

## ENSAYO FERTILIZACIÓN GARBANZO 20-21

### **CREA CÓRDOBA NORTE**

**ÁREA TÉCNICA:** María Lourdes Cornavaca. Paula Cabanela.

**ENSAYISTA:** Sofía Pedraza

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de garbanzo (*cicer arietinum*) se ha consolidado en el área de la región Córdoba Norte en las últimas 10 campañas llegando incluso en ocasiones a superar al trigo en área sembrada dentro de los cultivos invernales. Ha generado importantes aportes a la economía de las empresas aunque esto viene disminuyendo a partir del 2017 por efectos de mermas tanto en rindes como en precios.

De acuerdo a los reportes presentados para los análisis de campaña, los grupos CREA de la zona Córdoba Norte incorporaron el cultivo de garbanzo en sus rotaciones hace un poco más de 10 años. El área sembrada llegó a las 9000 has en el año 2012 con mayor proporción en riego. Luego cayó su superficie en las campañas 2013 y 2014, recuperándose en el 2015 con implantación de cerca de 9.000 has. En la campaña 2016 y 2017 el área sembrada alcanzó su máximo histórico llegando a 14.000 has totales, realizándose el cultivo en mayor proporción de lotes de secano (75% en secano y 25% en riego). A partir de ese año volvió a decrecer el área debido a problemas de heladas, dificultades sanitarias y cuestiones comerciales, siendo en la última campaña el área total reportada de casi 3.000 ha en toda la región con misma participación de riego y secano.

El rendimiento promedio histórico (11 campañas) en situación de secano es de 16,7 qq/ha y bajo riego es de 24,4 qq/ha, determinándose así una brecha promedio histórica entre riego y secano de 7,7 qq.

En la campaña 17-18, a partir de los análisis de datos de lotes zonales, se observó una tendencia a obtener mayores producciones por hectárea en garbanzo sobre lotes provenientes de producción de maíces para semilleros, que en ese momento se asoció como hipótesis a la alta fertilización de esos lotes. A partir de ahí se definió una línea de ensayo para testear esos efectos.

En el 2018 se realizaron ensayos con fertilizante al suelo y foliar, pero los efectos fueron difíciles de estimar debido a la alta presión de hongos de suelo en esos lotes así como en la región en general.

La campaña pasada se repitió la experiencia con un sitio en secano en C. Tirolesa y uno bajo riego en Monte del Rosario. Ambos con fertilización al suelo en la siembra y foliar en postemergencia.

- En el ensayo bajo riego, se observó una mejora de producción para las parcelas con fertilización a la siembra con Microstar Pz de Rizobacter, así como para aquellas que recibieron la aplicación foliar de Glytrac Yara Vita en dosis de 2 lt/ha en floración.
- En el caso del secano, no se obtuvieron diferencias significativas entre las parcelas fertilizadas a la siembra con Microstar Pz y los testigos sin fertilizar. Por su parte, el rendimiento de las parcelas con fertilizante foliar Croplift Bio de Yara aplicado en floración estuvieron por debajo del testigo sin aplicar. Eso se asoció a que el producto incentivó desarrollo vegetativo, perjudicando la floración.

En la presente campaña, la tercera para esta red, se definió realizar los ensayos de fertilización al suelo y fertilización foliar por separado, ambos en condición bajo riego en el mismo sitio que se había realizado en los años anteriores.

## ENSAYO DE FERTILIZACIÓN A LA SIEMBRA

SITIO MONTE DEL ROSARIO - Miembro CREA: EL ESPINILLO SA

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se detallan a continuación los 4 tratamientos evaluados. El diseño del ensayo fue en bloques completos con 3 repeticiones para cada tratamiento.

- Tratamiento 1. Dosis 1 (D1) con 27 kg/ha Microstar CMB
- Tratamiento 2. Dosis 2 (D2) con 38 kg/ha Microstar CMB
- Tratamiento 3. TESTIGO sin fertilización a la siembra
- Tratamiento 4. TESTIGO sin fertilización a la siembra + Curado de semilla con Maxim Integral

\* **Maxim Integral:** Fungicida e Insecticida. Combina cuatro principios activos: los fungicidas Fludioxonil 2,5 % + Meltalaxil-M 2% + Tiabendazol 15% + el insecticida Tiametoxan 35 %.

