

# 4

## Condiciones agrometeorológicas

**4a.** Soja: Condiciones  
agrometeorológicas en la campaña  
2016/2017 en la provincia de Tucumán  
y áreas de influencia



# Soja: Condiciones agrometeorológicas en la campaña 2016/2017 en la provincia de Tucumán y áreas de influencia

Lamelas, César M., María L. Soulé Gómez, Jorge D. Forciniti, Martín A. Leal y José M. Medina.

Sección Agrometeorología, EEAOC. E-mail: agrometeorologia@eeaoc.org.ar

## Introducción

La campaña 2016/2017 en la provincia de Tucumán y área de influencia se caracterizó por la marcada variabilidad temporal y espacial de las condiciones hídricas y por un enero con temperaturas elevadas y escasas precipitaciones. Hubo meses con un marcado predominio de precipitaciones por encima de la normal (febrero y marzo), mientras que en otros dominaron las situaciones con importantes faltantes de precipitaciones, destacándose los meses de diciembre y enero.

Para el análisis de las condiciones ambientales en el área sojera se utilizó la información de seis estaciones meteorológicas telesupervisadas: cuatro ubicadas en el sector norte y centro (La Cruz, Monte Redondo, Viclos y Rapelli) y dos en el sector sur (Casas Viejas y Bajastiné), cuya ubicación puede verse en la Figura 1. Esta información se complementó con los datos de precipitaciones en el resto de la provincia generados por la



Figura 1. Área sojera y estaciones meteorológicas automáticas en la provincia de Tucumán. Campaña 2016/2017.

Red Pluviométrica Provincial. A partir del conjunto de información agrometeorológica disponible, se evaluaron las condiciones del área sojera en general y de la Subestación

Monte Redondo en particular, ya que se trata del principal centro de experimentación de cultivos de granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC).

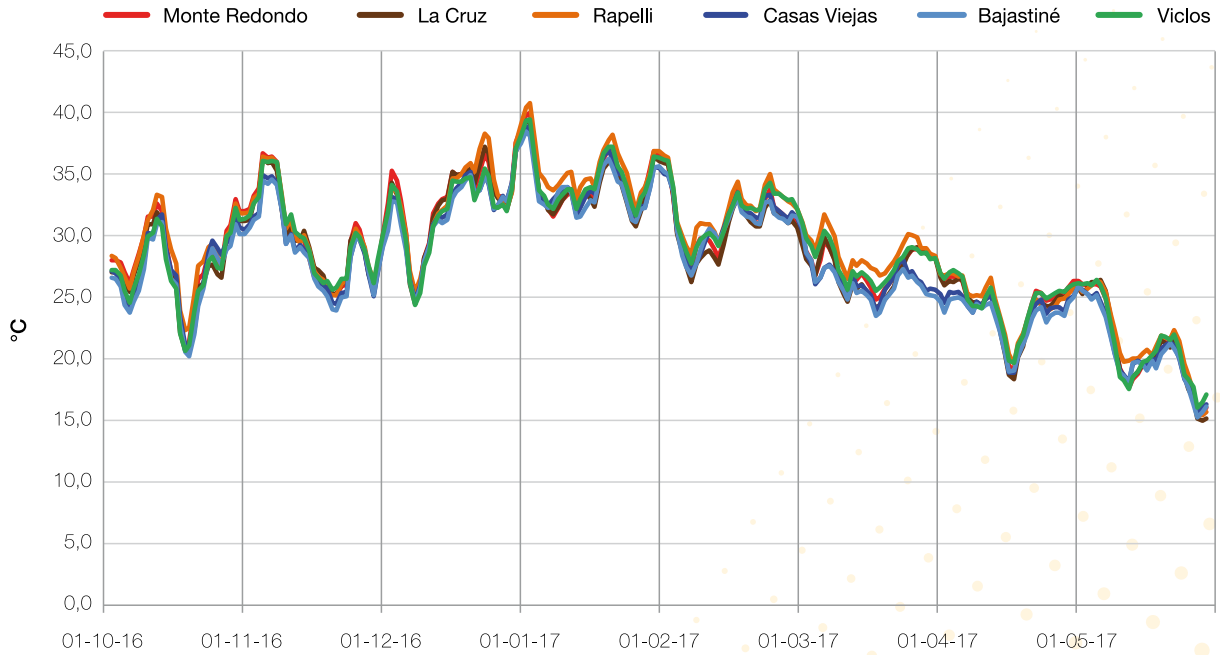
### Condiciones térmicas de la campaña 2016/2017

#### Evolución de la temperatura del aire en el área sojera

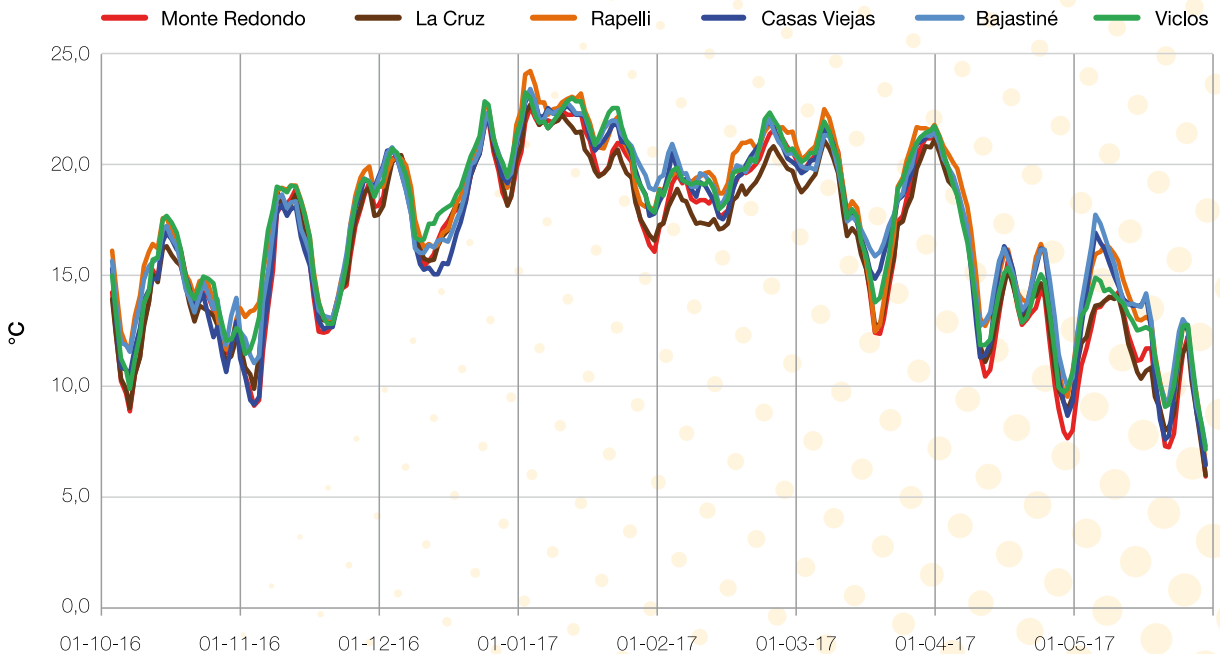
Las Figuras 2 y 3 muestran la marcha diaria de los valores máximos y mínimos

de la temperatura del aire, tanto en el norte como en el sur del área sojera. Como ocurrió en años anteriores, se observa que la evolución de las temperaturas máximas y mínimas fue acompasada en toda el área relevada; vale decir

que los períodos relativamente cálidos o frescos ocurrieron simultáneamente. Asimismo, se aprecia que las temperaturas máximas y mínimas tuvieron fuertes variaciones temporales (marcados enfriamientos seguidos de fuertes calentamientos),



**Figura 2.** Media móvil de cinco días para temperaturas máximas diarias en el período octubre 2016 – mayo 2017, para cinco localidades del área sojera de Tucumán (Monte Redondo, La Cruz, Rapelli, Casas Viejas, Bajastiné y Viclos) y zonas de influencia (Rapelli).



**Figura 3.** Media móvil de cinco días para temperaturas mínimas diarias en el período octubre 2016 – mayo 2017, para cinco localidades del área sojera de Tucumán (Monte Redondo, La Cruz, Casas Viejas, Bajastiné y Viclos) y zonas de influencia (Rapelli).

destacándose los meses de octubre, noviembre, enero, marzo y abril.

El mes de octubre de 2016 se destacó por las bajas temperaturas máximas ocurridas a mediados de mes, las que fueron acompañadas también por mínimas muy bajas a comienzos y finales del mes.

En noviembre las temperaturas máximas medias resultaron normales, variando entre 29,0°C y 30,1°C, con máximas absolutas que llegaron a valores entre 38,0°C en Casas Viejas y 40,9°C en Monte Redondo (Tabla 1). Las temperaturas mínimas estuvieron por debajo de los valores normales. Las mínimas medias mensuales fluctuaron entre 15,1°C en Monte Redondo y 16,6°C en Rapelli.

