

INFORME ANUAL DE RESULTADOS 20CMI1_17

Ensayo de fertilización ecológica con programa de Carbuna en cultivo de apio

AÑO: 2020-2021

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (SAN JAVIER)
- Coordinación:** ANTONIO AROCA MARTÍNEZ (Servicio de Formación y Transferencia tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y María López Martínez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Octubre 2020-Febrero 2021
- Financiación:** Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia y CDTA El Mirador.



Contenido

1. RESUMEN.	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	3
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	3
3.2. Estructuración del ensayo y superficie.....	4
3.3. Riegos y abonados.....	4
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	5
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4.1 Parámetros de calidad y controles de recolección.	5
4.2 Resultados: producción, calidad y rentabilidad económica.....	6
5. CONCLUSIONES.	7
6. ANEXOS.	8
6.1 Imágenes del ensayo.....	8
6.2 Gráficos.	11
6.3 Análisis de iones en hoja.	13
6.4 Análisis de suelo final.	15

1. RESUMEN.

Este ensayo surge como continuación a dos ensayos anteriores realizados en brócoli y pimiento al aire libre. Sobre la misma parcela de ensayo y siguiendo los mismos tratamientos, se ha realizado un cultivo de apio. Han sido dos los tratamientos realizados: Fertilización convencional por un lado, y fertilización con el protocolo de Carbuna en ecológico.

Por lo tanto, hay que tener en cuenta que sobre la parcela no se ha realizado ningún cultivo que pueda alterar los resultados obtenidos. Este cultivo de apio, sería el tercer ensayo realizado sobre la misma parcela siguiendo siempre las delimitaciones iniciales de los tratamientos.

El objetivo principal de este ensayo es obtener con la fertilización ecológica, un rendimiento similar a la fertilización convencional, sin sufrir mermas en producción y calidad de la cosecha. Es importante mencionar que la fertilización ecológica en este ensayo se ha llevado a cabo utilizando un único producto de la empresa Carbuna con aplicaciones semanales vía riego. El abonado de fondo en este tratamiento se realizó en el cultivo de brócoli del año anterior, sin realizar nuevas aplicaciones para los sucesivos cultivos.

En cultivos anteriores, se ha apreciado que el producto tenía cierta capacidad para retener el agua en el suelo, por lo que en este ensayo, se ha seguido la información proporcionada por la lectura de los sensores de suelo, y realizar los riegos a demanda de estos.

Los resultados inicialmente obtenidos, muestran que la calidad en el apio con el tratamiento ecológico de Carbuna, ha obtenido el mismo rendimiento que el apio con fertilización convencional. Esto se ha llevado a cabo sin provocar carencias nutricionales en el cultivo a lo largo de todo su ciclo.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

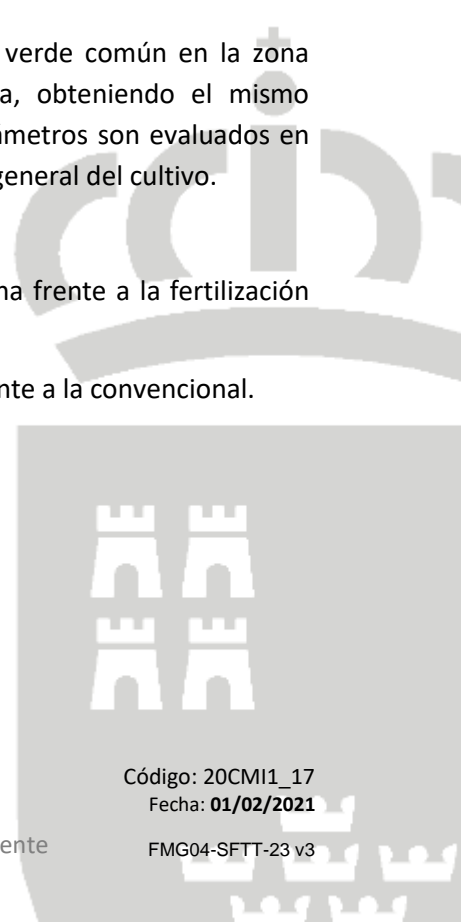
El objetivo principal de este ensayo es llevar a cabo un cultivo de apio verde común en la zona mediante una fertilización ecológica con el producto AND de Carbuna, obteniendo el mismo rendimiento o superior que con una fertilización convencional. Estos parámetros son evaluados en cuanto a calidad de lo recolectado en calibres de calidad y sanidad vegetal general del cultivo.

Por lo tanto, podríamos resumir los objetivos en los siguientes:

- Obtener mismo rendimiento o superior con el abonado de Carbuna frente a la fertilización convencional.
- Obtener una calidad de apio similar del tratamiento de Carbuna frente a la convencional.
- No provocar carencias nutricionales en el cultivo.
- Disminuir el consumo de agua con el protocolo de Carbuna.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.



El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido el apio verde, de variedad Centuri, de la casa de semillas CLAUSE. La fecha de trasplante fue el 7 de Octubre de 2020. El marco de plantación fue de 20 cm entre plantas y 1 m entre líneas colocadas a tresbolillo. La densidad por tanto es de 10 plantas/m².