\* **Microstar CMB:** es un fertilizante que combina en su formulación la tecnología de microgránulos en mezcla química, aportando Fósforo (P), Azufre (S), Calcio (Ca), Zinc (Zn), Boro (B), Molibdeno (Mo) y Cobalto (Co) para su uso a la siembra como arrancador y junto a la semilla fertilizando al cultivo, favoreciendo el acceso y disponibilidad de los nutrientes aplicados, en la zona de absorción de la raíz.

La fecha de siembra del ensayo fue el 27/06/2020 y se realizó con máquina de 24 surcos a 0.525 m de distanciamiento incorporando el fertilizante sólido en la línea de siembra. El antecesor del lote fue poroto mung/soja y el agua disponible a la siembra en el perfil de suelo era de 40 mm. La variedad fue Norteño y semilla de todas las parcelas fueron inoculadas con el inoculante Signum de Rizobacter (inoculante más biounductores) a dosis de marbete y en el caso del tratamiento 4 se curó con fungicida. La densidad de plantas lograda fue de 22 semillas/m<sup>2</sup>. Los preemergentes usados para el barbecho fueron sulfentrazone 0.5 lt/ha y prometrina 1,2 lt/ha. La lámina de riego total fue de 177 mm mientras que las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron 76 mm. Se aplicó el lote con fungicidas mezclas de triazol y estrobirulina en los estados de reproductivo temprano y tardío por presencia de rabia. Se realizó corte e hilerado del ensayo el 07/12/2020 y la cosecha se realizó a los 8 días, el 15/12/2020.

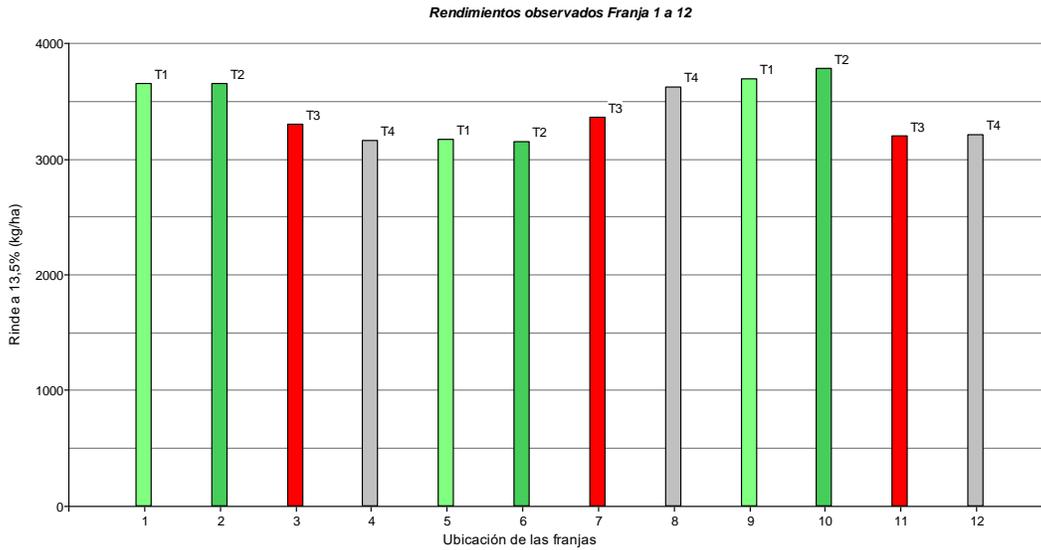
Los pesos de cada parcela se tomaron con la balanza de la tolva. Se extrajeron muestras de cada tratamiento para realizar mediciones de humedad.

\*) En anexo I se detallan datos de manejo del lote.

