

Región CREA: **Norte de Santa Fe**

Evaluación de diferentes densidades de siembra en el cultivo de  
MAIZ 1era. CAMPAÑA 23/24.  
RED ULTRA BAJA DENSIDAD MAÍZ.

Responsables Técnicos: **Ing. Agr. Carolina Furlani.**  
**Ing. Agr. Alejandro Guzmán.**

Establecimiento: La Lonja S.R.L.

Localidad: Arroyo Ceibal - Santa Fe

## Descripción General

El lote de ensayo se desarrolló en la localidad de Arroyo Ceibal, Santa Fe. Dicho lote pertenece a la empresa La Lonja S.R.L y el cultivo antecesor fue el cultivo de soja 1era.

En lo que respecta a la siembra del cultivo de **maíz**, se realizó con una sembradora marca Agrometal de 11 surcos a 0,52 m de distanciamiento entre surcos.

Para el caso de la Cosecha la misma se realizó con máquina propia del productor, cosechándose cada parcela de manera individual y realizando el pesaje en monotolva con balanza calibrada, y obteniendo muestras de cada franja para realizar las evaluaciones posteriores.

## Característica del ensayo:

La siembra se realizó el 28/08/2023 con una sembradora marca Agrometal de 11 surcos a 0,52 m en dirección de este-oeste. Las parcelas fueron algunas de 5 surcos y de 6 surcos por un largo de 265 m cada una. En la tabla N° 1 pueden observarse los datos relacionados a la siembra del mismo.

| Informacion ensayo |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| Localidad          | Arroyo Ceibal, Santa Fe     |
| Fecha de siembra   | 28/8/2023                   |
| Antecesor          | Soja 1era                   |
| Fertilización base | 40 kg/ha DAP+ 76 KG/HA UREA |
| Fecha de cosecha   | 5/2/2024                    |

Tabla 1: datos F.S, fertilización base, F.C maíz.

En las imágenes a continuación podemos observar a través de Google Earth la ubicación del lote donde se llevó a cabo el ensayo.

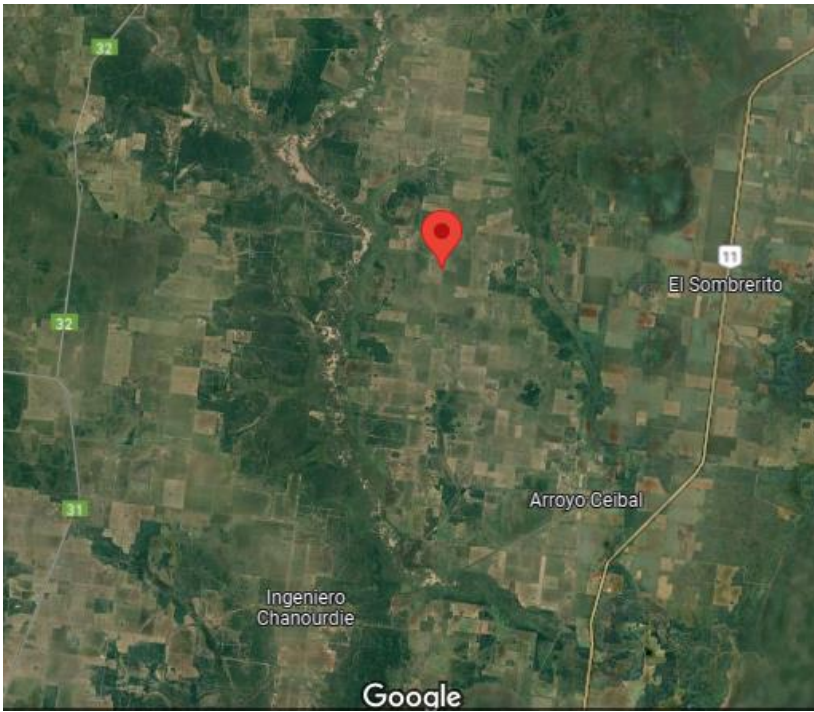


Figura 1: imagen satelital del sitio de ensayo respecto a las localidades mas cercanas. Google Earth

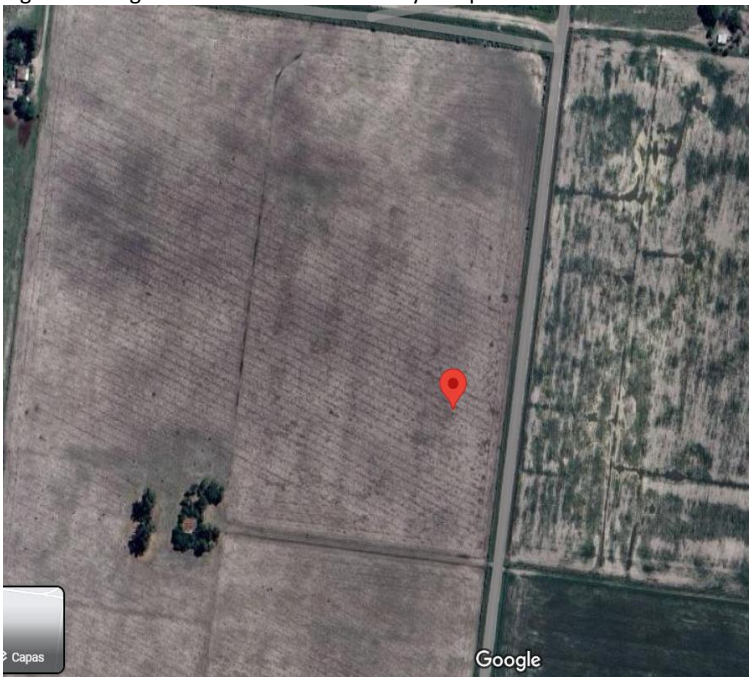


Figura 2: Imagen satelital donde se llevó a cabo el ensayo. Imagen Google Earth.