En el mes de diciembre se registraron temperaturas máximas medias normales para este mes. Las máximas medias oscilaron entre 32,3°C y 33,5°C, mientras que las máximas absolutas llegaron a valores entre 40,3°C y 42,7°C (Tabla 1). Las temperaturas mínimas medias estuvieron cercanas al promedio histórico, fluctuando entre 18,6°C y 19,6°C, con mínimas absolutas entre

13,2°C y 14,8°C.

Enero de 2017 se destacó por el rango de variación de las temperaturas extremas entre las localidades, con valores muy superiores a lo normal. Así, las temperaturas máximas medias oscilaron entre los 34,3°C y 36,0°C, con registros de máximas absolutas entre 40,9°C y 43,5°C. Los valores mínimos medios registrados en esta zona variaron entre 20,2°C y 21,5°C, con mínimas absolutas entre 15,0°C y 16,9°C.

En el mes de febrero las temperaturas máximas medias se ubicaron próximas a los promedios de referencia, variando entre 30,7°C y 32,3°C, llegando las máximas absolutas a valores entre 35,5°C y 37,5°C. Las mínimas medias mensuales resultaron normales y estuvieron entre 18,7°C y 20,2°C, con valores absolutos que oscilaron entre 15,5°C y 17,2°C.

Las temperaturas máximas medias en el mes de marzo fueron normales y se ubicaron entre los 26,5°C y 29,1°C. Los valores máximos absolutos variaron entre 33,8°C y 35,6°C. Las temperaturas mínimas tuvieron una marcha parecida a las

máximas, con medias mensuales normales que estuvieron en el orden de los 17,9°C y 19,1°C. Los valores mínimos absolutos oscilaron entre 9,1°C y 14,3°C.

En el mes de abril, los promedios mensuales de las máximas oscilaron entre 23,5°C y 24,8°C. Hacia mediados del mes se observó un descenso marcado de las temperaturas máximas, con valores que se ubicaron entre 15,7°C y 18,3°C. Las máximas absolutas se ubicaron entre 27,6°C y 29,4°C. Las mínimas medias fueron normales y oscilaron entre 13,9°C y 15,3°C, mientras que los valores absolutos registrados variaron entre 6,2°C y 8,8°C.

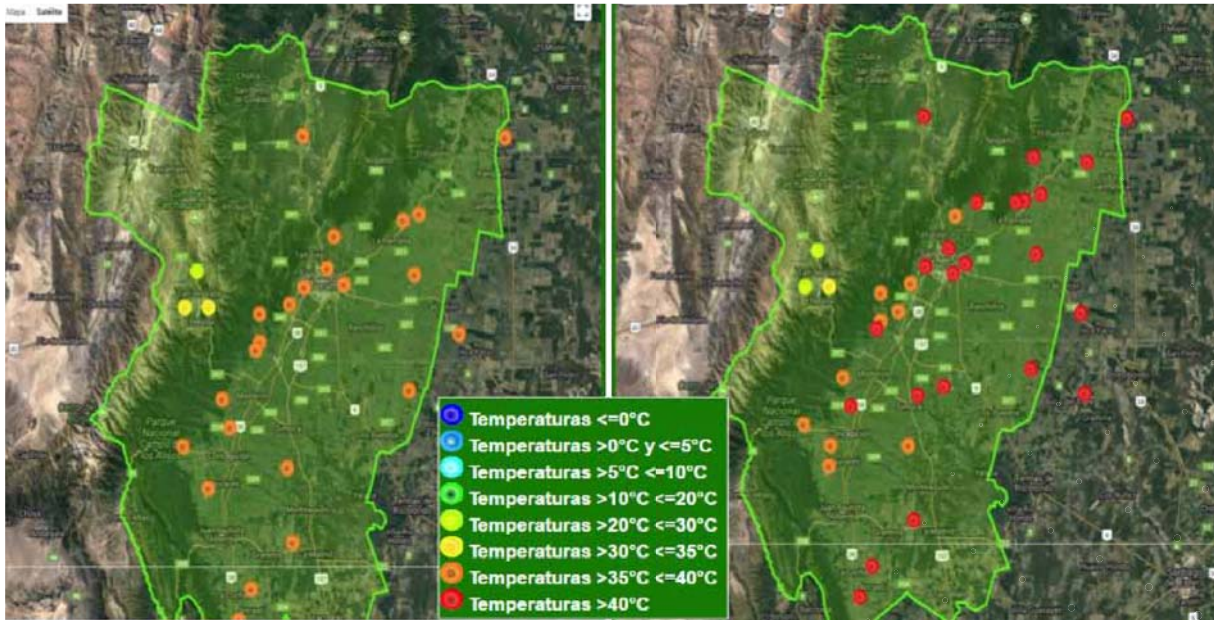
En mayo predominaron las temperaturas máximas cercanas al promedio de referencia, correspondiendo los menores valores al sector sur de la provincia, alrededor de 20,3°C en promedio, tanto que en el sector central y norte esos valores se ubicaron entre 20,5°C y 24,8°C. Se destacaron también las variaciones cíclicas con un inicio de mes relativamente cálido y un final relativamente fresco. Las máximas absolutas variaron entre 28,4°C y 29,3°C.

En cuanto a las temperaturas mínimas, hubo un marcado predominio de valores por encima del promedio de referencia, especialmente en la primera quincena, lo que determinó que los promedios mensuales se ubicaran por encima de los normales. Así, las medias mensuales oscilaron entre 10,7°C y 12,6°C, con mínimas absolutas entre 3,2°C y 5,2°C.

La Figura 4 muestra la comparación de las temperaturas

**Tabla 1.** Temperaturas máximas absolutas en el período octubre 2016 - mayo 2017 en localidades seleccionadas del área de producción de granos de la provincia de Tucumán y zonas de influencia.

	< 31,9°C	32,0°C a 34,9°C	35,0°C a 39,9°C	>= 40°C				
Localidad	Oct 2016	Nov 2016	Dic 2016	Ene 2017	Feb 2017	Mar 2017	Abr 2017	May 2017
Monte Redondo	37,9	40,9	41,9	42,7	36,8	34,4	28,5	28,4
La Cruz	36,8	40,5	42,1	42,1	37,5	34,3	29,4	28,6
Rapelli	38,8	40,1	42,7	43,5	37,3	35,6	29,1	28,8
Casas Viejas	37,3	38,0	40,6	41,9	35,9	33,8	28,1	28,4
Bajastiné	36,2	38,5	40,3	40,9	35,5	34,4	27,6	28,9
Vicos	37,2	39,8	42,1	41,7	37,2	34,6	29,2	29,3



**Figura 4.** Temperaturas máximas absolutas en el período octubre - mayo para las campañas 2015/2016 y 2016/2017, en la provincia de Tucumán.

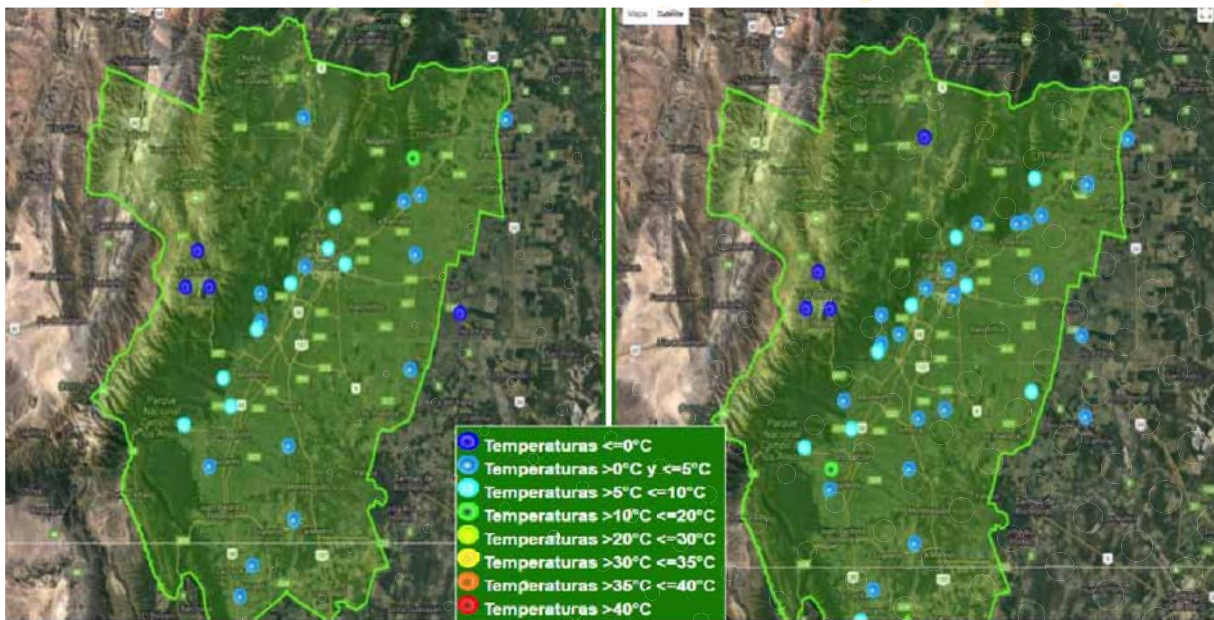
máximas absolutas del período octubre - mayo en las campañas 2015/2016 y 2016/2017. Se aprecia que las máximas absolutas de la presente campaña superaron los 40°C en todas las localidades del área sojera, mientras que en la campaña anterior en ninguna se alcanzó dicho valor.

