0,6	0,8	-1,4	0,4	0,0	1,5	-0,2	0,4
Precipitación Acumulada (mm)	40,4	125,8	101,6	2,7	27,5	115,9	120,3	50,7	27,9	0,0	0,10	0,5
Anomalia PP (%)	157%	335%	165%	-94%	-24%	379%	430%	155%	217%	-100%	-96%	-62%

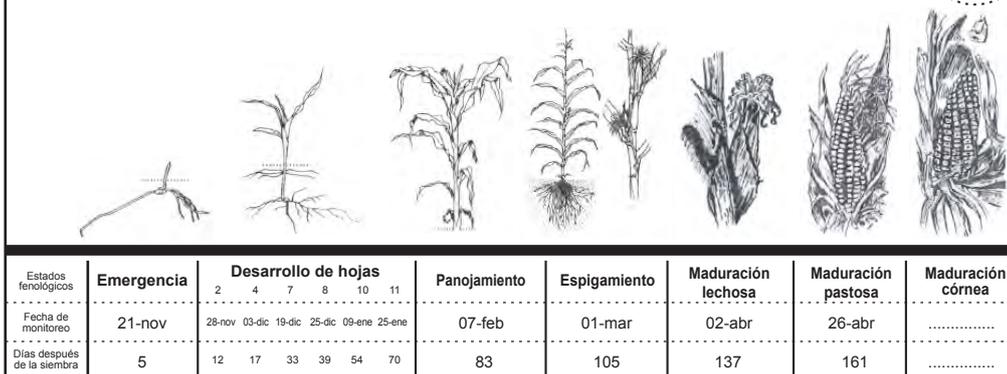
* Promedios decadales
ATMAX: Anomalia temperatura máxima/ATMIN: Anomalia temperatura mínima
Anomalia: Diferencia del valor observado respecto al promedio multianual 1971-2010.

Estación 115129: Machaguay (Arequipa)/Precipitaciones (mm)/decadales



Estación 115129: Machaguay (Arequipa)/Estados Fenológicos/Fechas/dds

Fecha de siembra ● 16 de noviembre de 2016



ESTACIÓN UBINAS - MOQUEGUA
Altitud 3491 msnm

En la estación Ubinas (Moquegua), la 3ª década del mes de abril, se observa que las temperaturas máximas y mínimas presentan ligeras anomalías de sus valores normales.

También observamos que la mayoría de datos de temperatura mínima se encuentran en el umbral crítico ($\leq 4\text{ }^\circ\text{C}$ ↓) del maíz amiláceo, así como también presenta tendencia de ingresar a referido umbral crítico.

Estas condiciones pueden ser desfavorables para el desarrollo del cultivo.

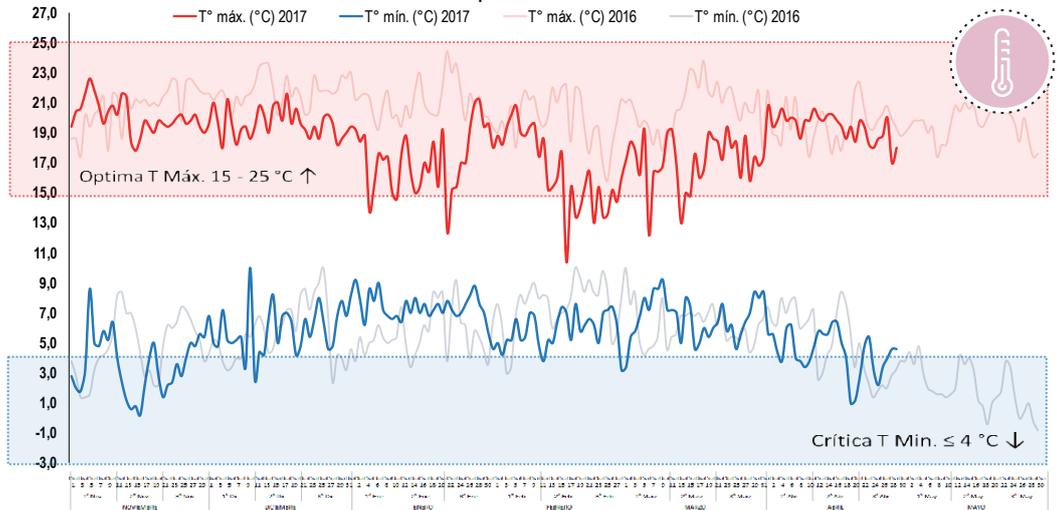
Actualmente el cultivo de maíz amiláceo, continúa en fase fenológica de Maduración Pastosa (13/abril).