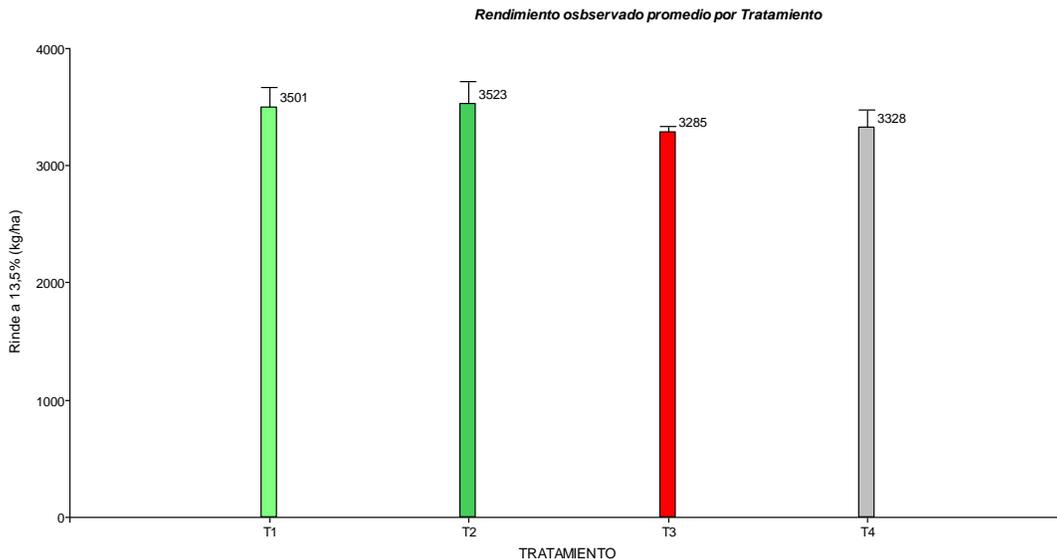
RESULTADOS

✓ **Rendimiento por tratamientos:**

Para explorar los rendimientos obtenidos en cada franja se construyó el siguiente gráfico de barras donde cada barra representa el rendimiento una franja (desde la 1 a la 12) y se detalla el tratamiento al que pertenece:



En el gráfico a continuación se muestran los rendimientos promedios para cada tratamiento:



- (T1) Tratamiento 1: Dosis 1 (D1) con 27 kg/ha Microstar CMB
- (T2) Tratamiento 2: Dosis 2 (D2) con 38 kg/ha Microstar CMB
- (T3) Tratamiento 3: TESTIGO sin fertilización al suelo
- (T4) Tratamiento 4: TESTIGO sin fertilización al suelo + Curado de semilla con Maxim Integral

Se analizaron los resultados obtenidos a partir de un modelo lineal general y mixto con variable respuesta Rendimiento a 13.5% de humedad. Se tomaron como efectos fijos los tratamientos y como aleatorio el Bloque.

A continuación se detalla la salida de Infostat que no muestra diferencias significativas entre tratamientos ( $p$ -valor  $> 0.05$ )

**Medidas de ajuste del modelo**

| N  | AIC    | BIC    | logLik | Sigma  | R2 0 | R2 1 |
|----|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 12 | 128,09 | 128,57 | -58,05 | 260,38 | 0,19 | 0,19 |

*AIC y BIC menores implica mejor*

**Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)**

|             | numDF | denDF | F-value | p-value |
|-------------|-------|-------|---------|---------|
| (Intercept) | 1     | 6     | 2057,49 | <0,0001 |
| TRATAMIENTO | 3     | 6     | 0,64    | 0,6166  |

Se realizaron las comparaciones de medias entre tratamientos que mostraron un mejor rendimiento para la dosis 2 de fertilizante a la siembra, luego para la dosis 1 aunque casi sin diferencias de rendimientos promedios. En tercer lugar quedó el tratamientos del testigo con curado de semilla y en último lugar el testigo sin curasemilla.