La Figura 5 muestra la comparación de las temperaturas mínimas absolutas del período octubre - mayo en las campañas 2015/2016 y 2016/2017. Se puede apreciar que en la presente campaña las mínimas absolutas estuvieron por encima de los valores de la campaña anterior en

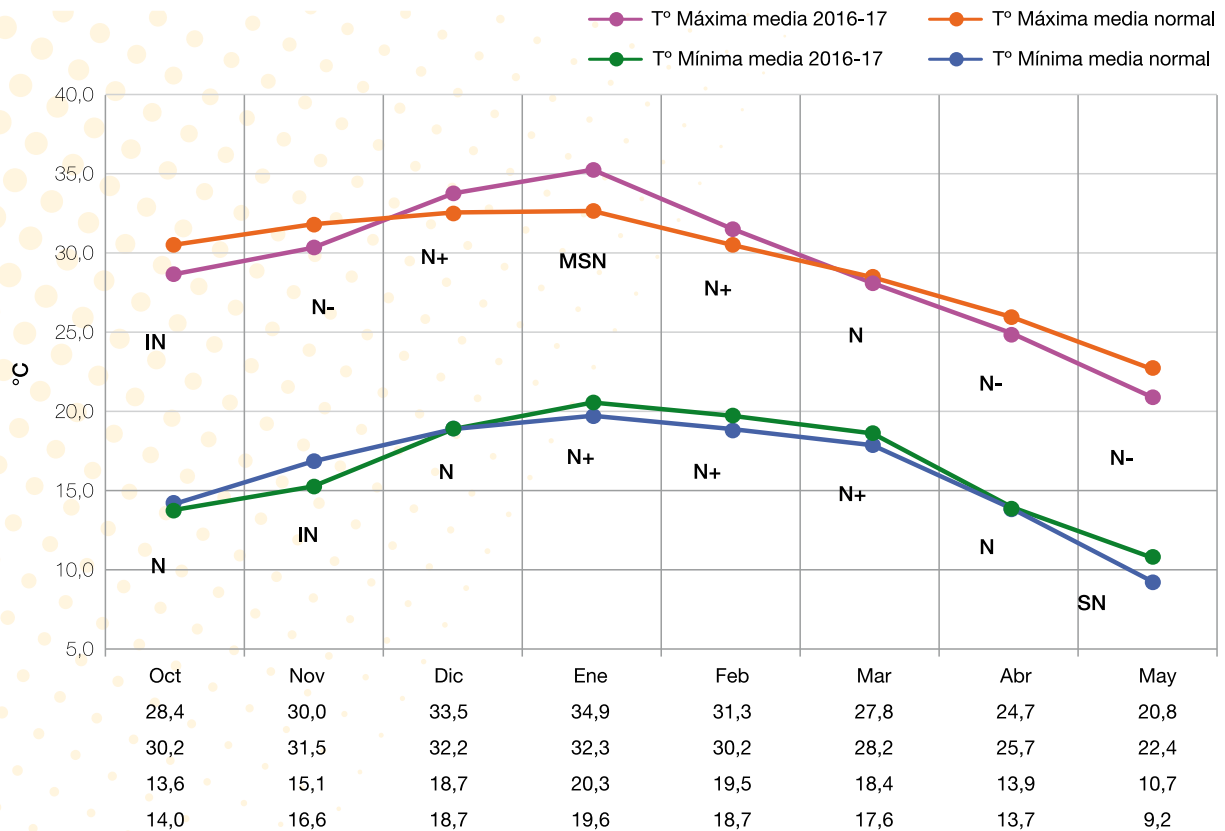
gran parte del área relevada.

► **Comportamiento de la temperatura en la Subestación Monte Redondo**

La Figura 6 muestra la evolución de las temperaturas máximas medias y mínimas medias en la Subestación Monte Redondo y



**Figura 5.** Temperaturas mínimas absolutas en el período octubre - mayo para las campañas 2015/2016 y 2016/2017, en la provincia de Tucumán.



**Figura 6.** Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales del período noviembre 2016 - mayo 2017, comparados con sus respectivos promedios de referencia y calificación de la anomalía térmica. Subestación Monte Redondo. IN: temperatura inferior a la normal; N, N+, N-: temperaturas normales; SN: temperatura superior a la normal; MSN: temperatura muy superior a la normal.

una comparación con el valor de referencia.

Se destaca que en general la campaña 2016/2017 fue normal (N) para las temperaturas máximas medias, salvo los meses de octubre, donde la temperatura fue inferior a la normal (IN); y enero, donde fue muy superior a lo normal (MSN). En cuanto a las mínimas medias, también fueron normales salvo en los meses de noviembre, donde fue inferior a la normal (IN); y en mayo, donde fue superior a la normal (SN).

En la Figura 7 se muestra la evolución de las medias móviles de cinco días de temperaturas máximas y mínimas diarias. Para las temperaturas máximas se aprecia que los períodos más

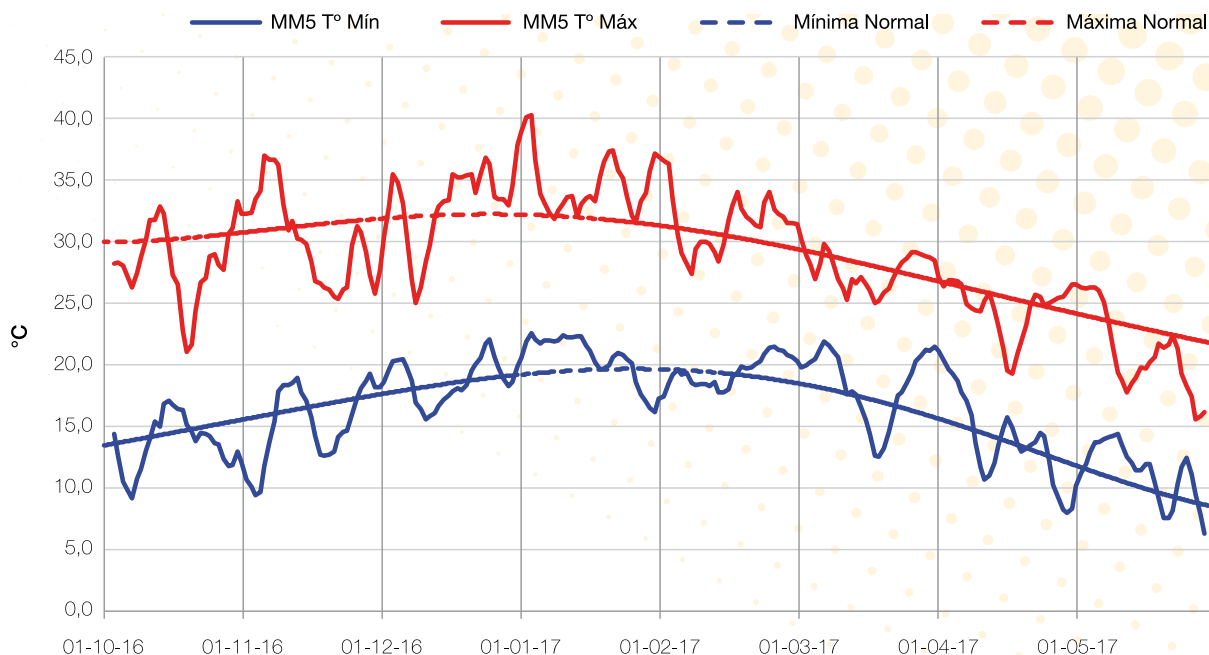
calientes en duración e intensidad abarcaron desde mediados de diciembre 2016 a comienzos de febrero 2017. Para las temperaturas mínimas se destaca el período comprendido entre mediados de enero y mediados

de febrero con valores por debajo de la normal.

En la Tabla 2 se presenta, para la presente campaña y la campaña anterior, la cantidad de días con temperaturas máximas mayores

**Tabla 2.** Cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 30°C y mínimas mayores a 20°C en el período noviembre 2016–mayo 2017, comparado con igual período de la campaña 2015/2016, en la localidad de Monte Redondo.