Encontrándose a 200 días después de la siembra (dds).

También observamos que en este periodo el acumulado de precipitación es casi nula y en definitiva por debajo de su normal histórico hasta 90,9% (0,2 mm).

Este comportamiento nos anticipa el final de la etapa de lluvias en la sierra sur.

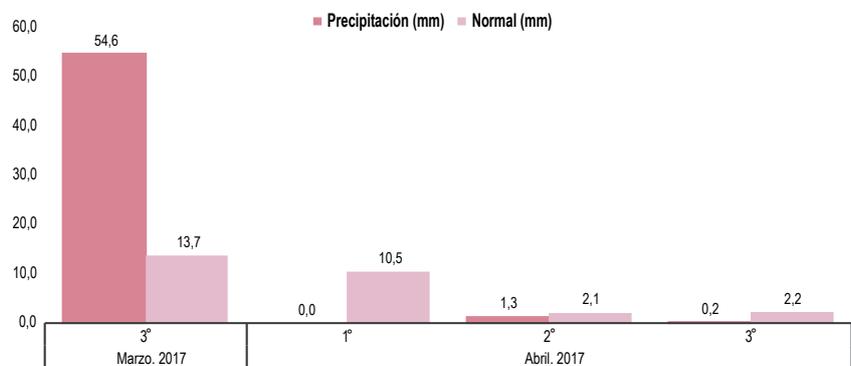
Estación 100142: Ubinas (Moquegua): Temperaturas extremas (máx & mín) (°C)/umbrales óptimos Maíz Amiláceo Campaña 2016/2017



Variables*	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
T. Máxima (°C)	17,2	16,5	17,9	19,2	15,3	14,6	16,7	16,7	17,7	19,6	19,8	18,6
Normal T. Máx.	18,5	18,0	17,9	17,9	17,7	17,8	18,1	17,7	18,2	18,7	18,8	18,9
Anomalia T. Máx.	-1,3	-1,5	0,0	1,3	-2,4	-3,2	-1,4	-1,0	-0,5	0,9	1,0	-0,3
T. Mínima (°C)	7,7	7,2	7,3	5,5	5,8	6,5	6,6	6,3	6,5	5,1	4,8	3,6
Normal T. Mín.	6,3	6,3	6,5	6,4	6,5	6,4	6,6	6,1	5,9	5,7	4,7	4,0
Anomalia T. Mín.	1,4	0,9	0,8	-0,9	-0,7	0,1	0,0	0,2	0,6	-0,6	0,1	-0,4
Precipitación Acumulada (mm)	67,5	77,9	46,4	0,0	28,2	58,0	14,8	19,7	54,6	0,0	1,3	0,2
Anomalia PP (%)	150,0%	200,8%	49,2%	-100,0%	-11,9%	195,9%	-37,6%	4,8%	298,5%	-100,0%	-38,1%	-90,9%

* Promedios decadales
ATMAX: Anomalia temperatura máxima/ATMIN: Anomalia temperatura mínima
Anomalia: Diferencia del valor observado respecto al promedio multianual 1971-2010.

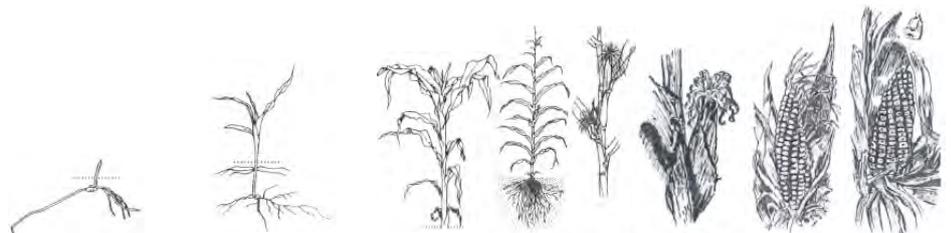
Estación 100142: Ubinas (Moquegua)/Precipitaciones (mm)/decadales



Estación 100142: Ubinas (Moquegua)/Estados Fenologicos/Fechas/dds

Fecha de siembra: 25 / set. / 2016

● Inicio de la campaña 2016/2017



Estados fenológicos	Emergencia	Desarrollo de hojas										Panojamiento	Espigamiento	Maduración lechosa	Maduración pastosa	Maduración córnea
Fecha de monitoreo	04-oct	2	4	6	8	9	11	12	14	15	27-dic	18-ene	01-mar	13-abr	.....
Días después de la siembra	9	17	29	33	41	47	59	67	79	87	93	115	157	200	.....