Previo a la siembra se realizó un análisis de fertilidad química y de agua útil a los 2 m de profundidad que arrojaron los siguientes valores (Tabla N°2 y Tabla N°3):

| SITIO ARROYO CEIBAL         |                   |                |
|-----------------------------|-------------------|----------------|
| Fertilidad                  | Siembra<br>Ensayo |                |
|                             | Resultado         | Tenor          |
| Materia Organica            | 2,05              | gr %           |
| Carbono                     | 1,19              | gr %           |
| Nitrogeno Total             | 0,133             | gr %           |
| Nitrogeno-Nitratos          | 7,8               | N-NO3 -ppm     |
| Nitrogeno-Nitratos (0-60cm) | 42,1              | N-NO3<br>kg/ha |
| Fosforo (Bray)              | 15,5              | P-ppm          |
| Azufre                      | 5,8               | SO4- ppm       |
| Ph                          | 6,03              | 1:2,5 - agua   |
| Salinidad (Cond. Electr)    | 0,5               | Ms/cm          |

Tabla 2: análisis de fertilidad química de suelo.

| Horizonte   | Profundidad<br>(cm) | Agua Util<br>(mm) | Agua Acumulada<br>(mm) |
|---|---------------------|-------------------|------------------------|
| Ap1   | 0-7                 | 6,15              | 6,15                   |
| Ap2   | 7,,17               | 11,8              | 17,95                  |
| BA  | 17-40               | 30,48             | 48,43                  |
| Bt1   | 40-76               | 20,7              | 69,13                  |
| Bt2   | 76-99               | 8,47              | 77,6                   |
| Bt3   | 99-145              | 2,77              | 80,37                  |
| C   | 145-170             | 2,63              | 83                     |
| C   | 170-200             | 2,44              | 85,44                  |
| TOTAL mm DE AGUA ACUMULADA EN EL PERFIL : 85,44mm |                     |                   |                        |

Tabla 3: agua útil acumulada (mm) en el perfil de suelo a los 2 m de profundidad.

Las condiciones climáticas se expresan en la Figura N° 2 observándose los datos de precipitaciones mensuales (expresadas en mm) y las precipitaciones acumuladas (en mm totales).

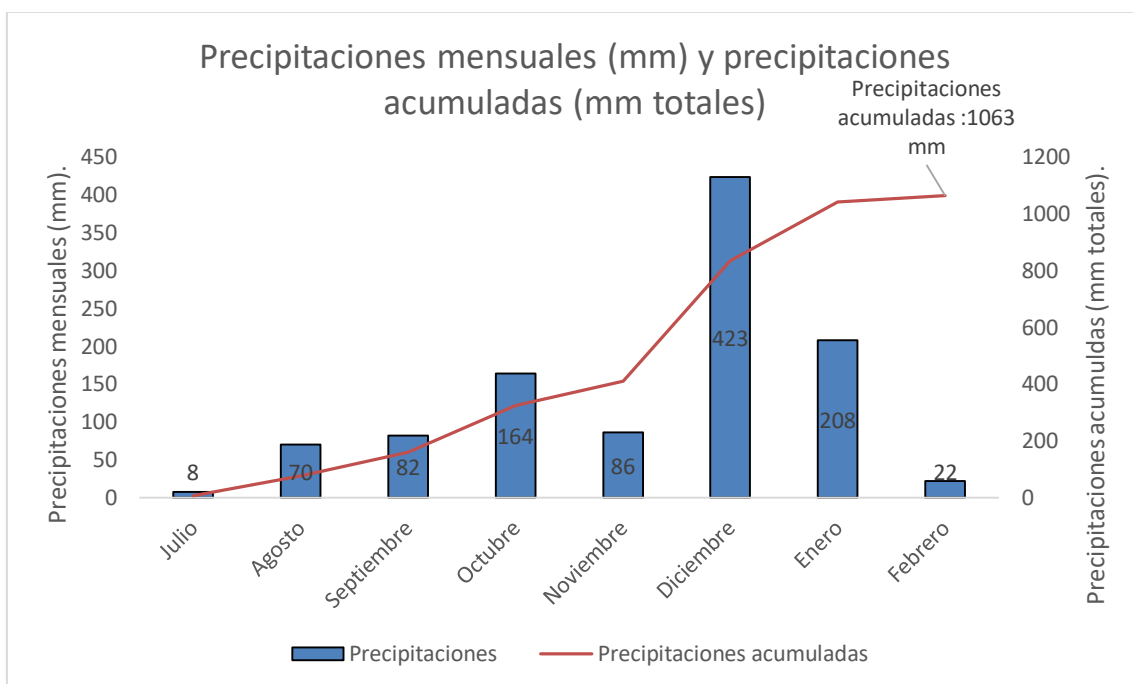


Figura 3: : precipitaciones mensuales (mm) y precipitaciones acumuladas (mm totales) a lo largo del ciclo del cultivo.

En cuanto al manejo agronómico, en la tabla N° 4 puede apreciar el manejo que se realizó en el sitio de ensayo, de tal manera de mantener el cultivo en óptimas condiciones sanitarias y libre de malezas e insectos.

| Manejo lote |                         |        |
|-------------|-------------------------|--------|
| Fecha       | Producto                | Dosis  |
| 15/7/2023   | Acondicionador de suelo |        |
| 10/8/2023   | Cultivador de campo     |        |
| 23/9/2023   | Atrazina 50 %           | 3 L/ha |
| 23/9/2023   | S-metalacoloro          | 1 L/ha |
| 23/9/2023   | Glifosato 54eq.ac       | 2 L/ha |

Tabla 4: manejo agronómico en el sitio de ensayo.

### Diseño del Ensayo:

El ensayo constó de 4 híbridos de maíz por 3 densidades diferentes de siembra y por 2 repeticiones, dando un total de 24 parcelas.

A continuación, se detalla en la tabla N°5 los tratamientos utilizados y su orden dentro del sitio:

| Parcela | Bloque                                 | Híbrido        | Híbrido           | N° surcos |
|---------|--|----------------|-------------------|-----------|
| 1       | <b>2,2 SEM</b> (41.600 sem/siembra)    | NS7921 VIP3CL  | Macollador        | 5         |
| 2       |  | SPS 2743 Vip3  | Prolifico         | 6         |
| 3       |  | BRV 8472 PWUEN | Flex              | 5         |
| 4       |  | ACA 470 VT3PRO | Prolif+Macollador | 6         |
| 5       | <b>2,4 SEM</b> (46.000 sem/siembra)    | NS7921 VIP3CL  | Macollador        | 5         |
| 6       |  | SPS 2743 Vip3  | Prolifico         | 6         |
| 7       |  | BRV 8472 PWUEN | Flex              | 5         |
| 8       |  | ACA 470 VT3PRO | Prolif+Macollador | 6         |
| 9       | <b>2,9 SEM</b> (57.000 sem/siembra)    | NS7921 VIP3CL  | Macollador        | 5         |
| 10      |  | SPS 2743 Vip3  | Prolifico         | 6         |
| 11      |  | BRV 8472 PWUEN | Flex              | 5         |
| 12      |  | ACA 470 VT3PRO | Prolif+Macollador | 6         |
| 13      | <b>2,2 SEM</b> (41.600 sem/siembra)    | SPS 2743 Vip3  | Prolifico         | 6         |
| 14      |  | NS7921 VIP3CL  | Macollador        | 5         |
| 15      |  | ACA 470 VT3PRO | Prolif+Macollador | 6         |
| 16      |  | BRV 8472 PWUEN | Flex              | 5         |
| 17      | <b>2,4 SEM</b> (46.000 sem/siembra)    | SPS 2743 Vip3  | Prolifico         | 6         |
| 18      |  | NS7921 VIP3CL  | Macollador        | 5         |
| 19      |  | ACA 470 VT3PRO | Prolif+Macollador | 6         |
| 20      |  | BRV 8472 PWUEN | Flex              | 5         |
| 21      | <b>2,9 SEM</b> (57.00.000 sem/siembra) | SPS 2743 Vip3  | Prolifico         | 6         |
| 22      |  | NS7921 VIP3CL  | Macollador        | 5         |
| 23      |  | ACA 470 VT3PRO | Prolif+Macollador | 6         |
| 24      |  | BRV 8472 PWUEN | Flex              | 5         |

Tabla 5: distribución de los tratamientos en el sitio de ensayo.