	Días T. Máx > 30°C		Días T. Mín. > 20°C	
	2016/2017	2015/2016	2016/2017	2015/2016
Nov	15	13	2	4
Dic	23	22	8	12
Ene	26	23	19	19
Feb	19	22	14	25
Mar	9	8	12	4
Abr	0	4	2	4
May	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>57</b>	<b>68</b>



**Figura 7.** Medias móviles pentádicas (MM5 T) para las temperaturas máximas y mínimas diarias en el período noviembre 2016 - mayo 2017 y sus respectivos promedios de referencia. Subestación Monte Redondo.

a 30°C y temperaturas mínimas mayores a 20°C, las cuales se utilizan como indicadores de estrés térmico. En términos generales, las temperaturas diurnas elevadas (>30°C) limitan el proceso fotosintético y por lo tanto disminuyen la productividad, mientras que las noches calientes (>20°C) incrementan el proceso respiratorio o el consumo de reservas.

Desde el punto de vista de las temperaturas máximas, en la presente campaña se computaron la misma cantidad de días con condiciones de estrés térmico que en la campaña anterior. Sin embargo, a través de los meses las condiciones fueron cambiantes. En noviembre las condiciones fueron más favorables que en la campaña anterior, diciembre fue casi idéntico, enero fue más desfavorable en la presente campaña, febrero fue más fresco, marzo muy similar y el mes de abril también fue más

fresco que en la campaña anterior. En lo referente a las temperaturas mínimas, se totalizó menor cantidad de noches cálidas. La diferencia más significativa se observó en la distribución de los días computados. Es así que los meses de noviembre, diciembre, febrero y abril de la campaña 2016/2017 fueron marcadamente más favorables que la campaña anterior, computándose en febrero solo 14 días a diferencia de los 25 de la 2015/2016. Lo contrario ocurrió en el mes de marzo, donde hubo mayor frecuencia de noches calientes, destacándose en este sentido con 12 días contra 4 de la campaña anterior.

#### ■ **Condiciones hídricas de la campaña 2016/2017**

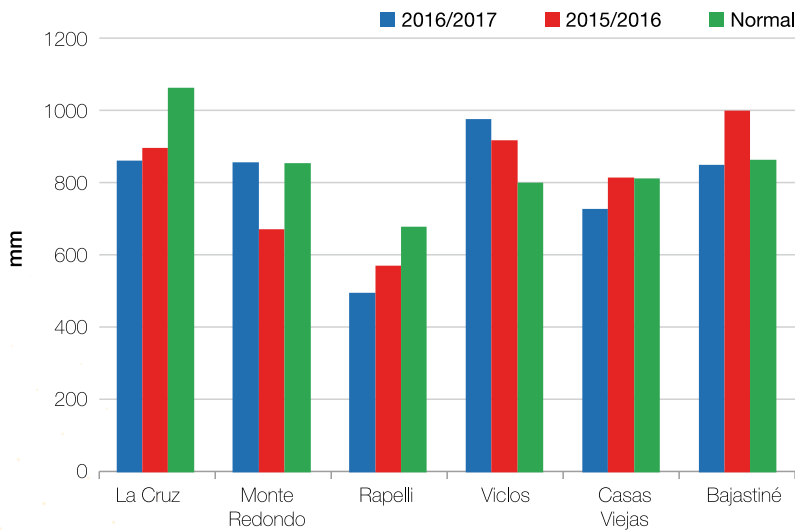
##### ► **Comportamiento de las precipitaciones en el área sojera en distintas escalas temporales**

En la Figura 8 se compara el

total de las lluvias para el período octubre - mayo en las campañas 2016/2017 y 2015/2016 y la correspondiente normal para seis localidades del área sojera: dos ubicadas en el sector norte (La Cruz y Monte Redondo); dos en el sector sur (Casas Viejas y Bajastiné), una en el centro (Viclos) y una en el oeste de Santiago del Estero (Rapelli). Se verifica que hubo comportamientos diferenciados entre sitios. Así por ejemplo, en La Cruz, Rapelli, Casas Viejas y Bajastiné las precipitaciones registradas fueron menores que los valores de la campaña 2015/2016 y además estuvieron por debajo del promedio de referencia. En tanto que en Monte Redondo y Viclos, las precipitaciones de la campaña 2016/2017 fueron superiores a los de la campaña anterior y superaron a los valores normales.

En la Figura 9 se muestra la evolución de los totales mensuales de lluvias y su comparación con





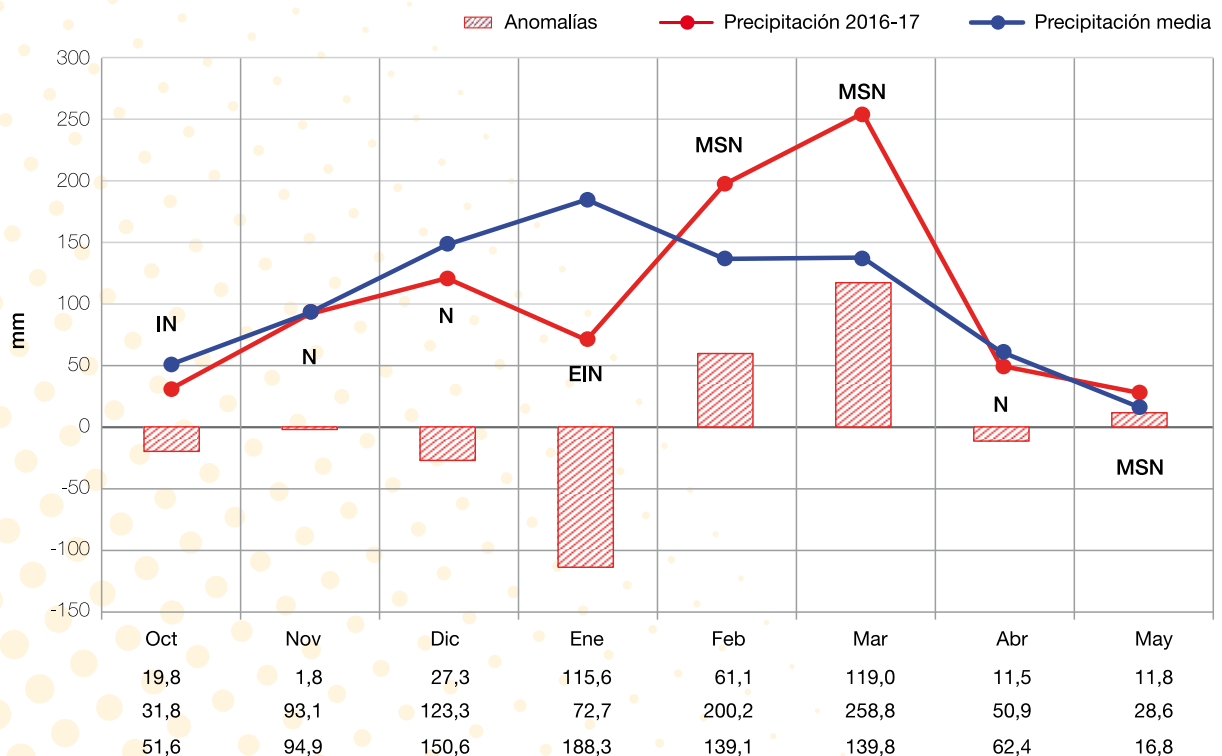
**Figura 8.** Precipitaciones totales del período octubre - mayo de las campañas 2016/2017, 2015/2016 y promedio de referencia para seis localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

el promedio de referencia para la Subestación Monte Redondo. En octubre las lluvias estuvieron por debajo del promedio de referencia (IN). Noviembre y diciembre fueron normales (N). Enero se caracterizó