ESTACIÓN CANDARAVE - TACNA
Altitud 3435 msnm

En la estación Candarave (Tacna), la 3° década del mes de abril se observa que las temperaturas máximas y mínimas presentan anomalías ligeramente por encima de sus valores normales.

También observamos que la temperatura mínima presenta tendencia de ingresar al umbral crítico ($\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ↓) del maíz amiláceo.

Estas condiciones pueden ser desfavorables para el desarrollo del cultivo.

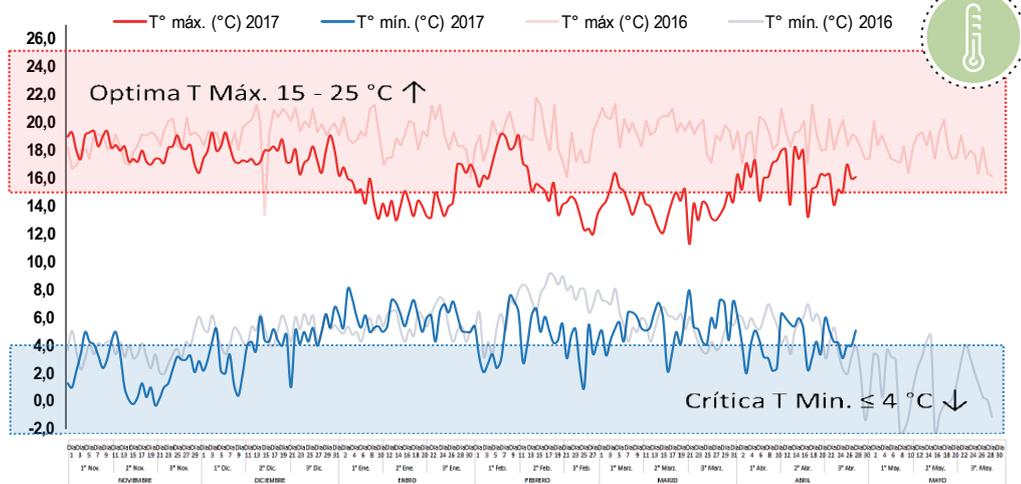
Actualmente el cultivo de maíz amiláceo, continúa en la fase fenológica de Espigamiento (30/ marz.).

Encontrándose a 161 días después de la siembra (dds).

También observamos que en este periodo el acumulado de precipitación es nula y en definitiva por debajo de su normal histórico hasta 100,0% (0,0 mm).

Este comportamiento nos anticipa el final de la etapa de lluvias en la sierra sur.

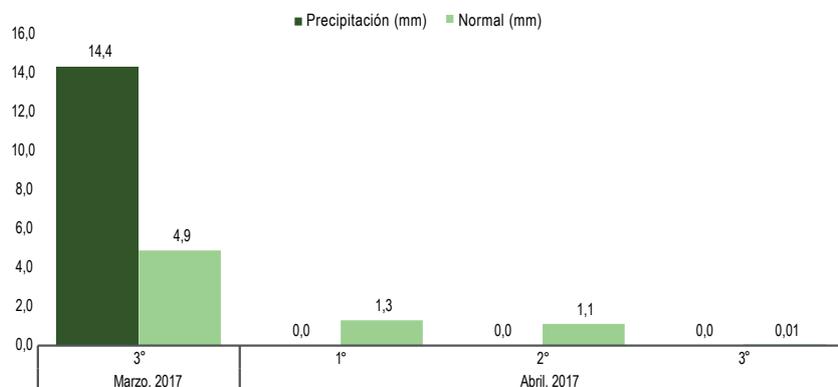
Estación 117019: Candarave (Tacna): Temperaturas extremas (máx & mín) (°C)/umbrales óptimos Maíz Amiláceo Campaña 2016/2017