3.2. Estructuración del ensayo y superficie.

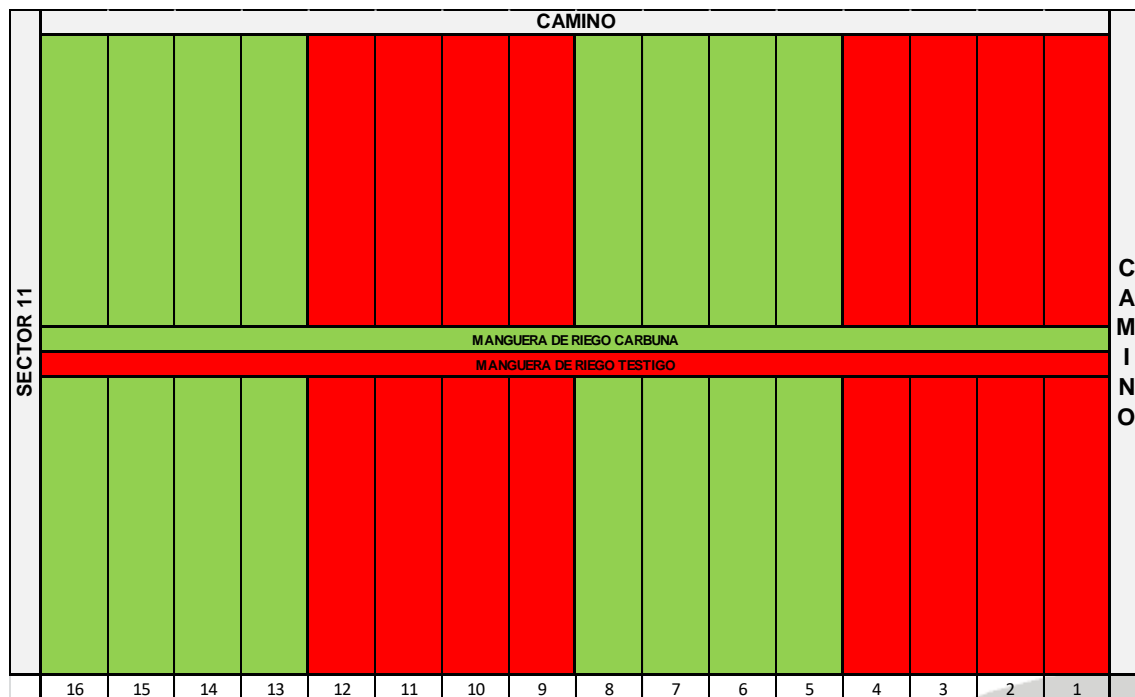
La parcela de ensayo tiene una superficie de 480 m². Esta parcela ha sido fraccionada en cuatro subparcelas de 120 m², dos para cada tratamiento.

Los tratamientos del ensayo han sido los siguientes:

- Tratamiento 1: Fertilización convencional
- Tratamiento 2: Fertilización ecológica con AND de Carbuna

Para la obtención de las muestras se recolectaron las dos líneas centrales de cada repetición de cada tratamiento.

En el siguiente plano se puede ver la distribución de los distintos tratamientos del ensayo:



Tratamiento 1: Fertilización convencional
Tratamiento 2: Fertilización ecológica

3.3. Riegos y abonados.

Para las zonas con fertilización convencional se siguió el protocolo utilizado por los técnicos de las cooperativas para el cultivo de apio a base de Fosfato monoamónico, nitro-magnesio, nitrato potásico y nitrato de Calcio.

Para establecer el control sobre el riego, se colocaron dos equipos de sensores de humedad de suelo (uno en la zona testigo y otro en la zona con protocolo Carbuna en fertilización); cada uno de ellos con tres tensiómetros a las profundidades de 15,30 y 45 centímetros. Los riegos fueron realizados acorde a la lectura de los tensiómetros.

En la siguiente tabla se puede apreciar el consumo de agua (m³/Ha) y fertilizantes en cada tratamiento (Kg/Ha)

Tabla nº1 Consumo de agua y fertilizantes

	Consumo de agua (m ³ /Ha)	Fertilización riego (Kg-l/Ha)				
		Nitrato de calcio	Nitrato potásico	Fosfato monoamónico	Nitrato de Magnesio	AND
Tratamiento 1-Testigo	1948	150	325	325	510	-
Tratamiento 2-Carbuna	1870	-	-	-	-	3640

En ambos tratamientos se siguió el plan de fertilización recomendado: En el testigo el convencional de la zona, y en el de Carbuna, el establecido por la empresa.

3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- Calidad obtenida en las piezas de apio en cada repetición por calibres de peso.
- Porcentaje de aprovechamiento en cada tratamiento.
- Consumo de agua en los tratamientos sin el producto de Carbuna y en los que llevan el producto de Carbuna.
- Consumo de cada fertilizante en los dos tratamientos.
- Iones sodio, potasio, calcio y nitratos en apio en cada tratamiento

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros de calidad y controles de recolección.