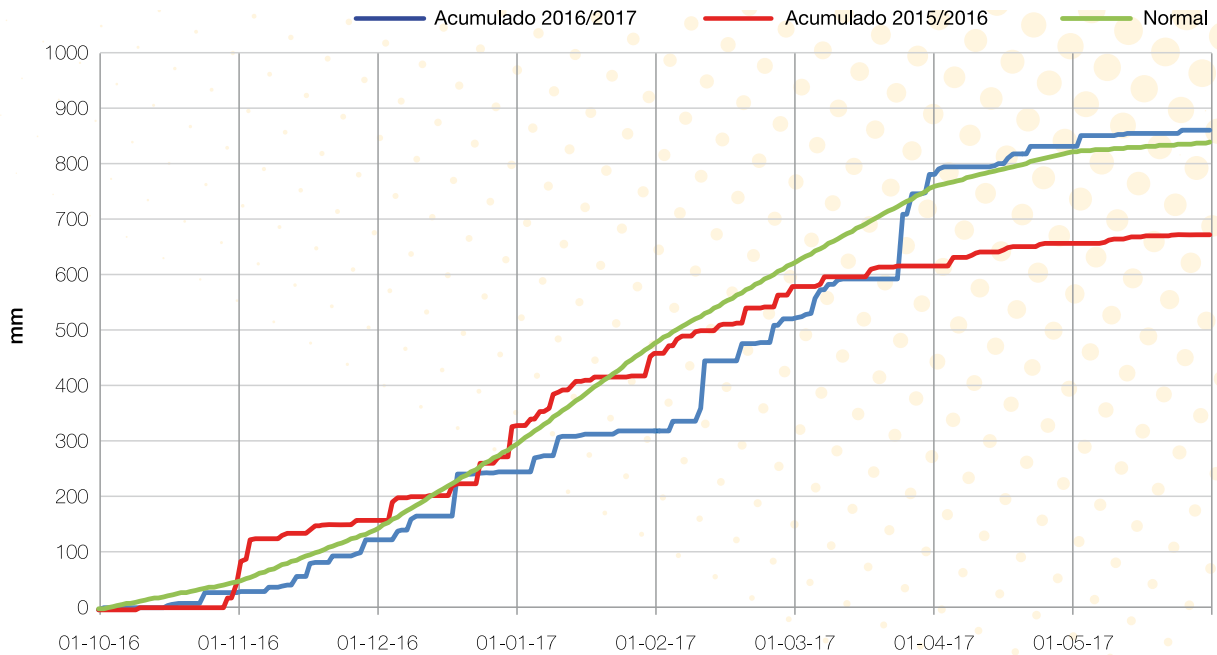
por la escasez de precipitaciones, correspondiendo la situación más desfavorable con un total calificado como extremadamente inferior a lo normal (EIN). Recién en febrero comienza un período

lluvioso que se extendió hasta el mes de marzo y que se volvió a manifestar en mayo, calificándose estos como muy superiores a lo normal (MSN). El mes de abril tuvo un comportamiento normal en cuanto a las precipitaciones.

La Figura 10 permite apreciar la evolución de los valores acumulados de lluvias en las campañas 2016/2017 y 2015/2016 en la localidad de Monte Redondo y su comparación con la curva normal teórica. En general, los valores acumulados de la presente campaña estuvieron por debajo de los valores normales y de los de la campaña anterior desde el inicio hasta finales del mes de marzo. Se destaca el período que va desde mediados de diciembre hasta principios de febrero, con escasos aportes de lluvia (sólo 77 mm en 45



**Figura 9.** Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la Subestación Monte Redondo en el período octubre 2016 - mayo 2017. EIN: precipitaciones extremadamente inferiores a la normal; IN: precipitaciones inferiores a la normal; N: nivel de precipitaciones normal; MSN: precipitaciones muy superiores a la normal.



**Figura 10.** Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2016/2017 y 2015/2016 y promedio de referencia en la Subestación Monte Redondo.

días). A partir del mes de abril, los valores de lluvia aumentaron superando los acumulados en la campaña anterior y al promedio de referencia. Así, al finalizar la presente campaña, se acumularon 859 mm de lluvia, valor que está 186 mm por encima del acumulado en la campaña anterior y 22 mm por encima del promedio de referencia.

Para resaltar las situaciones contrastantes ocurridas en este ciclo productivo se muestra, en la Tabla 3, la distribución de las lluvias en distintas localidades. Puede observarse la gran variabilidad temporal y espacial de estas a lo largo de la campaña. Se destacan los meses de diciembre y enero, donde en la mayoría de las localidades se registraron valores menores al 60% y en algunos casos valores menores al 30% del valor de referencia, como así también los meses de febrero y marzo por la cantidad de localidades con valores que superaron en más de un 50% a un

100% el promedio de referencia.

En el mes de marzo de 2017 se registraron precipitaciones de gran intensidad distribuidas en dos períodos, uno a comienzo de mes entre los días 6 y 7 de marzo; y el otro a fin de mes, entre el 25 y el 27 de marzo. En algunas localidades, principalmente en el sur de la provincia, los valores superaron hasta el 200% el valor normal del mes, y los valores de lluvia máxima en 24 horas superaron los 100 mm (Tabla 4). Estas lluvias generaron anegamientos de campos y ciudades y destrucción de infraestructura vial en diferentes sitios de la provincia.

#### ■ Precipitaciones en la provincia durante la campaña 2016/2017

A partir de la información generada por la Red Pluviométrica Provincial, se han elaborado mapas de anomalías de lluvias, expresadas

como proporción del valor normal, que abarca desde octubre de 2016 hasta mayo de 2017. Para más detalles, esta información puede ser consultada en la página web de la Sección Agrometeorología de la EEAOC ([www.eeaoc.org.ar/agromet](http://www.eeaoc.org.ar/agromet)).

En octubre de 2016 (Figura 11) se apreció una marcada irregularidad en la distribución espacial de las lluvias. En el sector sur de la provincia hubo varias localidades con valores por debajo del 33% con respecto al promedio de referencia, mientras que en el sector norte de la llanura predominaron valores inferiores al 66% del valor normal. Las lluvias fueron cercanas o superiores al promedio en el sector pedemontano central.

En el mes de noviembre creció el área con aportes de lluvia por encima del promedio, abarcando el área sojera correspondiente a los departamentos Burruyacú y Cruz Alta y el oeste santiagueño.

**Tabla 3.** Precipitaciones mensuales en la campaña 2016/2017.

Nombre	Jul 2016	Ago 2016	Sep 2016	Oct 2016	Nov 2016	Dic 2016	Ene 2017	Feb 2017	Mar 2017	Abr 2017	May 2017	Jun 2017	Jul 2017	Normal Jul	Último registro	Total Campaña
Aguilares	8,8	3,0	0,0	21,5	173,7	66,5	169,0	200,9	426,0	119,0	26,0	26,0	0	8,8	02/07/2017	1240,4
Alberdi	10,0	5,0	0,0	24,0	127,2	109,0	153,0	279,7	447,0	126,8	50,0	22,0	0	10	02/07/2017	1353,7
Bajastine	6,3	2,8	0,0	11,2	85,6	38,6	81,8	168,7	334,6	99,7	30,7	1,6	0,3	6,3	02/07/2017	861,9
Burruyacu	4,5	12,0	0,0	33,0	177,0	48,0	72,0	179,0	278,0	80,5	23,0	5,0	0	4,5	02/07/2017	912,0
Casas Viejas	6,3	2,5	0,0	9,8	86,8	22,9	45,8	177,4	290,2	68,6	27,3	16,1	0	6,3	02/07/2017	753,7
El Colmenar	11,7	7,8	3,7	53,7	187,2	90,8	71,5	189,5	201,4	68,8	20,9	28,7	0	11,7	02/07/2017	935,7
Gob. Garmendia	1,9	10,0	0,0	25,0	133,0	68,0	25,0	179,0	316,0	36,0	4,0	3,0	0	1,9	02/07/2017	800,9
Graneros	2,4	0,0	0,0	6,0	109,0	24,0	21,0	161,0	261,0	44,0	11,0	20,0	0	2,4	02/07/2017	659,4
Ingas	4,8	7,5	4,6	61,8	206,9	74,7	158,3	250,7	288,9	64,3	24,0	9,6	0,8	4,8	02/07/2017	1156,9
La Cocha	6,3	2,0	0,0	9,0	100,0	35,0	57,0	222,4	473,5	91,4	27,0	39,0	0	6,3	02/07/2017	1062,6
La Cruz	7,2	8,9	0,3	21,9	132,3	86,4	44,3	223,6	282,4	58,6	13,7	4,2	0	7,2	02/07/2017	883,8
La Invernada	5,6	0,0	0,0	6,0	123,0	55,0	84,0	114,0	434,0	83,0	10,0	29,0	0	5,6	02/07/2017	943,6
Monte Redondo	2,4	8,1	2,0	31,8	93,1	123,3	72,7	200,2	258,8	50,9	28,6	3,6	0	2,4	02/07/2017	875,5
San Pablo	15,9	5,0	7,4	78,8	244,5	115,5	119,3	232,2	324,9	91,9	21,9	41,0	0	15,9	02/07/2017	1298,3
Vícos	2,1	10,0	0,0	27,0	150,0	92,0	108,0	212,0	139,0	39,0	5,0	2,0	0	2,1	02/07/2017	786,1

- Precipitaciones que superan en más de un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan entre un 51% y un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan hasta un 50% al promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 67% y el 99% del promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 33% y el 65% del promedio de referencia
- Precipitaciones inferiores al 33% del promedio de referencia
- Precipitaciones del mes en curso

**Tabla 4.** Localidades con precipitaciones acumuladas en 24 horas superiores a 100 mm y valores mensuales records de precipitaciones en el mes de marzo de 2017.