### Evaluaciones pre-cosecha:

En la siguiente tabla se detalla las evaluaciones que se realizaron previos a la cosecha mecánica del ensayo.

Para estas evaluaciones se recolectaron manualmente 10 espigas por parcela y se realizó una cosecha manual de esas espigas.

| EVALUACIONES                                | DESCRIPCION  |
|---|--|
| Densidad (pl m-2)                           | Densidad en plantas por metro cuadrado.  |
| Espigas apicales                            | Número total de espigas apicales en 10 plantas.                                |
| Espigas sub-apicales                        | Número total de espigas sub-apicales en 10 plantas.                            |
| Espigas de macollos                         | Número total de espigas de macollos en 10 plantas.                             |
| Macollos totales                            | Número total de macollos (fértiles + infértiles) en 10 plantas.                |
| Macollos altura menor 50% vastago principal | Numero macollos con altura menor al 50% de la altura del vastago principal     |
| Macollos altura mayor 50% vastago principal | Numero macollos con altura mayor al 50% de la altura del vastago principal     |
| Rend espigas apicales                       | Rendimiento total proveniente de granos de espigas apicales de 10 plantas.     |
| Rend espigas subapicales                    | Rendimiento total proveniente de granos de espigas sub-apicales de 10 plantas. |
| Rend Macollos                               | Rendimiento total proveniente de granos de macollos de 10 plantas.             |
| Peso 1000 granos espigas apicales           | Peso de mil granos de espigas apicales.  |
| Peso 1000 granos espigas subapicales        | Peso de mil granos de espigas sub-apicales.                                    |
| Peso 1000 granos espigas macollos           | Peso de mil granos de espigas de macollos.                                     |
| Número de granos espigas apicales           | Número de granos de espigas apicales de 10 plantas.                            |
| Número de granos espigas subapicales        | Número de granos de espigas sub-apicales de 10 plantas.                        |
| Número de granos espigas macollos           | Número de granos de espigas de macollos de 10 plantas.                         |

Tabla 6: evaluaciones realizadas precosecha de maíz en los diferentes tratamientos.

En la tabla N° 7 se puede apreciar los valores de N° de plantas/ ha a cosecha, N° de granos promedio de 10 espigas y peso de 1.000 semillas promedio de 10 espigas.

| Parcela | Bloque                   | Híbrido        | N° plantas/ha | Promedio peso de 1000 semillas ESPIGAS APICALES | Promedio peso de 1000 granos espigas subapicales | Promedio N° granos espigas apicales | PROMEDIO N° GRANOS ESPIGASSUB APICALES |
|---------|--------------------------|----------------|---------------|---|--|-------------------------------------|--|
| 1       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | NS7921 VIP3CL  | 36.537        | 0,247   | 0,000  | 489                                 | 0                                      |
| 2       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | SPS 2743 Vip3  | 40.383        | 0,305   | 0,000  | 534                                 | 0                                      |
| 3       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | BRV 8472 PWUEN | 38.460        | 0,307   | 0,000  | 560                                 | 0                                      |
| 4       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | ACA 470 VT3PRO | 38.460        | 0,265   | 0,240  | 409                                 | 358                                    |
| 5       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | NS7921 VIP3CL  | 40.383        | 0,310   | 0,253  | 472                                 | 414                                    |
| 6       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | SPS 2743 Vip3  | 44.229        | 0,302   | 0,210  | 504                                 | 266                                    |
| 7       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | BRV 8472 PWUEN | 40.383        | 0,305   | 0,285  | 563                                 | 364                                    |
| 8       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | ACA 470 VT3PRO | 40.383        | 0,307   | 0,198  | 580                                 | 347                                    |
| 9       | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | NS7921 VIP3CL  | 42.306        | 0,270   | 0,175  | 440                                 | 465                                    |
| 10      | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | SPS 2743 Vip3  | 51.921        | 0,275   | 0,205  | 474                                 | 261                                    |
| 11      | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | BRV 8472 PWUEN | 51.921        | 0,270   | 0,000  | 555                                 | 0                                      |
| 12      | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | ACA 470 VT3PRO | 51.921        | 0,260   | 0,153  | 472                                 | 288                                    |
| 13      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | SPS 2743 Vip3  | 40.383        | 0,287   | 0,235  | 502                                 | 331                                    |
| 14      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | NS7921 VIP3CL  | 38.460        | 0,312   | 0,000  | 540                                 | 0                                      |
| 15      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | ACA 470 VT3PRO | 40.383        | 0,242   | 0,208  | 418                                 | 283                                    |
| 16      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | BRV 8472 PWUEN | 40.383        | 0,307   | 0,278  | 560                                 | 280                                    |
| 17      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | SPS 2743 Vip3  | 44.229        | 0,287   | 0,226  | 532                                 | 276                                    |
| 18      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | NS7921 VIP3CL  | 42.306        | 0,310   | 0,000  | 472                                 | 0                                      |
| 19      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | ACA 470 VT3PRO | 44.229        | 0,263   | 0,195  | 475                                 | 302                                    |
| 20      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | BRV 8472 PWUEN | 44.229        | 0,272   | 0,215  | 603                                 | 430                                    |
| 21      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | SPS 2743 Vip3  | 55.767        | 0,288   | 0,103  | 525                                 | 336                                    |
| 22      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | NS7921 VIP3CL  | 44.229        | 0,277   | 0,230  | 458                                 | 422                                    |
| 23      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | ACA 470 VT3PRO | 51.921        | 0,242   | 0,198  | 440                                 | 283                                    |
| 24      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | BRV 8472 PWUEN | 48.075        | 0,313   | 0,000  | 517                                 | 0                                      |

Tabla 7: densidad de plantas/ha a cosecha, promedio del peso de 1.000 granos (gramos) y promedio de N° de granos/espigas.