Para obtener los datos de calidad se siguieron los parámetros seguidos por la cooperativa de recepción del producto. Estos parámetros son los siguientes:

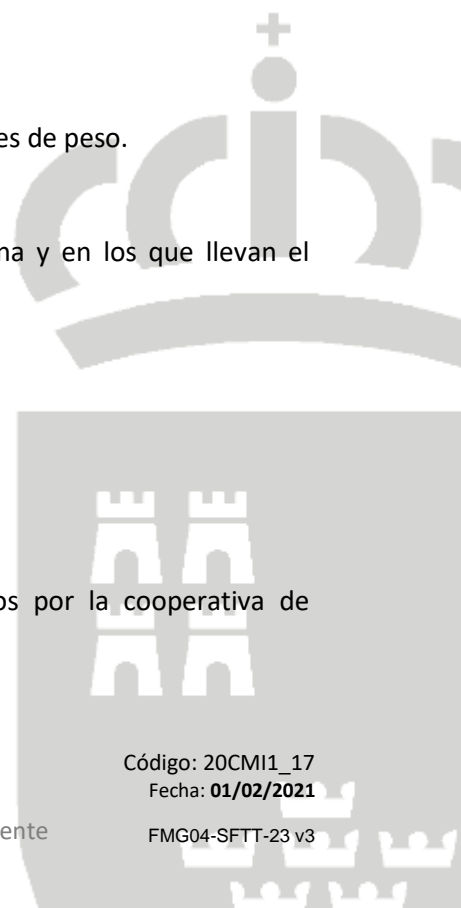


Tabla nº2 Categorías para la clasificación de las piezas de apio.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN O CALIBRES
PRIMERA	Calibre 12 751-900 gr Calibre 14 651-750 gr Calibre 16 526-650 gr Calibre 18 400-525 gr BIEN FORMADO Y SANO
SEGUNDA	Calibre 10 +900 gr Calibre 20 300-400 gr
CUARTA	<300 gr ESTRIO, PODRIDO, HOJAS ROTAS, ESPIGADO, DEFORMADO...

La producción de cada repetición fue llevada a la cooperativa para su correcta clasificación según la tabla anterior. De esta manera, los datos son proporcionados por el control de calidad de la cooperativa en que se confecciona el apio.

El objetivo de realizarlo así, es tener unos datos lo más parecido posible a la realidad del agricultor.

4.2 Resultados: producción, calidad y rentabilidad económica.

A continuación se expone brevemente los resultados obtenidos en el ensayo, que serán comentados con mayor detenimiento en el apartado de conclusiones.

Tabla nº3 Clasificaciones en calibres de peso en cada repetición

		Cal.12	Cal.14	Cal.16	Cal.18	Cuarta
Testigo	Rep 1	37,92	30,42	25,42	4,58	1,67
	Rep 2	51,15	22,12	17,88	6,73	2,12
Carbuna	Rep 1	40,65	25,22	21,09	11,52	1,52
	Rep 2	49,80	26,60	18,20	3,60	1,80

Tabla nº4 Media de las dos repeticiones de cada tratamiento en la clasificación por calibres de peso.

	Cal.12	Cal.14	Cal.16	Cal.18	Cuarta
Testigo	44,54	26,27	21,65	5,66	1,90
Carbuna	45,23	25,91	19,65	7,56	1,66

5. CONCLUSIONES.

Tras la obtención de resultados en todos los parámetros analizados a lo largo del ciclo de cultivo de este ensayo, las conclusiones obtenidas por El Centro son las siguientes:

Durante el ciclo de cultivo, no se ha observado ningún tipo de incidencia en cuanto a plagas, enfermedades o defectos en las piezas de apio.

El desarrollo del cultivo ha sido similar en los dos tratamientos. Desde el inicio, no se ha apreciado diferenciación entre tratamientos, teniendo en cuenta que uno de ellos era convencional, y el otro ecológico. Se han realizado medidas de iones sodio, potasio, calcio y nitratos en apio a lo largo del ciclo de cultivo cada 15 días, para verificar posibles carencias. Se ha observado que los niveles de sodio en suelo son ligeramente más elevados en la zona con AND, debido a que el producto deriva de la vinaza y contiene niveles de sodio que pueden hacer que esto suceda. Esto se ha apreciado en los análisis de suelo realizados en los anteriores ensayos de brócoli y pimiento al aire libre.

En el momento de la recolección, como se ha mencionado anteriormente, se llevaron todas las repeticiones por separado a la cooperativa para su clasificación.

En este sentido, no se han testado diferencias en calibres de peso ni en porcentaje de la producción de cuarta. En el anexo de gráficas (figura nº1 y 2) se puede observar como la producción en ambos tratamientos ha sido similar.

En el consumo de agua no se han apreciado diferencias entre los tratamientos, se ha ahorrado un 4% en el tratamiento de Carbuna frente al convencional.