Localidad	Total Mes	Probabilidad (%)	Normal marzo	Máx. 24 hs	Fecha Máx.
Aguilares	426,0	99,0	170,1	95,0	27-mar
Alberdi	447,0	Récord	169,4	103,0	07-mar
Bajastiné	334,6	99,0	174,6	78,7	06-mar
Burruyacu	397,5	98,0	175,3	94,0	07-mar
Casas Viejas	290,2	87,0	168,2	43,2	25-mar
El Colmenar	201,4	67,0	184,6	70,7	09-mar
Graneros	197,0	73,0	152,5	90,0	27-mar
Ingas	288,9	99,0	114,8	69,6	25-mar
La Argentina	182,7	84,0	155,3	36,1	06-mar
La Cocha	473,5	Récord	168,2	135,0	27-mar
La Cruz	282,4	93,0	166,3	75,2	06-mar
La Invernada	434,0	Récord	169,4	270,0	27-mar
Monte Redondo	258,8	90,0	142,5	115,6	25-mar
Pueblo Viejo	296,7	79,0	288,9	54,6	27-mar
Santa Ana	444,2	99,0	199,0	80,8	27-mar
Simoca	367,0	Récord	151,3	179,3	27-mar

El sector sur del área sojera se caracterizó por la heterogeneidad de las precipitaciones, con valores que estuvieron cercanos al

promedio de referencia en algunos casos y que lo superaron en otros.

En la Figura 12 se observa que en

diciembre de 2016 se presentaron nuevamente condiciones de lluvias deficitarias en gran parte de la provincia con valores inferiores a la normal, principalmente la zona sur, que fue la más castigada.

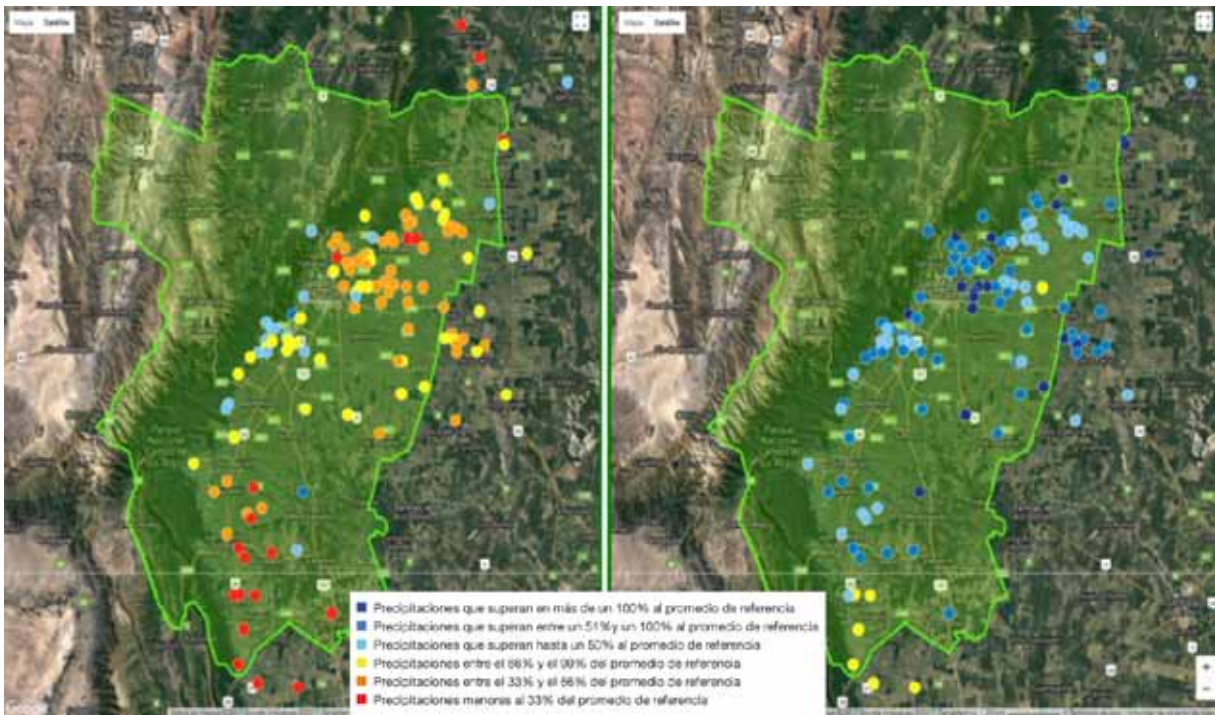
En el mes de enero continúa la escasez de precipitaciones en casi toda la provincia, en donde se destacan la zona sur y norte de la llanura con valores menores al 33% del promedio de referencia.

En el mes de febrero de 2017 (Figura 13), las precipitaciones en general estuvieron por encima de lo normal, salvo en la zona centro del pedemonte, donde las precipitaciones, en algunos casos, estuvieron por debajo del 33% del promedio de referencia.

El mapa de lluvias de marzo nos muestra un exceso generalizado de precipitaciones en la provincia, con el predominio de lluvias

**Octubre 2016**

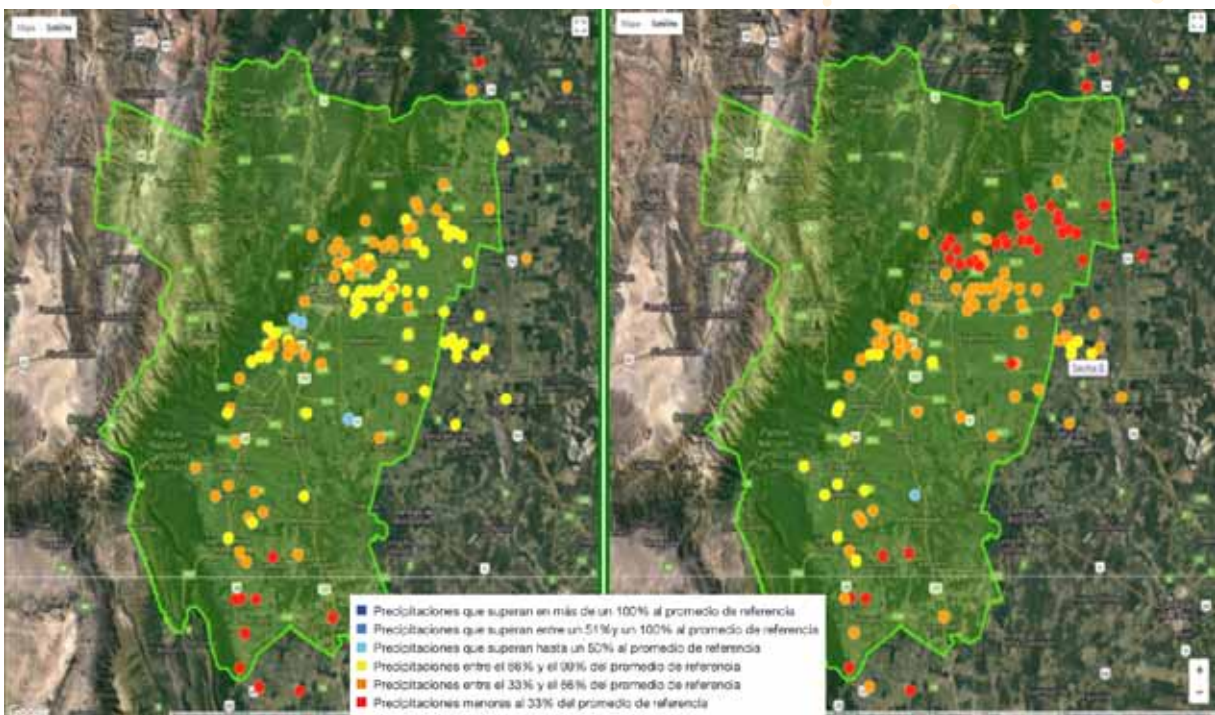
**Noviembre 2016**



**Figura 11.** Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de octubre y noviembre de 2016, en la provincia de Tucumán.