En la tabla N° 8 se muestra un resumen de la densidad de plantas/ha a cosecha de cada híbrido y por cada densidad de siembra inicial.



| Densidad siembra  | PLANTAS LOGRADAS A COSECHA |                |                |                |
|-------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                   | NS 7921 VIP3CL             | SPS 2743 VIP 3 | BRV 8472 PWUEN | ACA 470 VT3PRO |
| 2,2 sem/m lineal  | 37.499                     | 40.383         | 39.422         | 39.422         |
| 2,4 sem/m lineal  | 41.345                     | 44.229         | 42.306         | 42.306         |
| 2,9 sem /m lineal | 43.268                     | 53.844         | 49.998         | 51.921         |

Tabla 8: promedio de densidad de plantas/ha a cosecha por tratamiento.

En la figura N° 4 y 5 se observan las variables de peso de 1.000 semillas separadas entre espigas APICALES y espigas SUBAPICALES.

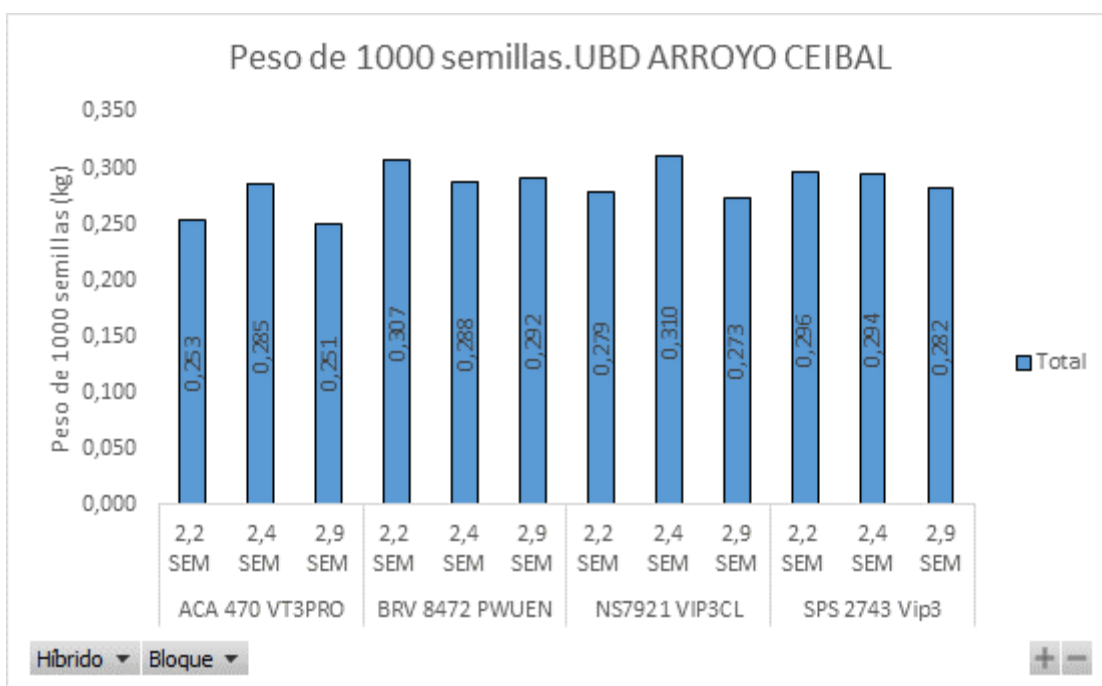


Figura 4: Peso promedio de 1.000 granos de espigas APICALES expresado en KG.

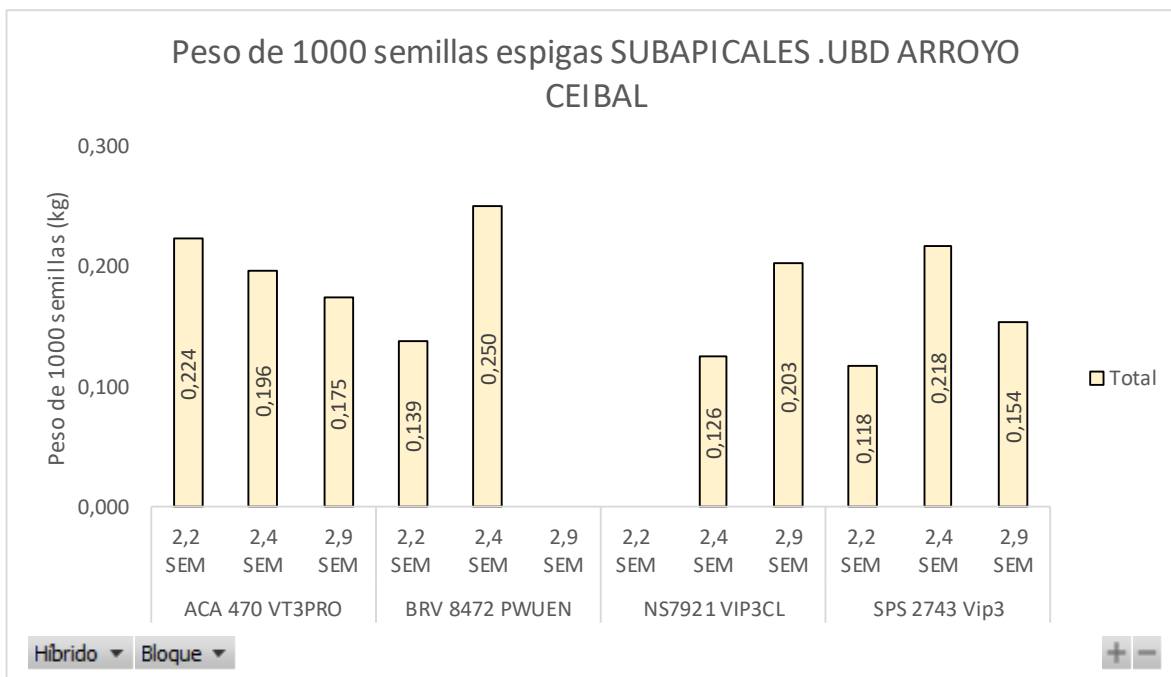


Figura 5: Peso promedio de 1.000 granos de las espigas SUBAPICALES expresadas en kg.

La tabla N° 9 muestra un resumen de los N° de granos por espigas APICALES, mientras que en las figuras N° 7 y 8, se expresan los N° de granos en las ESPIGAS APICALES y SUBAPICALES respectivamente.

| Densidad siembra  | N° granos por espigas |                |                |                |
|-------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
|                   | NS 7921 VIP3CL        | SPS 2743 VIP 3 | BRV 8472 PWUEN | ACA 470 VT3PRO |
| 2,2 sem/m lineal  | 515                   | 518            | 560            | 414            |
| 2,4 sem/m lineal  | 472                   | 518            | 583            | 528            |
| 2,9 sem /m lineal | 449                   | 499            | 536            | 456            |

Tabla 9: Promedio de N° granos/espigas en los diferentes tratamientos.