**Rinde.a.13.5.kg.ha - Medias ajustadas y errores estándares para TRATAMIENTO**

*DGC (Alfa=0.05)*

*Procedimiento de corrección de p-valores: No*

| TRATAMIENTO | Medias  | E.E.   |   |
|-------------|---------|--------|---|
| T2          | 3523,33 | 150,33 | A |
| T1          | 3501,00 | 150,33 | A |
| T4          | 3328,00 | 150,33 | A |
| T3          | 3285,33 | 150,33 | A |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**CONCLUSIONES:**

Más allá de que las diferencias no son estadísticas, se marca una línea de tendencia de mejora de rinde en las parcelas con fertilizante a la siembra. Esto coincide con el ensayo realizado el año anterior en este mismo sitio en el cual hubo diferencias a favor de los tratamientos fertilizados. En esa campaña, las parcelas con Microstar Pz Rizobacter a la siembra, a dosis de 51 y 65 kg/ha, obtuvieron rendimientos superiores al testigo (24,2 y 23,5 vs 21,7 qq/ha) siendo esas diferencias estadísticamente significativas.

Cabe destacar que para la presente campaña, el lote del ensayo mostró gran variabilidad espacial en el rendimiento asociada a una cuestión ambiental como podría ser la calidad del terreno, complejo de amarillamiento, insectos, etc. Es probable que esto haya impactado con mayor fuerza en la producción del cultivo, siendo las variaciones por los tratamientos de fertilización difíciles de despejar del resto con el modelo estadístico. Durante el ciclo del cultivo se realizó seguimiento sanitario del ensayo y no se vieron diferencias entre parcelas.

## ENSAYO DE FERTILIZACIÓN FOLIAR

SITIO MONTE DEL ROSARIO - Miembro CREA: EL ESPINILLO SA

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se detallan a continuación los 4 tratamientos evaluados. El diseño del ensayo fue bifactorial con factores cruzados en bloques completos al azar con 3 repeticiones para cada tratamiento. Se realizaron dos etapas de tratamientos. En etapa vegetativa del cultivo se aplicó Croplift Bio y en estadios reproductivos Glytrac.

- Tratamiento 1. Testigo etapa 1 + Testigo etapa 2
- Tratamiento 2. Croplift etapa 1+ Testigo etapa 2
- Tratamiento 3. Croplift etapa 1 + Glytrac etapa 2
- Tratamiento 4. Testigo etapa 1 + Glytrac etapa 2

\* **YaraVita Croplift Bio** optimiza e incrementa los procesos de crecimiento y desarrollo, como consecuencia de un aumento de la actividad fotosintética y de la absorción de nutrientes.

\* **YaraVita GLYTRAC** es un fertilizante foliar con Calcio, Zinc, Nitrógeno y Boro (7-0-0 + 35% CaO + 10% Zn + 5% B) que permite incrementar el rendimiento del cultivo por su impacto en la mayor retención de estructuras reproductivas.

ETAPA 1: 23/09/20. 79 días de Nacido, 24pl/m<sup>2</sup> logradas, verde uniforme.

Fertilización Foliar: 2lt/ha Croplift, 0,5lt/ha aceite metilado debido a baja HR, Caudal 80lt/ha. Se aplicó Croplif Bio en T2 y T3. Se pisaron todas las franjas en sentido de siembra, respetando la huella del fungicida.

ETAPA 2: 17/10/20. Cultivo en estado reproductivo.

Fertilización foliar: 2 lt/ha Glytrac. Caudal 80lt/ha. Se aplicó Glytrac en T3 y T4. Se pisaron todas las franjas.

La fecha de siembra del ensayo fue el 07/07/2020 y se realizó con máquina de 24 surcos a 0.525 m de distanciamiento. El antecesor del lote fue trigo/maíz 2º y el agua disponible a la siembra en el perfil de suelo era de 40 mm. La variedad fue Norteño. La densidad de plantas lograda fue de 24/m<sup>2</sup>. Los preemergentes usados para el barbecho del lote fueron sulfentrazone 0.5 lt/ha y prometrina 1,2 lt/ha. La lámina de riego total fue de 169 mm mientras que las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron 76 mm. Se aplicó el lote con fungicidas mezclas de triazol y estrobirulina por presencia de rabiá. El secado del cultivo se realizó químicamente con glufosinato y glifosato y la cosecha del ensayo se realizó el 15/12/2020.