En resumen, estos resultados son positivos debido a que se ha podido llevar a término un cultivo de apio con una fertilización ecológica, con un único producto, siguiendo el protocolo establecido por la empresa Carbuna.

En el último análisis de suelo realizado, se ha comprobado una disminución de los niveles de nitratos, lo que es favorable al tratarse de un producto ecológico. El sodio intercambiable se ve aumentado en la zona de Carbuna.

6. ANEXOS.

6.1 Imágenes del ensayo.



Imagen nº1 Trasplante de apio 7/10/2020



Imagen nº2 Parcela de ensayo 29/10/20





Imagen nº3 Parcela de apio con hielo 4-01-21



Imagen nº4 Parcela de apio 19-01-21



Imagen nº5 Corte de apio



Imagen nº6 Pieza de apio zona con tratamiento Carbuna





Imagen nº7 Empaquetado de apio

Transferencia Tecnológica

6.2 Gráficos.

Figura nº1 Clasificaciones obtenidas en cada repetición

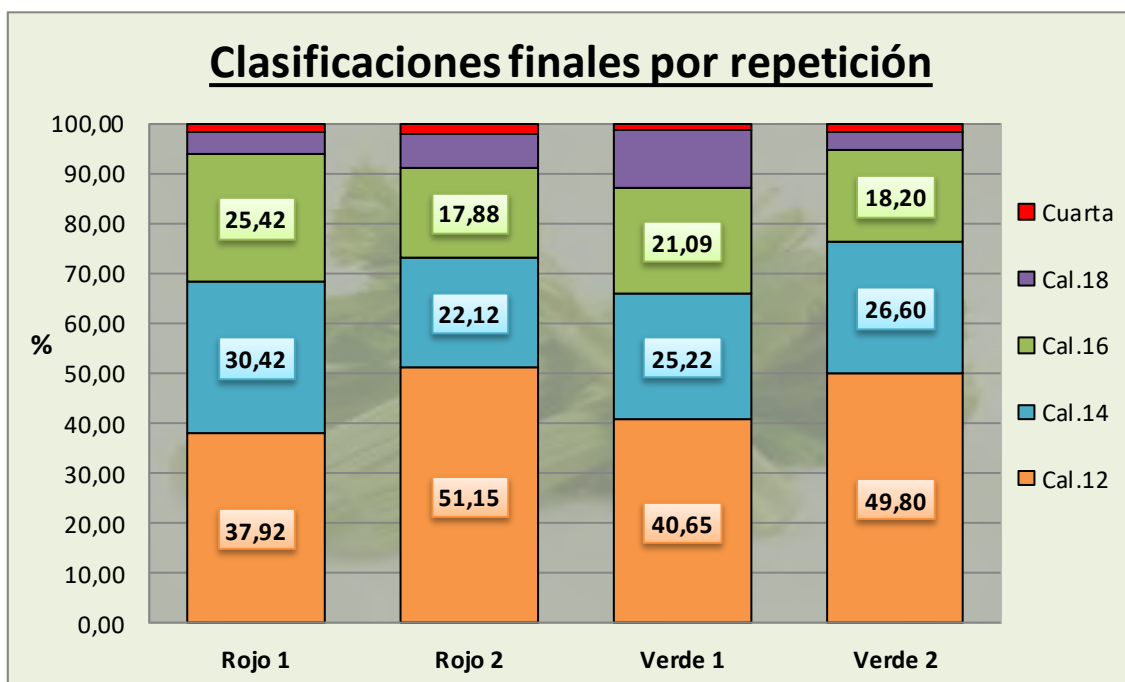


Figura nº2 Clasificaciones finales (media de las dos repeticiones de cada tratamiento)