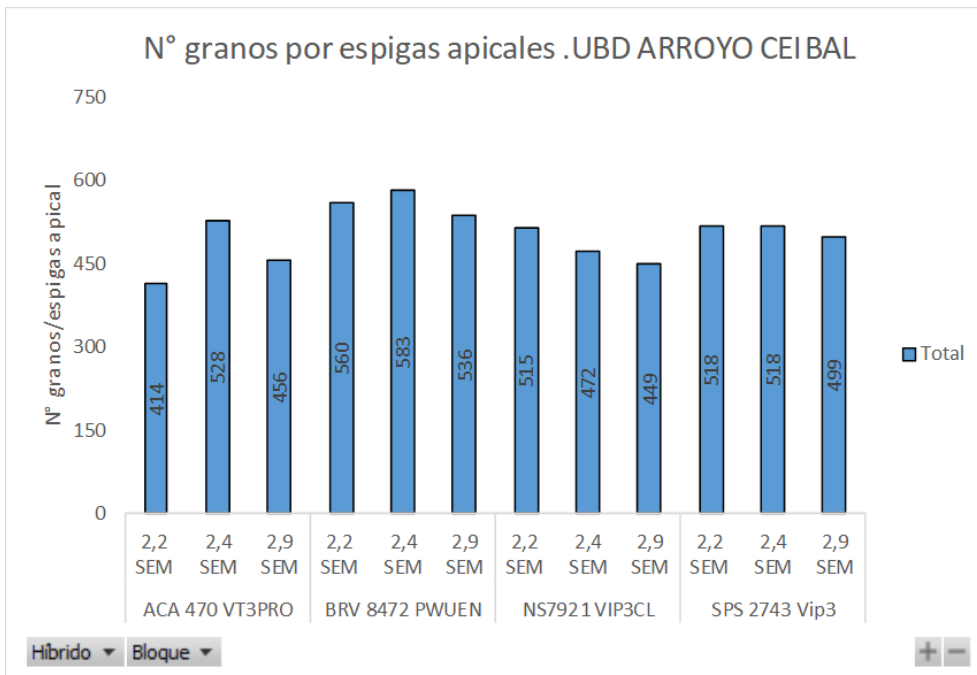


Figura 6: N° granos promedio en 10 ESPIGAS APICALES según densidad de siembra y diferentes híbridos.

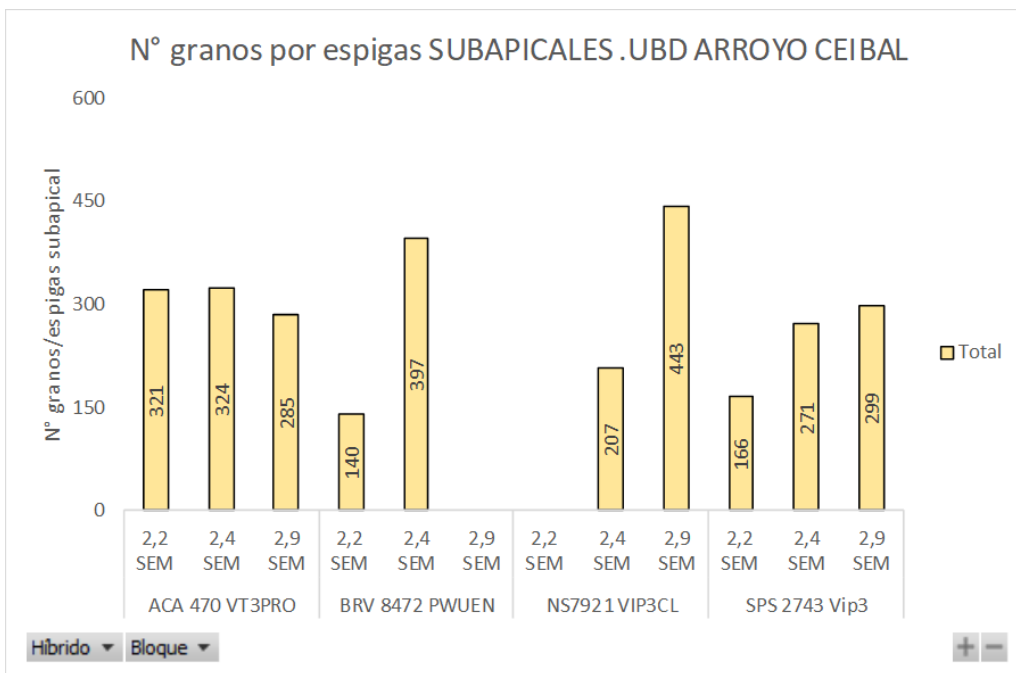


Figura 7: N° granos promedio en 10 ESPIGAS SUBAPICALES según densidad de siembra y diferentes híbridos.

## Cosecha:

La cosecha se realizó el día 05/02/2024 con máquina del productor y se realizó el pesaje de cada parcela con la balanza de la monotolva. A su vez, se recolectaron muestras para realizar la evaluación correspondiente de humedad (%), y peso hectolítrico.

| Parcela | Bloque                   | Híbrido        | Peso Hectolitrico (Kg/hl) | Humedad (%) | Rendimiento (kg/ha) |
|---------|--------------------------|----------------|---------------------------|-------------|---------------------|
| 1       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | NS7921 VIP3CL  | 72,5                      | 11,9        | 4.609               |
| 2       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | SPS 2743 Vip3  | 71,6                      | 11,2        | 5.620               |
| 3       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | BRV 8472 PWUEN | 72,4                      | 11,4        | 5.832               |
| 4       | <b>2,2 SEM/ M LINEAL</b> | ACA 470 VT3PRO | 75,3                      | 11,7        | 5.340               |
| 5       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | NS7921 VIP3CL  | 70,8                      | 11,7        | 4.620               |
| 6       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | SPS 2743 Vip3  | 73,6                      | 11,8        | 5.954               |
| 7       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | BRV 8472 PWUEN | 69,7                      | 11,6        | 5.818               |
| 8       | <b>2,4 SEM/ M LINEAL</b> | ACA 470 VT3PRO | 76,3                      | 11,3        | 5.364               |
| 9       | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | NS7921 VIP3CL  | 72,3                      | 11,9        | 6.245               |
| 10      | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | SPS 2743 Vip3  | 73,3                      | 12,6        | 4.917               |
| 11      | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | BRV 8472 PWUEN | 69                        | 11,5        | 6.124               |
| 12      | <b>2,9 SEM/ M LINEAL</b> | ACA 470 VT3PRO | 75,7                      | 11,4        | 5.732               |
| 13      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | SPS 2743 Vip3  | 72,7                      | 12,5        | 5.538               |
| 14      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | NS7921 VIP3CL  | 72,3                      | 12,3        | 4.440               |
| 15      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | ACA 470 VT3PRO | 75,7                      | 11,6        | 4.973               |
| 16      | 2,2 SEM/ M LINEAL        | BRV 8472 PWUEN | 69,5                      | 11,5        | 5.227               |
| 17      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | SPS 2743 Vip3  | 72                        | 12,2        | 5.680               |
| 18      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | NS7921 VIP3CL  | 72,1                      | 11,5        | 4.481               |
| 19      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | ACA 470 VT3PRO | 74,8                      | 11,1        | 5.376               |
| 20      | 2,4 SEM/ M LINEAL        | BRV 8472 PWUEN | 67,5                      | 11          | 5.708               |
| 21      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | SPS 2743 Vip3  | 73,5                      | 12          | 6.064               |
| 22      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | NS7921 VIP3CL  | 72,7                      | 11,5        | 4.929               |
| 23      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | ACA 470 VT3PRO | 76,6                      | 11,2        | 5.620               |
| 24      | 2,9 SEM/ M LINEAL        | BRV 8472 PWUEN | 68,2                      | 11,4        | 5.383               |