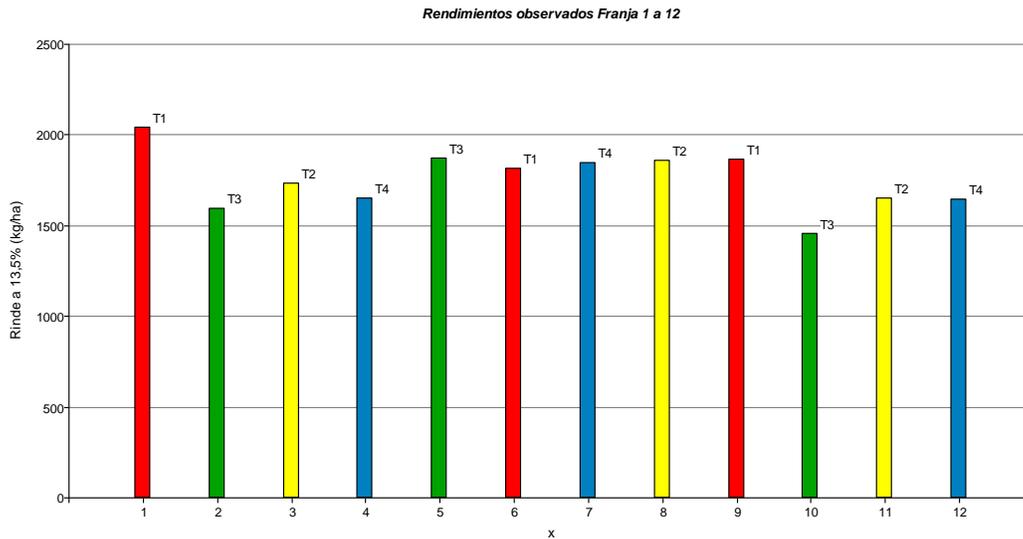
Los pesos de cada parcela se tomaron con la balanza de la tolva. Se extrajeron muestras de cada tratamiento para realizar mediciones de humedad.

\*) En anexo II se detallan datos de manejo del lote.

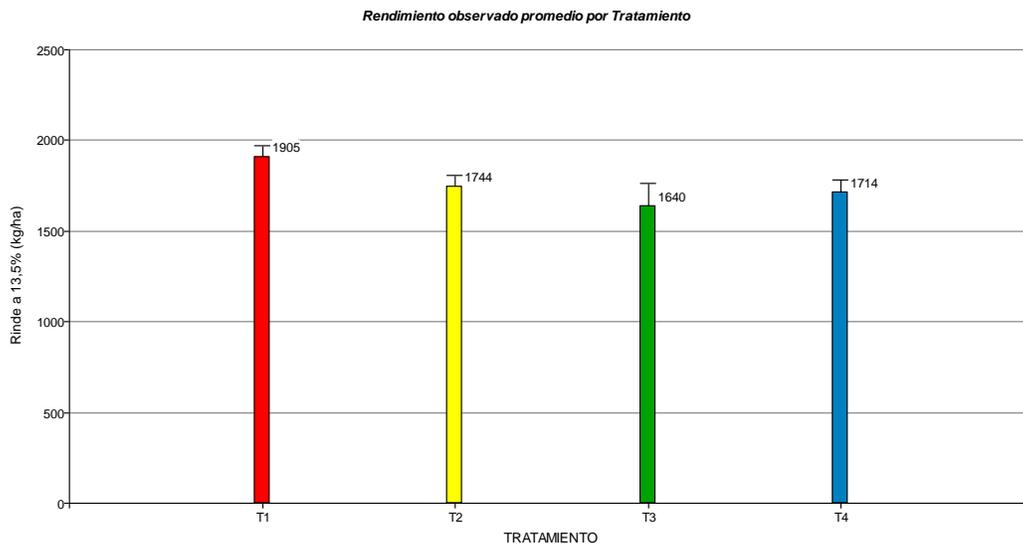
RESULTADOS

✓ **Rendimiento por tratamientos:**

Para explorar los rendimientos obtenidos en cada franja se construyó el siguiente gráfico de barras donde cada barra representa el rendimiento una franja (desde la 1 a la 12) y se detalla el tratamiento al que pertenece:



En el gráfico a continuación se muestran los rendimientos promedios para cada tratamiento:



- (T1) Tratamiento 1: Testigo etapa 1 + Testigo etapa 2
- (T2) Tratamiento 2: Croplift etapa 1 + Testigo etapa 2
- (T3) Tratamiento 3: Croplift etapa 1 + Glytrac etapa 2
- (T4) Tratamiento 4: Testigo etapa 1 + Glytrac etapa 2

Se analizaron los resultados obtenidos a partir de un modelo lineal general y mixto con variable respuesta Rendimiento a 13.5% de humedad. Se tomaron como efectos fijos los tratamientos aplicados tanto en la etapa 1, la etapa 2 y la interacción entre ambas. El Bloque se consideró efecto aleatorio.