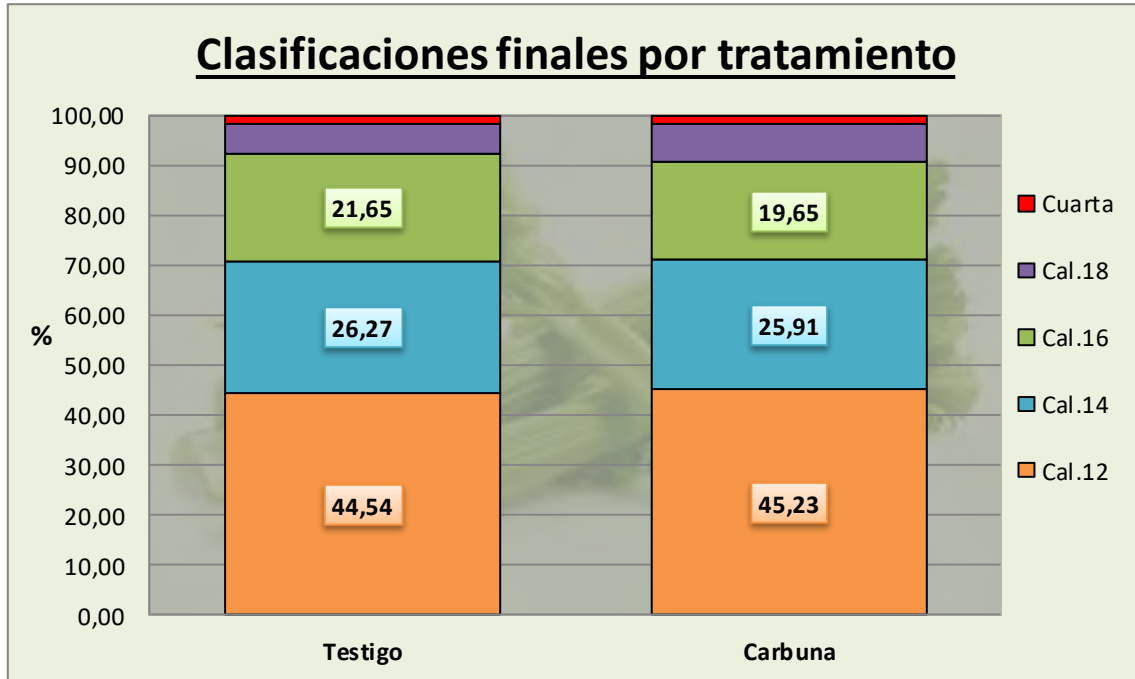
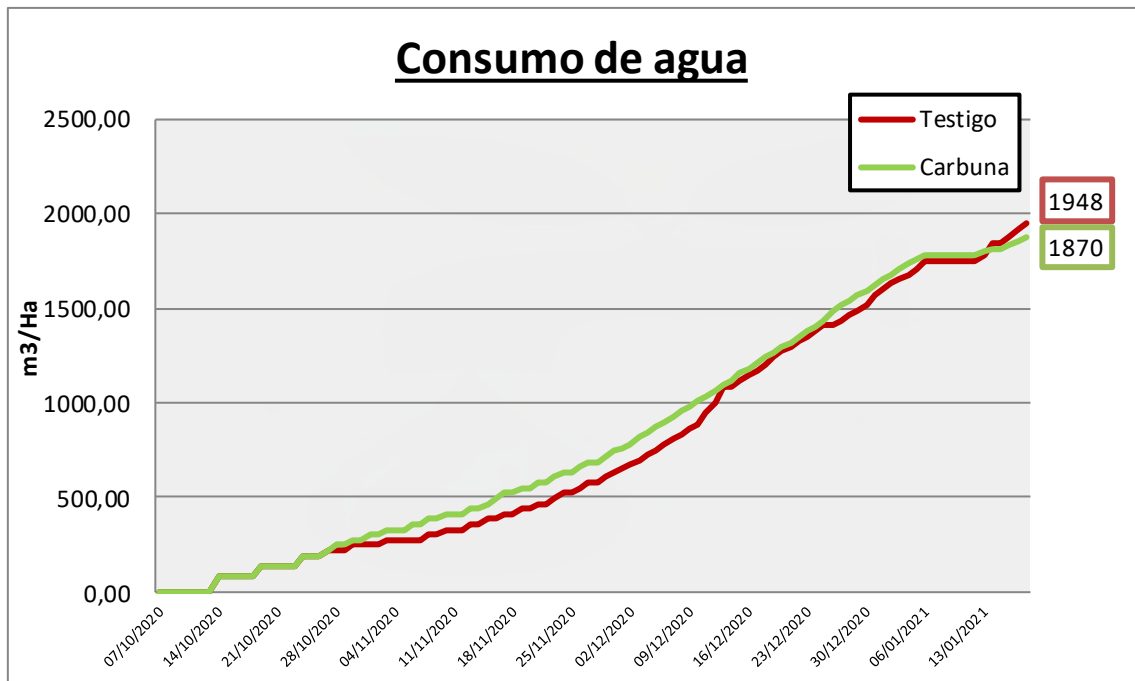


Figura nº3 Consumo de agua en cada tratamiento



La diferencia entre los tratamientos en cuanto al consumo de agua es de un 4%

6.3 Análisis de iones en hoja.

Figura nº4 Evolución sodio en los tratamientos del ensayo a lo largo del ciclo de cultivo