Tabla 10: datos de cosecha de cada tratamiento, peso hectolítrico, humedad (%) y rendimiento seco (kg/ha).

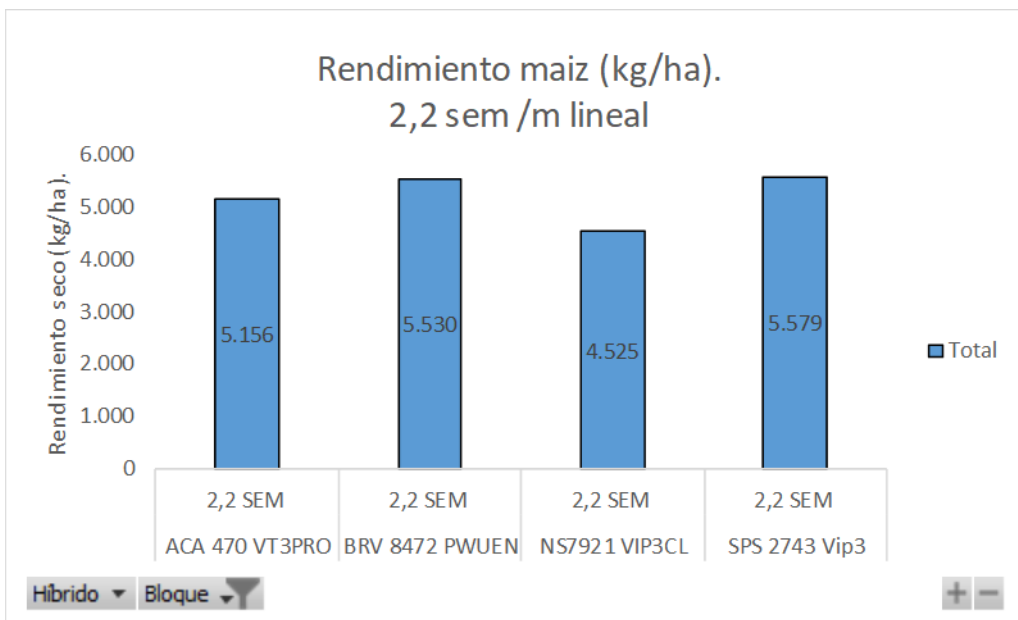


Figura 8: rendimiento (kg/ha) de los diferentes híbridos a una densidad de 42300 sem/ha (2,2 sem/m lineal).

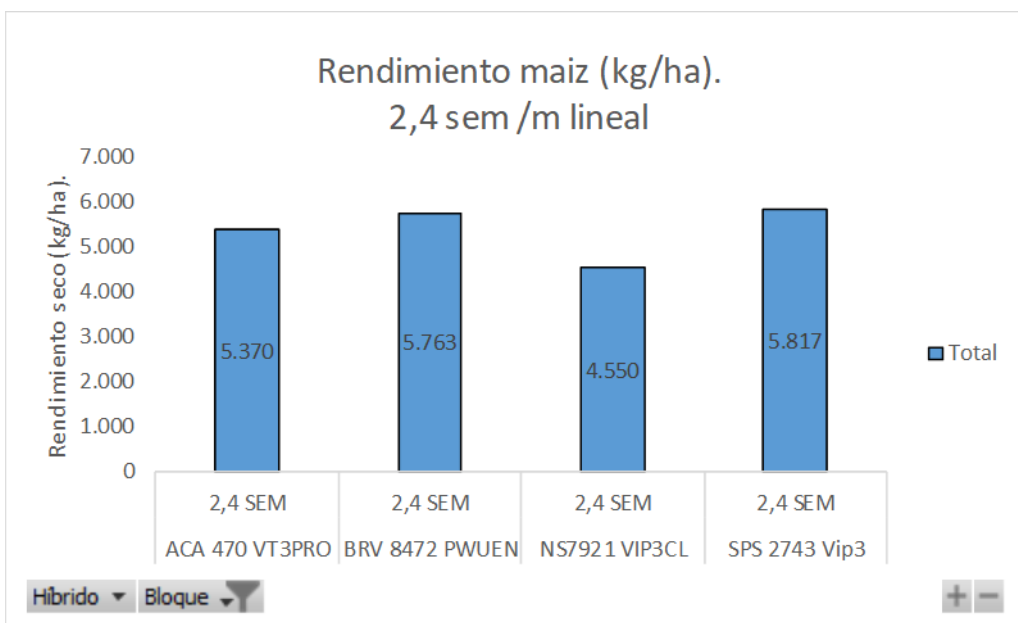


Figura 9:rendimiento (kg/ha) de los diferentes híbridos a una densidad de 46.000 sem/ha (2,4 sem/m lineal).