A continuación se detalla la salida de Infostat que no muestra diferencias significativas entre tratamientos ( $p$ -valor  $> 0.05$ )

**Medidas de ajuste del modelo**

| N  | AIC    | BIC    | logLik | Sigma  | R2 0 | R2 1 |
|----|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 12 | 117,99 | 118,47 | -52,99 | 123,48 | 0,40 | 0,64 |

*AIC y BIC menores implica mejor*

**Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)**

|                 | numDF | denDF | F-value | p-value |
|-----------------|-------|-------|---------|---------|
| (Intercept)     | 1     | 6     | 964,27  | <0,0001 |
| Etapa.1         | 1     | 6     | 2,71    | 0,1509  |
| Etapa.2         | 1     | 6     | 4,29    | 0,0837  |
| Etapa.1:Etapa.2 | 1     | 6     | 0,37    | 0,5656  |

Se realizaron las comparaciones de medias entre tratamientos que mostraron mayor rendimiento para el tratamiento sin aplicación de ningún producto, seguido de las aplicaciones individuales. En último lugar quedó el tratamiento con la aplicación de fertilizantes foliares en vegetativo y reproductivo.

**Rinde.a.13.5.kg.ha - Medias ajustadas y errores estándares para Etapa.1\*Etapa.2**

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de  $p$ -valores: No

| Etapa.1      | Etapa.2     | Medias  | E.E.    |
|--------------|-------------|---------|---------|
| Sin Croplift | Sin Glytrac | 1905,00 | 83,61 A |
| CROPLIFT     | Sin Glytrac | 1744,33 | 83,61 A |
| Sin Croplift | GLYTRAC     | 1714,00 | 83,61 A |
| CROPLIFT     | GLYTRAC     | 1640,00 | 83,61 A |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**CONCLUSIONES:**

Para la presente campaña, no se vieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento por la aplicación de Croplift y/o Glytrac. Esto difiere del ensayo de la campaña 19/20, en el cual la aplicación de 2 lt/ha de Glytrac Yara Vita en floración obtuvo mayor rinde que el testigo (25,7 vs 20,5 qq/ha) siendo esa diferencia estadísticamente significativa.

Al igual que se mencionó para el ensayo de fertilización al suelo, este lote también mostró gran variabilidad espacial en el rendimiento asociada a una cuestión ambiental como podría ser la calidad del terreno, complejo de amarillamiento, insectos, etc. Es probable que esto haya impactado con mayor fuerza en la producción del cultivo, siendo las variaciones por los tratamientos de fertilización difíciles de despejar del resto.

\*) En anexo III se muestra el mapa de rendimiento.