Variables *	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
T. Máxima (°C)	15,7	13,9	14,7	17,3	16,3	13,6	14,4	13,8	13,6	15,8	16,7	15,8
Normal T. Máx.	16,6	16,0	15,8	16,0	15,9	15,9	16,7	15,8	16,3	16,7	16,5	16,4
Anomalia T. Máx.	-0,9	-2,1	-1,1	1,3	0,4	-2,3	-2,3	-2,0	-2,7	-0,9	0,2	-0,6
T. Mínima (°C)	6,2	6,2	5,9	4,0	5,4	4,0	4,9	5,2	5,7	4,4	4,5	4,4
Normal T. Min.	4,9	4,9	5,3	5,1	5,2	4,9	4,9	4,9	4,6	4,3	4,1	3,5
Anomalia T. Min.	1,3	1,3	0,6	-1,1	0,2	-0,9	-0,1	0,3	1,1	0,1	0,4	0,9
Precipitación Acumulada (mm)	49,6	45,5	16,8	0,0	5,7	62,8	15,0	42,5	14,4	0,0	0,0	0,0
Anomalia PP (%)	411%	166%	-27%	-100%	-74%	211%	9,5%	325%	194%	-100%	-100%	-100%

* Promedios decadales
 ATMAX: Anomalia temperatura máxima/ATMIN: Anomalia temperatura mínima
 Anomalia: Diferencia del valor observado respecto al promedio multianual 1971-2010.

Estación 117019: Candarave (Tacna)/Precipitaciones (mm)/decadales



Estación 117019: Candarave (Tacna)/Estados Fenologicos/Fechas/dds

Fecha de siembra: 20 /Oct./ 2016

● Inicio de la campaña 2016/2017



Estados fenológicos	Emergencia	Desarrollo de hojas						Panojamiento	Espigamiento	Maduración lechosa	Maduración pastosa	Maduración córnea
Fecha de monitoreo	28-nov	5	6	7	8	10	13	14	11-feb	30-mar	.....	.....
Días después de la siembra	39	10-dic	16-dic	19-dic	23-dic	02-ene	13-ene	23-ene	114	161	.....	.....

ESTACIÓN CAY CAY - CUSCO
Altitud 3150 msnm

En la estación Cay Cay (Cusco), la 3ª década del mes de abril se observa que las temperaturas máximas continúan con anomalías por debajo de sus valores normales y las mínimas presentaron ligeras anomalías por encima de sus valores normales.

Durante todo este periodo se observa que la temperatura mínima está por encima del umbral crítico ($\leq 4\text{ }^\circ\text{C}$ ↓) del maíz amiláceo.

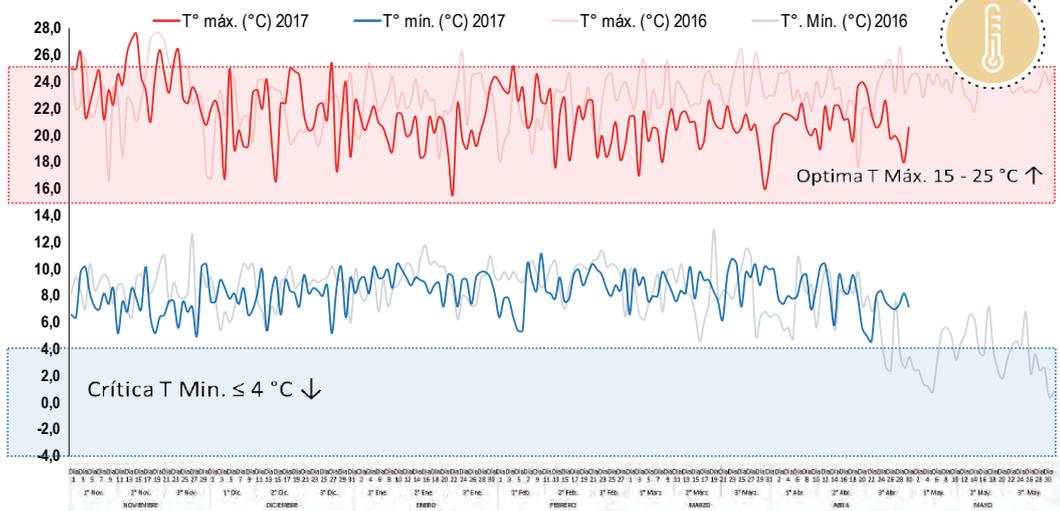
Estas condiciones son favorables para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo.

Actualmente el cultivo de maíz amiláceo, continúa en fase fenológica de Maduración Pastosa (20 abril) con 177 días después de la siembra (dds).