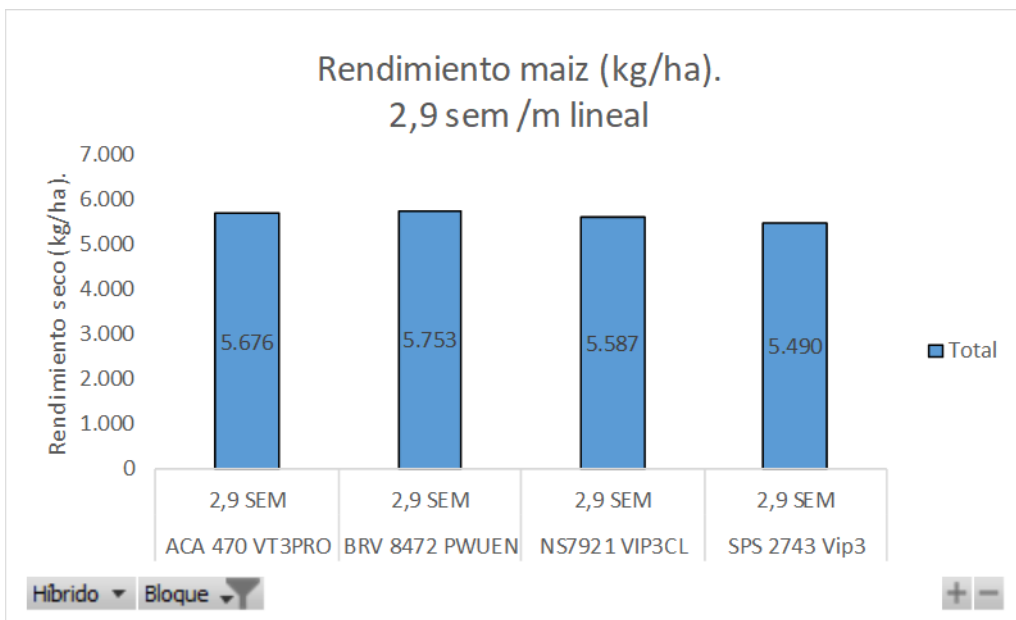


Figura 10:rendimiento (kg/ha) de los diferentes híbridos a una densidad de 55.700 sem/ha (2,9 sem/m lineal).

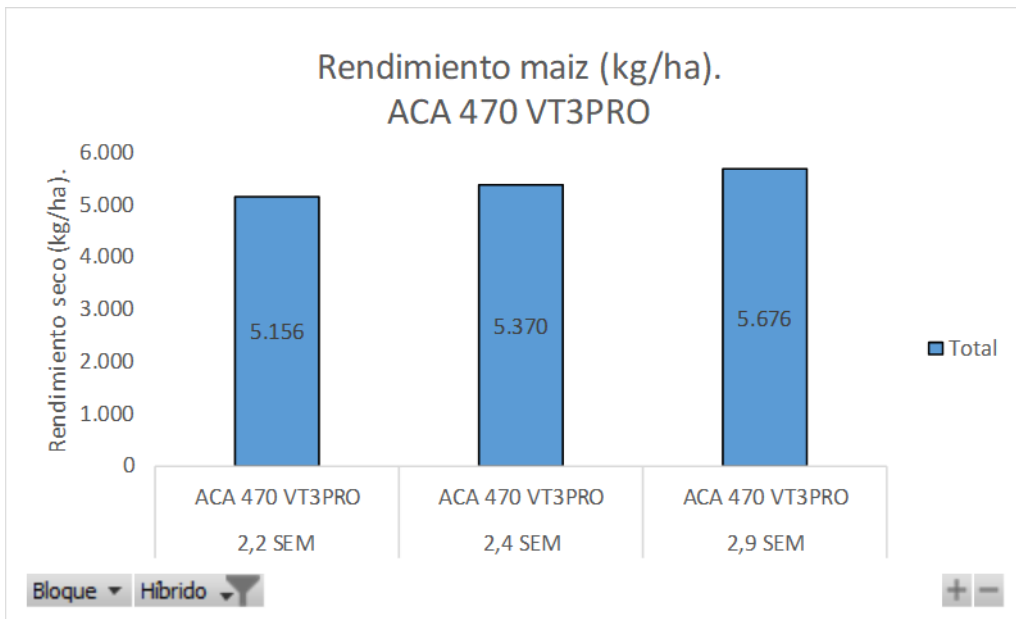


Figura 11: rendimiento (kg/ha) del híbrido ACA 470 a diferentes densidades de siembra.

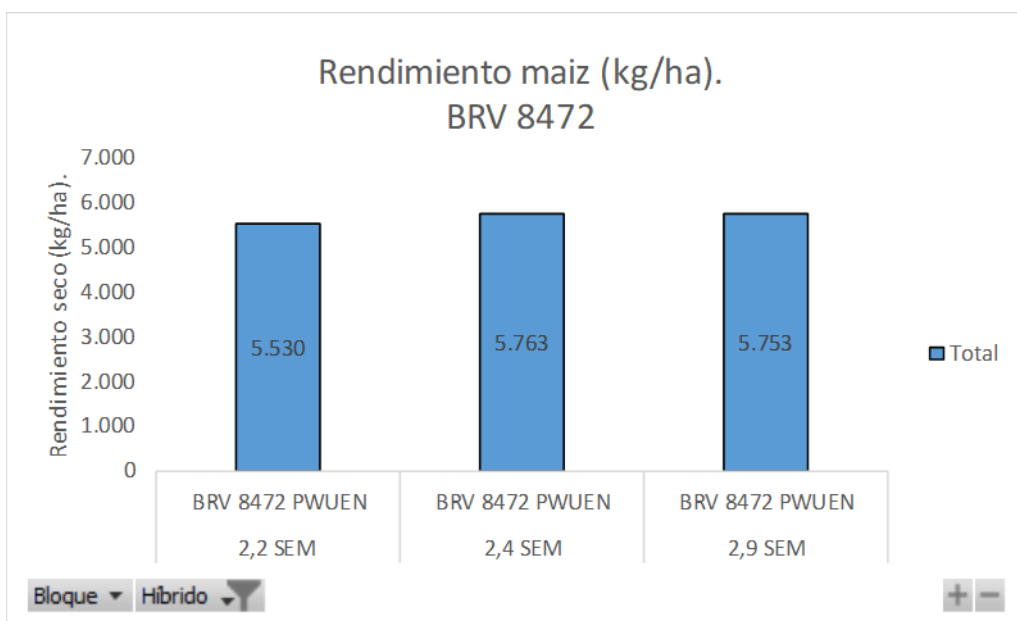


Figura 12: rendimiento (kg/ha) del híbrido BRV 8472 a diferentes densidades de siembra.