**Diciembre 2016**

**Enero 2017**



**Figura 12.** Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017, en la provincia de Tucumán.

Febrero 2017

Marzo 2017

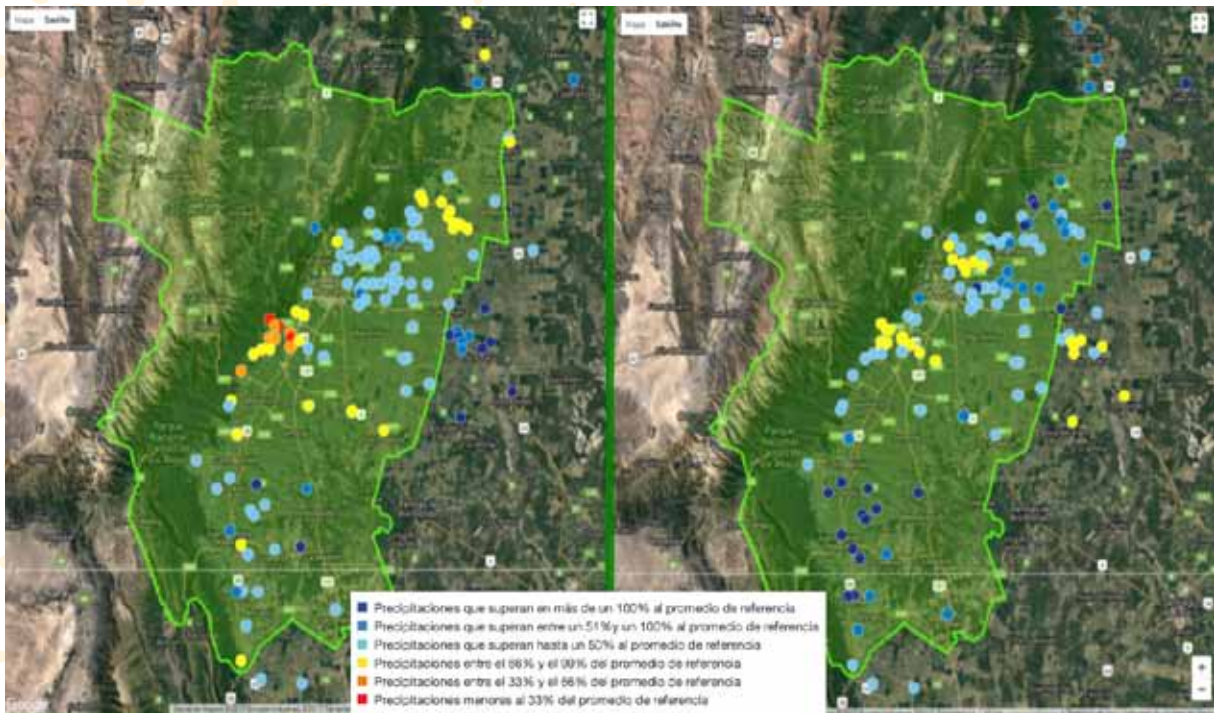


Figura 13. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de febrero y marzo de 2017, en la provincia de Tucumán.

marcadamente por encima del promedio de referencia en la mayoría de las localidades. Se destaca la zona sur donde, en general, predominan valores que sobrepasan en más de un 100% el valor normal.

En el mes de abril de 2017 (Figura 14), en la zona pedemontana los valores de lluvia, en general, estuvieron por encima de sus correspondientes valores de referencia, mientras que en la zona de llanura predominaron valores por debajo del promedio de referencia. En el mes de mayo se registraron lluvias por debajo del promedio de referencia en casi toda la provincia. Se destacan precipitaciones superiores a los valores de referencia en algunas localidades del sur de la provincia.

En la Figura 15 se muestra

el mapa resumen de toda la campaña, donde se destaca la irregularidad en la distribución espacial de las lluvias. Se aprecian localidades con valores inferiores a los normales, distribuidas en una franja que va desde el centro del pedemonte, en dirección noreste, hasta el departamento Burruyacú y en el sur de la provincia.

■ **Balance hidrológico seriado decádico en Monte Redondo**

A partir de información diaria de la estación telesupervisada de Monte Redondo se calculó el balance hidrológico seriado decádico para las campañas 2016/2017 y 2015/2016, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Capacidad máxima de

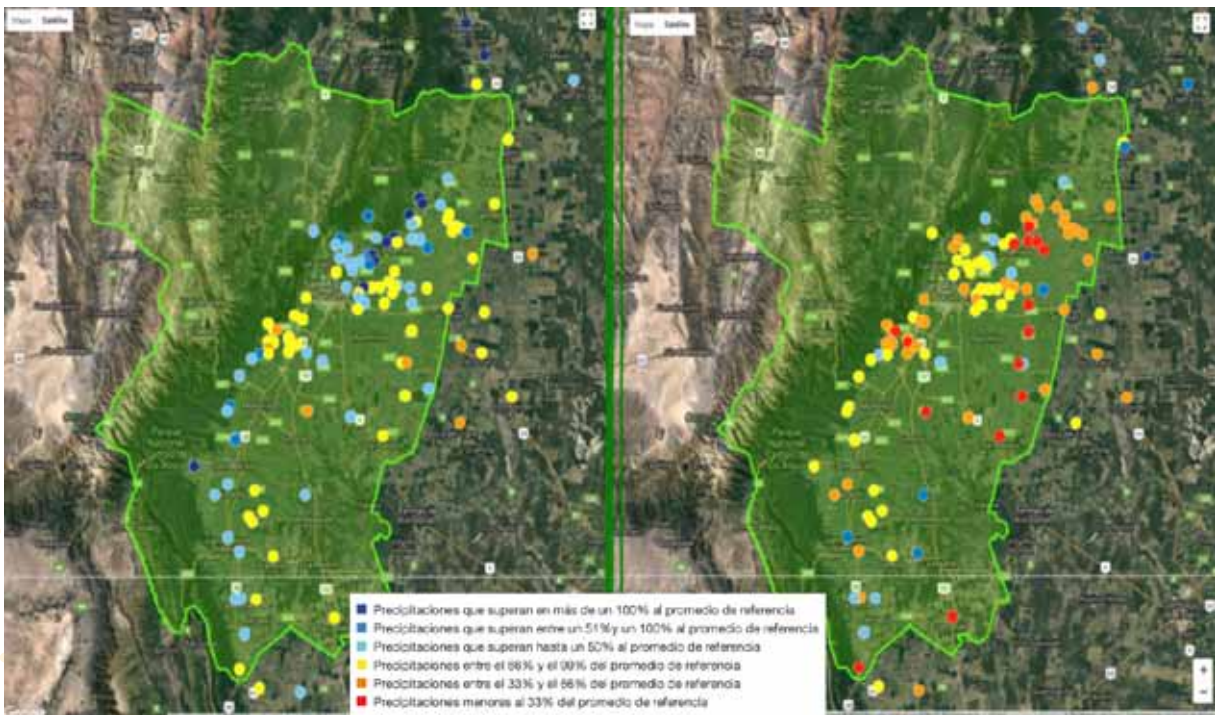
retención (CMR): 300 mm

- Profundidad considerada: 1,00 m
- La evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>), calculada en función de la radiación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento
- No se realizó corrección por coeficiente de cultivo
- Las lluvias no se corrigieron por factor de eficiencia

En la Figura 16 se aprecia que el almacenaje de agua de la campaña 2016/2017 estuvo muy por debajo de la campaña anterior desde la primera década de octubre hasta la segunda década de marzo; y por debajo del promedio en el período diciembre - marzo. Desde ahí,

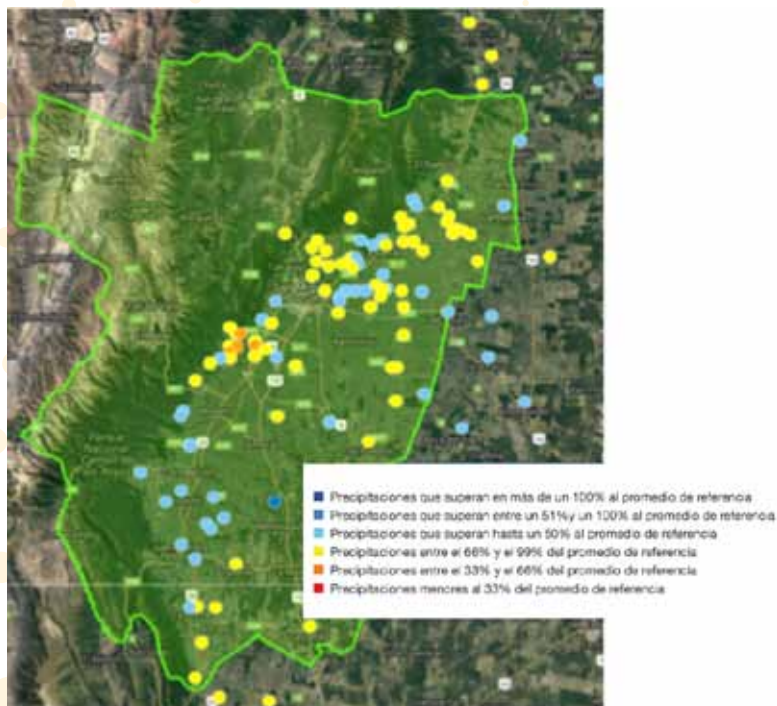
**Abril 2017**

**Mayo 2017**



**Figura 14.** Anomalías de precipitaciones totales mensuales en el mes de abril y mayo de 2017, en la provincia de Tucumán.