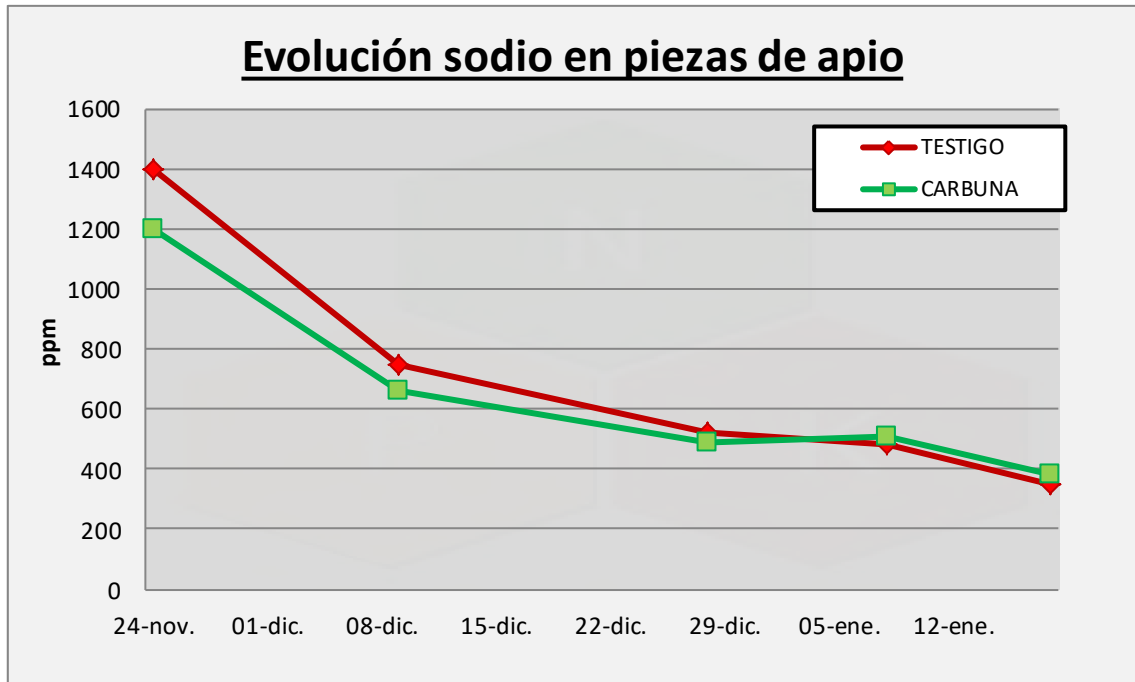


Figura nº5 Evolución potasio en los tratamientos del ensayo a lo largo del ciclo de cultivo

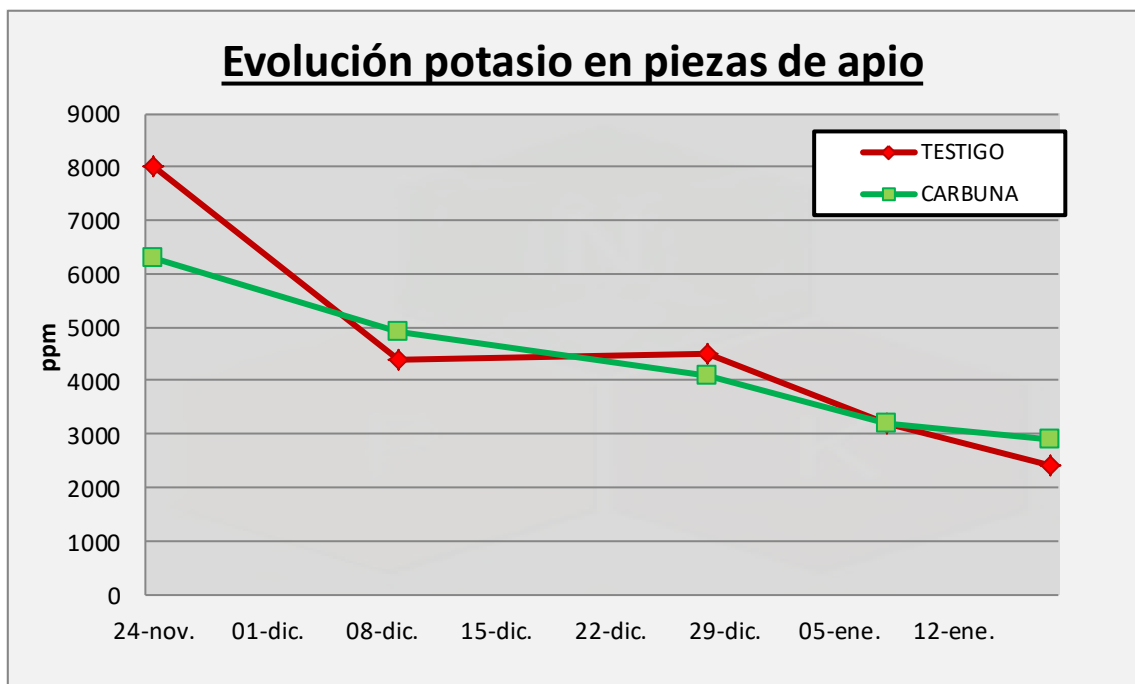


Figura nº6 Evolución nitratos en los tratamientos del ensayo a lo largo del ciclo de cultivo