# MESA AGRÍCOLA CREA CÓRDOBA NORTE



REGIÓN CÓRDOBA  
NORTE

## ANEXO I

| Empresa    |                  | El Espinillo S.A  |       |       |
|------------|------------------|---|-------|-------|
| Lote       | CR25S            | Ensayo Fertilización suelo  |       |       |
| Antecesor  | poroto mung/soja |   |       |       |
| Variedad:  | Norteño          | 22 pl/m2  |       |       |
| FS         | 27-jun           |   |       |       |
| Aplicación | 1-ene            | Glifo Control max   | 2,2   | kg/ha |
|            |                  | Sulfentrazone   | 0,5   | l/ha  |
|            |                  | Prometrina  | 1,2   | kg/ha |
| Aplicación | 14-oct           | Fungicida (Flurapyroxad5% + Pyraclostrobin 8,1% + Epoxiconazole 5%) | 0,8   | l/ha  |
|            |                  | Coragen   | 0,03  | l/ha  |
|            |                  | Aceite metilado   | 0,5   | l/ha  |
| Aplicación | 1-nov            | Fungicida (Azoxistrobina 12,5% + Flutriafol 12,5%)                  | 0,4   | l/ha  |
|            |                  | Coragen   | 0,03  | l/ha  |
|            |                  | Aceite metilado   | 0,5   | l/ha  |
| AU         | 2-jul            |   | 40    | mm    |
| Riego      | 6-jul            | Riego   | 31,8  | mm    |
|            | 25-jul           | Riego   | 11,2  | mm    |
|            | 27-jul           | Riego   | 11,3  | mm    |
|            | 5-sep            | Riego   | 7,4   | mm    |
|            | 19-sep           | Riego   | 30,2  | mm    |
|            | 8-oct            | Riego   | 39,5  | mm    |
|            | 17-oct           | Riego   | 45,2  | mm    |
| Lluvia     | 10-oct           |   | 34,0  | mm    |
| Lluvia     | 14-nov           |   | 42,2  | mm    |
| Total agua |                  |   | 292,8 | mm    |

## ANEXO II

| Empresa    |            | El Espinillo S.A  |       |       |
|------------|------------|---|-------|-------|
| Lote       | CR29O      | Ensayo Fertilización Foliar   |       |       |
| Antecesor  | Trigo/maiz |   |       |       |
| Variedad:  | Norteño    | 24 pl/m2  |       |       |
| FS         | 7-jul      |   |       |       |
| Aplicación | 20-jul     | Glifo Control max   | 2,2   | kg/ha |
|            |            | Sulfentrazone   | 0,5   | l/ha  |
|            |            | Prometrina  | 1,2   | kg/ha |
|            |            | Sulfato de amonio   | 1     | l/ha  |
|            |            | Aceite metilado   | 0,5   | l/ha  |
| Aplicación | 25-oct     | Fungicida (Flurapyroxad5% + Pyraclostrobin 8,1% + Epoxiconazole 5%) | 0,8   | l/ha  |
|            |            | Coragen   | 0,03  | l/ha  |
|            |            | Cletodim  | 0,4   | l/ha  |
|            |            | Aceite metilado   | 0,5   | l/ha  |
| AU         | 2-jul      |   | 40    | mm    |
| Riego      | 4-jul      | Riego   | 31,4  | mm    |
|            | 8-jul      | Riego   | 31,3  | mm    |
|            | 31-jul     | Riego   | 10,3  | mm    |
|            | 17-sep     | Riego   | 25,3  | mm    |
|            | 2-oct      | Riego   | 40,8  | mm    |
|            | 27-oct     | Riego   | 29,6  | mm    |
| Lluvia     | 10-oct     |   | 34,0  | mm    |
| Lluvia     | 14-nov     |   | 42,2  | mm    |
| Total agua |            |   | 284,9 | mm    |

# MESA AGRÍCOLA CREA CÓRDOBA NORTE



REGIÓN CÓRDOBA  
NORTE

## ANEXO III

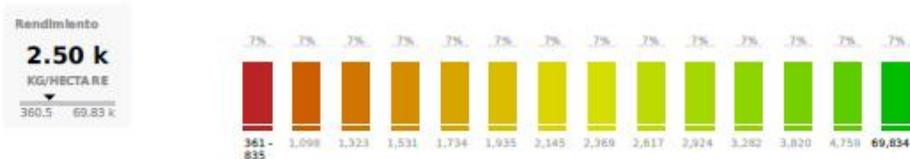
Peas-Chick - 2020

dic 17, 2020

Productor Prika Granja El Espinillo Campo CR 29 O Hectares 23.3



Sector ensayo  
fertilización foliar



### AGRADECIMIENTOS:

*A Hernan Fernandez De Maussion que puso a disposición los lotes, maquinaria y recursos humanos.*

*A Laura Britos, técnica del establecimiento, que nos brindó un gran soporte a lo largo de los ensayos.*

*A las empresas Rizobacter y Yara por brindarnos sus productos y apoyo para la mejora en la producción de nuestros cultivo*