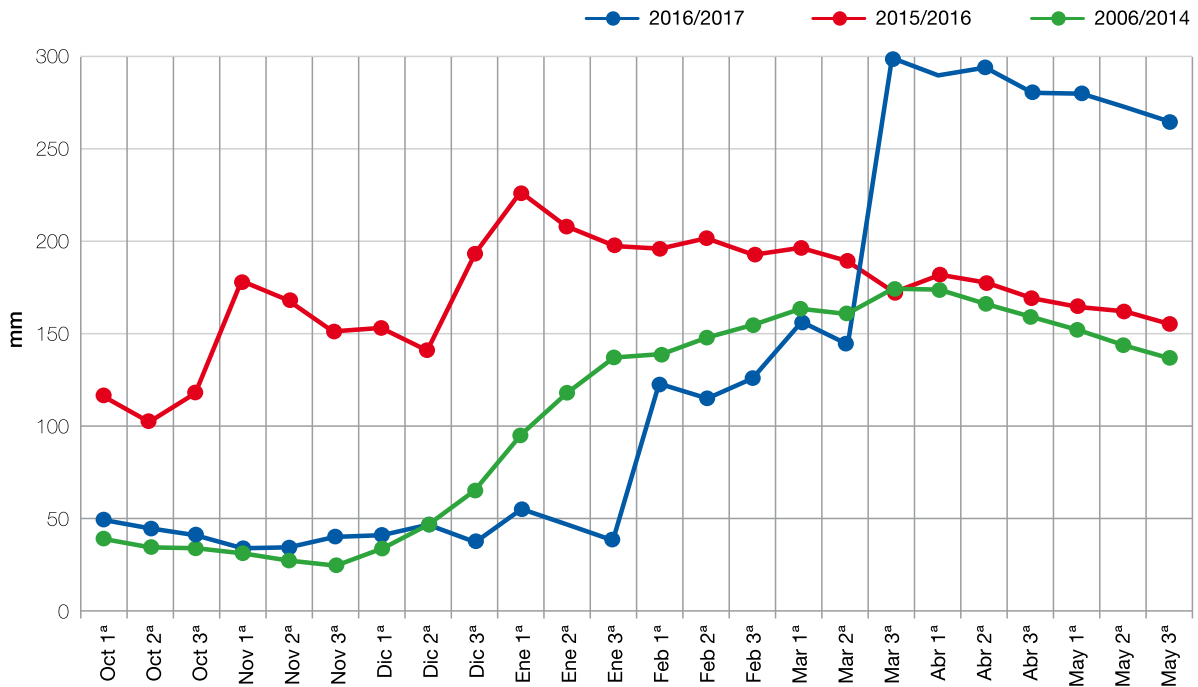
**Octubre 2016 - Mayo 2017**



**Figura 15.** Anomalías de precipitaciones totales de octubre 2016 a mayo 2017, en la provincia de Tucumán.

hasta el final de la campaña, el valor almacenado de agua estuvo siempre por encima del acumulado en la campaña anterior y del valor de referencia, ya que las lluvias de la segunda década de marzo hicieron que los valores de almacenaje alcanzaran la capacidad de campo (300 mm), manteniéndose cercanos a este hasta el final de la campaña.

La Figura 17 muestra la situación hídrica para Monte Redondo: los valores positivos indican excedentes de agua que se pierden por percolación profunda o escurrimiento superficial, los

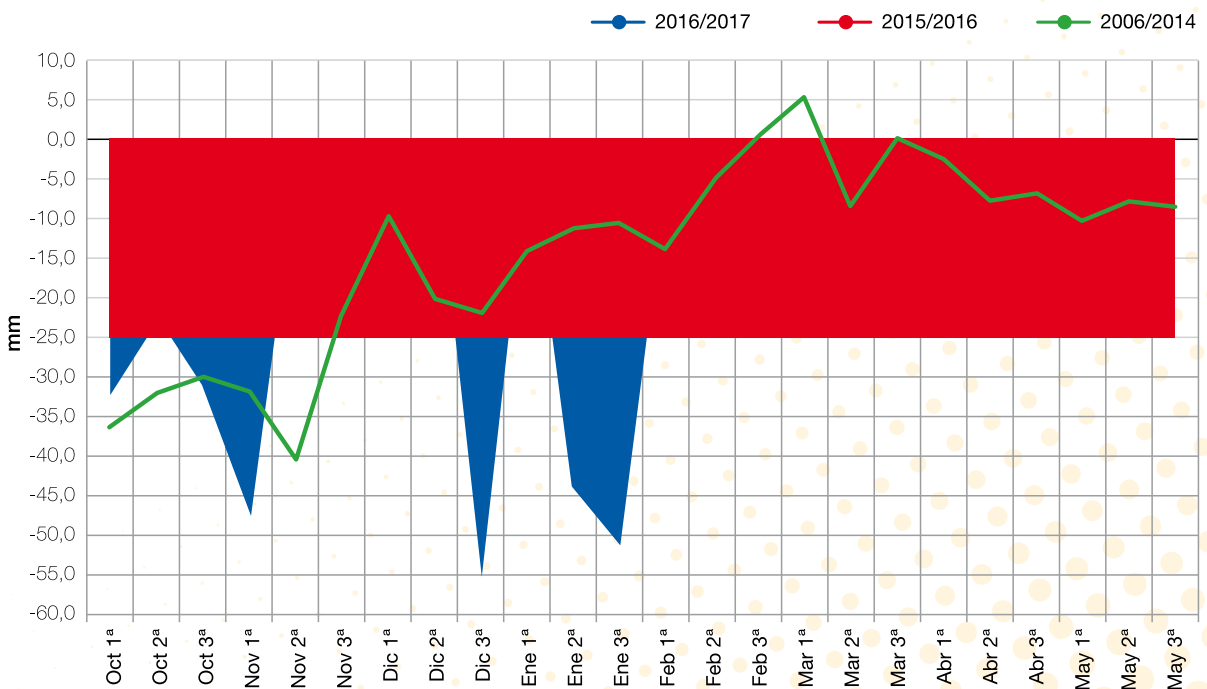


**Figura 16.** Comparación de los valores de almacenaje de agua en el suelo en la campaña 2016/2017 con los de la campaña 2015/2016 y con el promedio del período 2006 - 2014 en la subestación Monte Redondo.

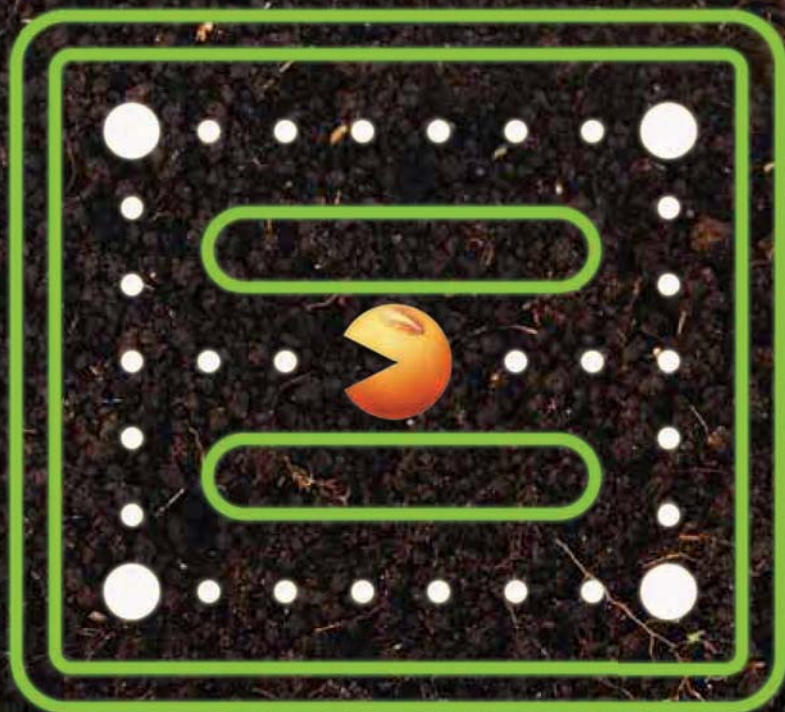
valores negativos señalan la intensidad de las deficiencias de agua, y el valor cero indica la condición de equilibrio entre la oferta y demanda de agua.

Las situaciones hídricas de la campaña 2016/2017 fueron más desfavorables que la campaña anterior, con altas deficiencias al comienzo de la campaña y

en especial en los meses de diciembre y enero. Esto se debe a la escasez de precipitaciones y al bajo contenido de agua en el suelo.



**Figura 17.** Comparación de las situaciones hídricas de la campaña 2016/2017 con las de la campaña 2015/2016 y con el promedio del período 2006 - 2014 en la subestación Monte Redondo.



# Todo servido para arrancar

El fertilizante Microstar PZ brinda una energía superior para el arranque del cultivo de soja. Gracias a su **formulación en base a microgránulos** se aplica junto con la semilla facilitando el rápido acceso de nutrientes desde las etapas iniciales.

**Fertilizante Microstar PZ.**  
**Máximo impulso para la emergencia.**

Fertilizante

**Microstar<sup>®</sup>**  
**PZ**

- El cultivo crece más rápido, uniforme y sano.
- No es fitotóxico a la dosis recomendada.
- Mejora la capacidad operativa y logística de la siembra.

[www.rizobacter.com](http://www.rizobacter.com)

 **RIZOBACTER**

 **40**  
AÑOS