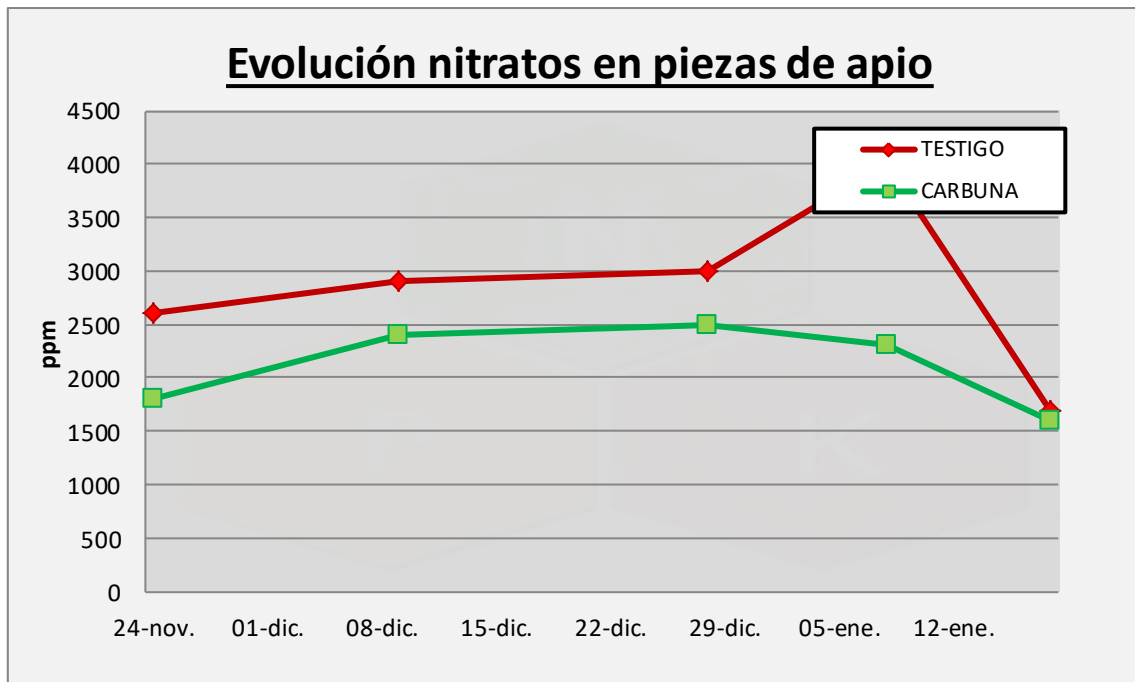
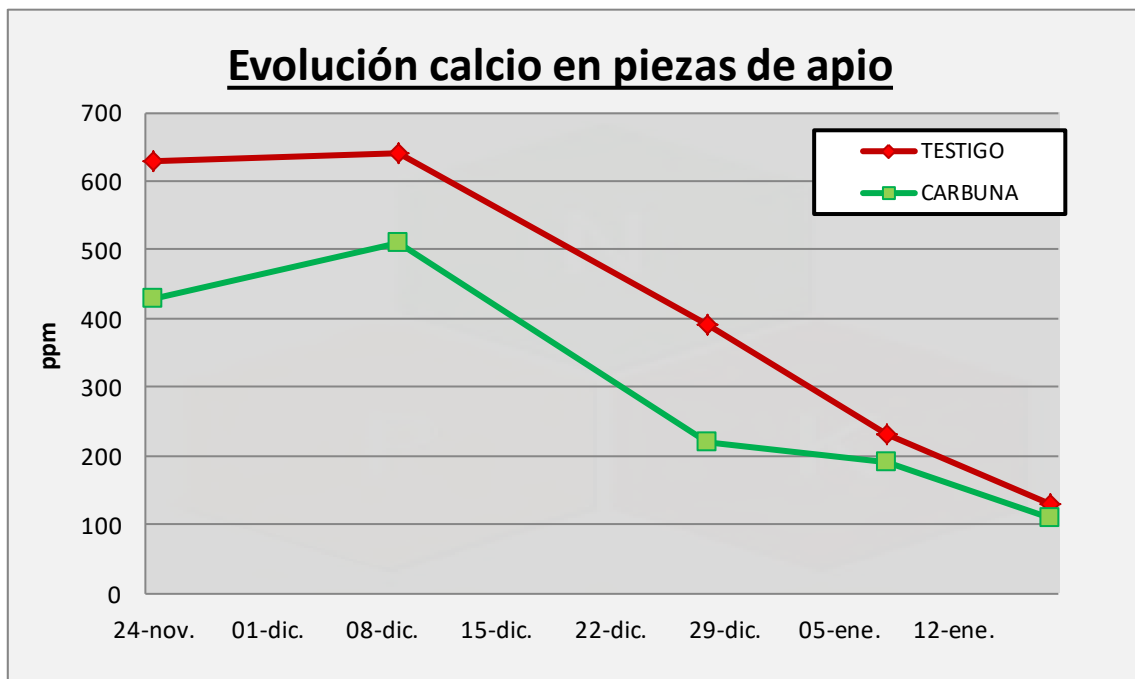


Figura nº7 Evolución calcio en los tratamientos del ensayo a lo largo del ciclo de cultivo



6.4 Análisis de suelo final.

Figura nº8 Conductividad de suelo en los dos tratamientos.