También se observa que en esta década la precipitación acumulada se encuentra por encima de su normal histórico hasta 352,9% (15,4 mm).

Estas condiciones son favorables para el normal desarrollo del cultivo.

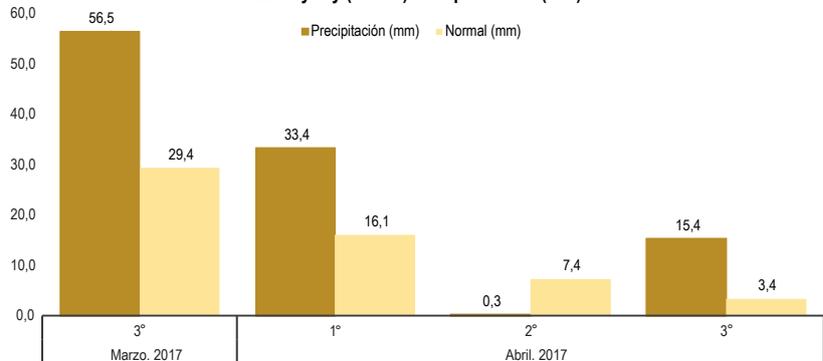
Estación 113122: Cay Cay (Cusco): Temperaturas extremas (máx & mín) (°C)/umbrales óptimos Maíz Amiláceo Campaña 2016/2017



Variables *	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
T. Máxima (°C)	21,0	20,4	20,5	23,1	21,2	19,7	20,3	20,9	19,9	21,1	21,6	20,7
Normal T. Máx.	20,9	21,2	21,1	21,1	21,4	21,3	21,1	21,8	21,9	22,2	22,7	23
Anomalia T. Máx.	0,1	-0,8	-0,6	2,0	-0,2	-1,7	-0,8	-0,9	-2,0	-1,1	-1,1	-2,3
T. Mínima (°C)	9,3	8,9	9,0	7,8	8,7	9,2	8,6	8,6	9,3	8,3	8,4	7,1
Normal T. Min.	8,1	8,3	8,5	8,5	8,4	8,5	8,4	8,2	8,1	7,7	7,1	6,4
Anomalia T. Min.	1,2	0,6	0,5	-0,7	0,3	0,7	0,2	0,4	1,2	0,6	1,3	0,7
Precipitación Acumulada (mm)	21,4	25,8	18,8	8,8	25,6	43,2	59,1	37,2	56,5	33,4	0,3	15,4
Anomalia PP (%)	-48,8%	-46,1%	-64,3%	-80,4%	-39,2%	32,9%	53,5%	5,7%	92,2%	107,5%	-95,9%	352,9%

* Promedios decadales
ATMAX: Anomalia temperatura máxima/ATMIN: Anomalia temperatura mínima
Anomalia: Diferencia del valor observado respecto al promedio multianual 1971-2010.

Estación 113122 CayCay (Cusco)/Precipitaciones (mm)/decadales



Estación 113122: Candarave (Tacna)/Estados Fenologicos/Fechas/dds

Fecha de siembra: 25 /Oct./ 2016 ● Inicio de la campaña 2016/2017

Estados fenológicos	Emergencia	Desarrollo de hojas	Panojamiento	Espigamiento	Maduración lechosa	Maduración pastosa	Maduración córnea
Fecha de monitoreo	03-nov	2 4 6 7 10 12 14 16 17	03-feb	09-feb	13-mar	20-abr	.....
Días después de la siembra	9	..... 23 31 45 51 65 89 93	101	107	139	177	.....

Recomendaciones del cultivo del maíz amiláceo por fases fenológicas

ÉPOCA DE SIEMBRA

La siembra de maíz en estas regiones está limitada por la temperatura y la disponibilidad de agua. Generalmente se siembran con el inicio de las lluvias en los casos que se siembra en secano (agosto a octubre).

PREPARACION DE TERRENO

La preparación o aradura del terreno es necesaria para el cultivo del maíz, porque permite suavizar el terreno, aireación, incorporación de materia orgánica, control de insectos que se encuentran en hibernación, exponer estructuras de hongos y bacterias (enfermedades) que se encuentran al interior del suelo. La reparación del suelo debe realizarse previo un riego homogéneo del suelo. En suelos compactos con poca materia orgánica y planos, necesariamente la preparación del suelo debe ser con tractor. La mayoría de las raíces de las plantas del maíz se desarrollan en los primeros 30 a 40 cm del suelo, aunque algunas raíces pueden alcanzar hasta 1 m de profundidad, por este detalle es importante la profundidad de aradura del suelo.