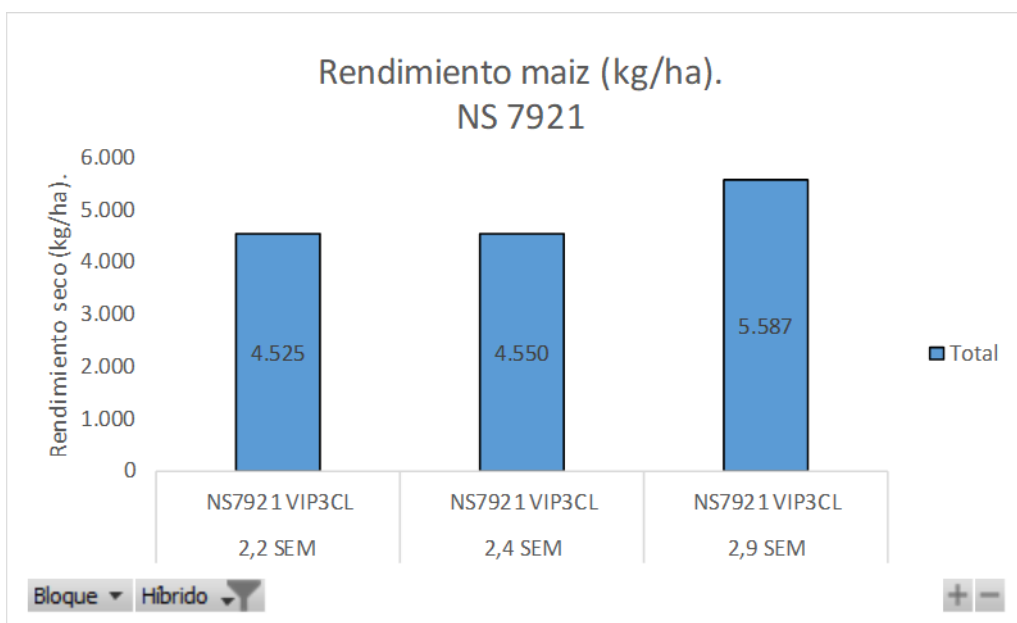


Figura 13: rendimiento (kg/ha) del híbrido NS 7921 a diferentes densidades de siembra.

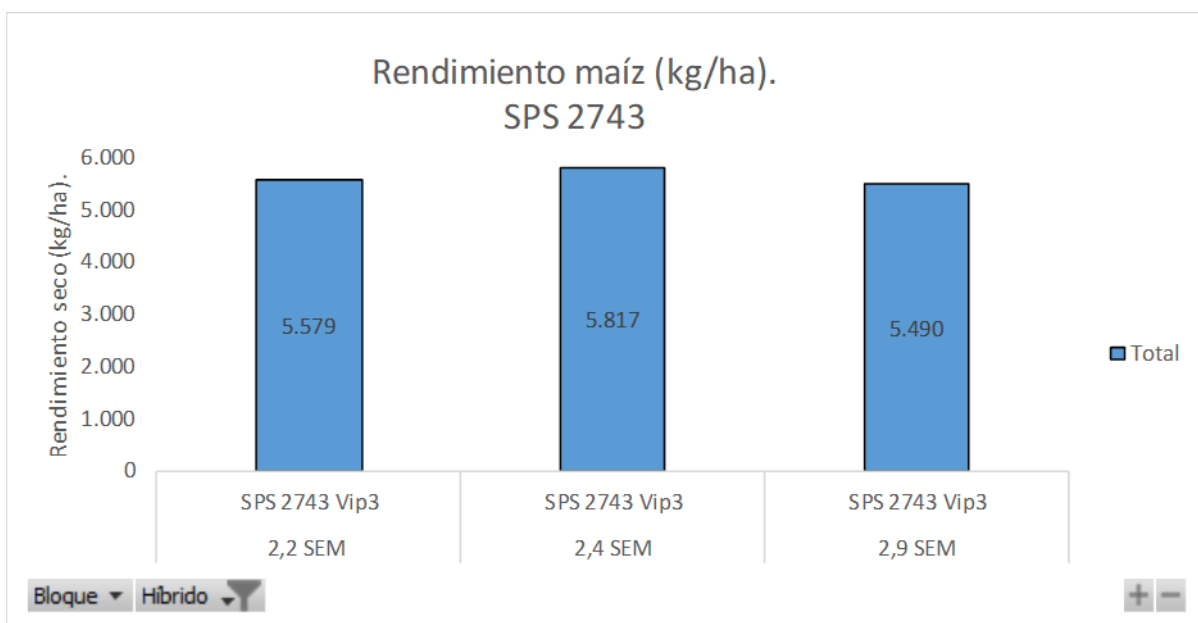


Figura 14:rendimiento (kg/ha) del híbrido SPS 2743 a diferentes densidades de siembra.

## Conclusiones:

- **Peso de 1.000 semillas:**

A diferencia de la campaña 22/23 donde en todos los híbridos las densidades más bajas fueron los que mayor peso de 1.000 semillas presentaban. Esta campaña 23/24 no siguió esa tendencia bien marcada.

En los híbridos BRV 8472 y en SPS 2743 en las densidades más bajas (2,2 sem/ m lineal) presentaron los valores más elevados. Mientras que en los híbridos ACA 470 y NS 7921 los valores más elevados se dieron en las densidades de 2,4 sem/m lineal.

Respecto de las **ESPIGAS SUBAPICALES**, los valores de peso de 1.000 granos descendieron notablemente en todos los híbridos.

El promedio general fue de 282 gramos/ 1.000 granos en las **espigas APICALES** y de 211 gramos/ 1.000 granos en **espigas SUBAPICALES**.



- **Nº Granos por espigas:**

Si consideramos esta variable en todos los híbridos menos en ACA 470, el mayor número de granos se dieron en las densidades de 2,4 sem/m lineal.

El numero promedio de granos por **espigas APICALES** fue de 502 granos/espiga y de 335 granos/espiga **SUBAPICAL**.

- **Rendimiento (kg/ha):**

- **Densidad siembra baja (42.300 sem/ha):** el híbrido SPS 2743 fue el mayor rendimiento, seguido por el híbrido BRV 8472.
- **Densidad siembra media (46.000 sem/ha):** el híbrido SPS 2743 fue el mayor rendimiento, seguido por el híbrido BRV 8472.
- **Densidad siembra media (55.700 sem/ha):** el híbrido BRV 8472 fue el mayor rendimiento, seguido por el híbrido ACA 470.

Si evaluamos los rendimientos (kg/ha) de cada híbrido, pero considerando la variable densidad de siembra llegamos a las siguientes conclusiones:

- ❖ **ACA 470:** 55.700 sem/ha › 46.000 sem/ha › 42.300 sem/ha
- ❖ **BRV 8472:** 46.000 sem/ha › 55.700 sem/ha › 42.300sem/ha.
- ❖ **NS7921:** 55.700 sem/ha › 46.000 sem/ha › 42.300 sem/ha
- ❖ **SPS 2743:** 46.000 sem/ha › 42.300 sem/ha › 55.700 sem/ha

**AGRADECIMIENTOS:**

- A la Empresa CREA La Lonja S.R.L y su personal por el tiempo y dedicación para llevar adelante los ensayos.
- A la Región CREA Norte de Santa Fe por seguir apoyando las líneas de trabajo de su Comisión de Agricultura.

ANEXO:









Galaxy A04s



Galaxy A04s