ABONAMIENTO DEL SUELO Y NUTRICION DE PLANTAS

Los nutrientes que permiten y promueven el crecimiento de las plantas se encuentran en el suelo. El suelo es el único sustrato que dispone de estos elementos nutricionales, sin embargo con el uso permanente, estos elementos se van agotando o terminándose del suelo, como resultado las plantas se desarrollan con deficiencias nutricionales que repercute en baja producción y son más susceptibles a plagas y enfermedades.

La fuente a través del cual es posible incorporar estos nutrientes al suelo para la absorción de las plantas es la materia orgánica, como: el estiércol de los animales, el humus, compost de restos vegetales, guano de isla e incorporación de abonos verdes.

La incorporación de materia orgánica en el suelo cumple también otras funciones como retención de la humedad por más tiempo, retención de nutrientes, mantener la temperatura del suelo y mayor presencia y actividad de los microorganismos del suelo. Para optimizar la producción del maíz, se hace necesario la incorporación de estos abonos y luego la complementación con N-P-K, más los abonos foliares.

Existen trabajos de investigación relacionados a la fertilización del maíz, realizados en el Valle Sagrado de los Incas. El resultado ha demostrado que el nivel de 180-160-140 de N-P-K, que corresponde a 06 bolsas de Urea, 06 bolsas de Fosfato diamónico y 05 bolsas de Cloruro de potasio, más 5 toneladas de estiércol ha permitido obtener un rendimiento de 6,5 t de maíz Blanco Gigante del Cusco.

En esta oportunidad se recomienda la incorporación de 20 toneladas de materia orgánica, basados en estiércol de ganado vacuno o compost de restos vegetales, abonamiento de base que puede durar hasta tres años y luego complementar con la fertilización química.

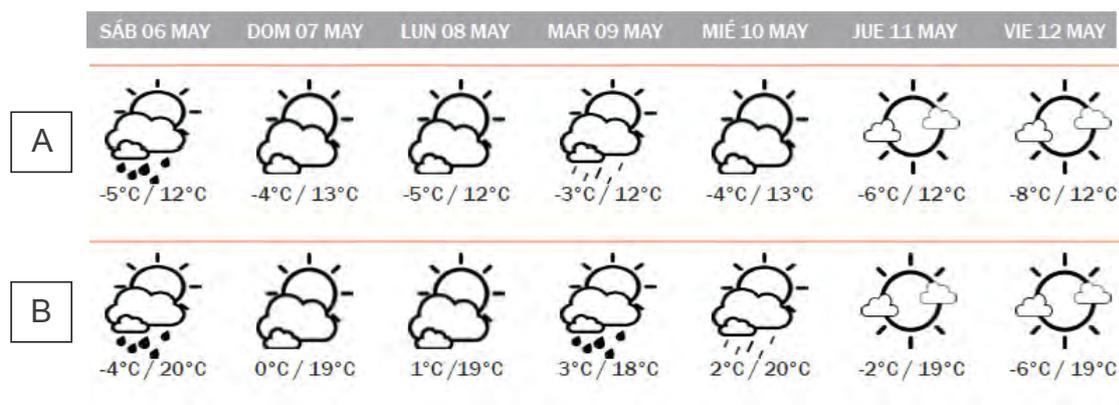
Perspectivas agrometeorológicas del cultivo de maíz amiláceo. Semana del 06 al 12 de Mayo 2017

En la sierra sur se presentará escasa cobertura nubosa con ligeros descensos de la temperatura mínima entre el 6 y 8 de mayo, asimismo para el 11 y 12 se intensificarán las heladas meteorológicas zonas altas de la sierra sur y el altiplano. Por otro lado, en la sierra central se esperarían lluvias de ligera intensidad entre el 7 y 10 de mayo.

Esta reducción significativa de la precipitación y la constante presencia de nevadas, nos indica el final de la campaña del cultivo del Maíz Amiláceo.

A: Sierra sur occidental: Altura aproximadamente 4,400 msnm

B: Sierra sur oriental: Altura aproximadamente 3,900 msnm



NOTA: Este pronóstico está basado en modelos numéricos, datos observados y el análisis de los pronosticadores del SENAMHI.