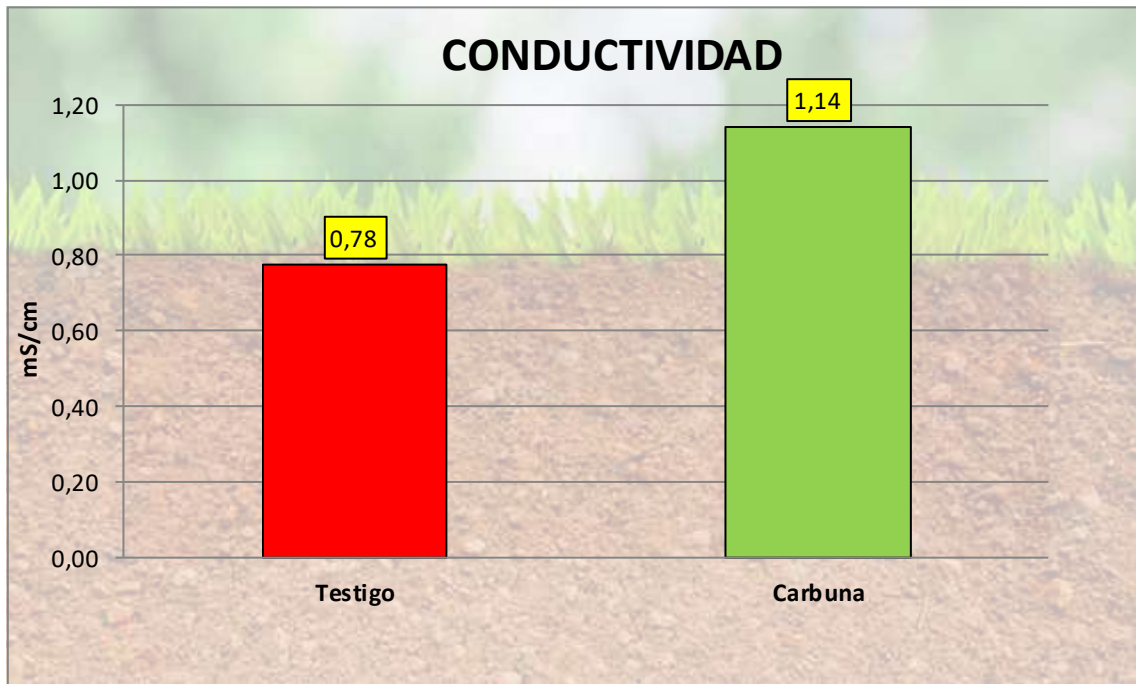


Figura nº9 Cloruros en suelo en los dos tratamientos.

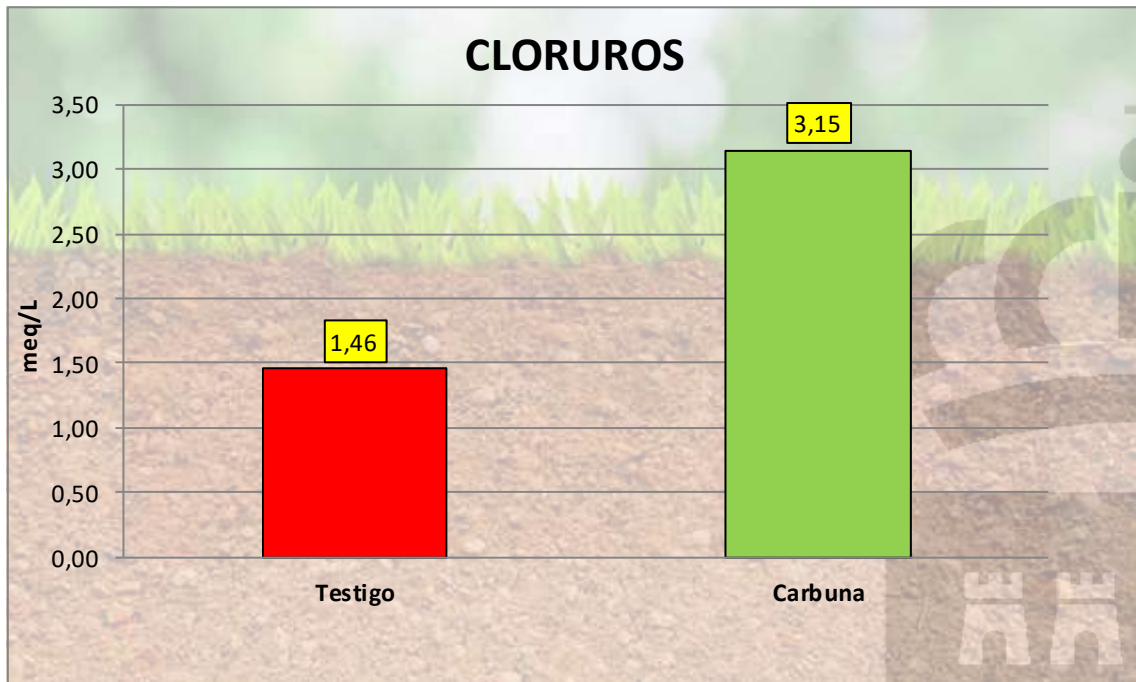


Figura nº10 Sulfatos en suelo en los dos tratamientos.

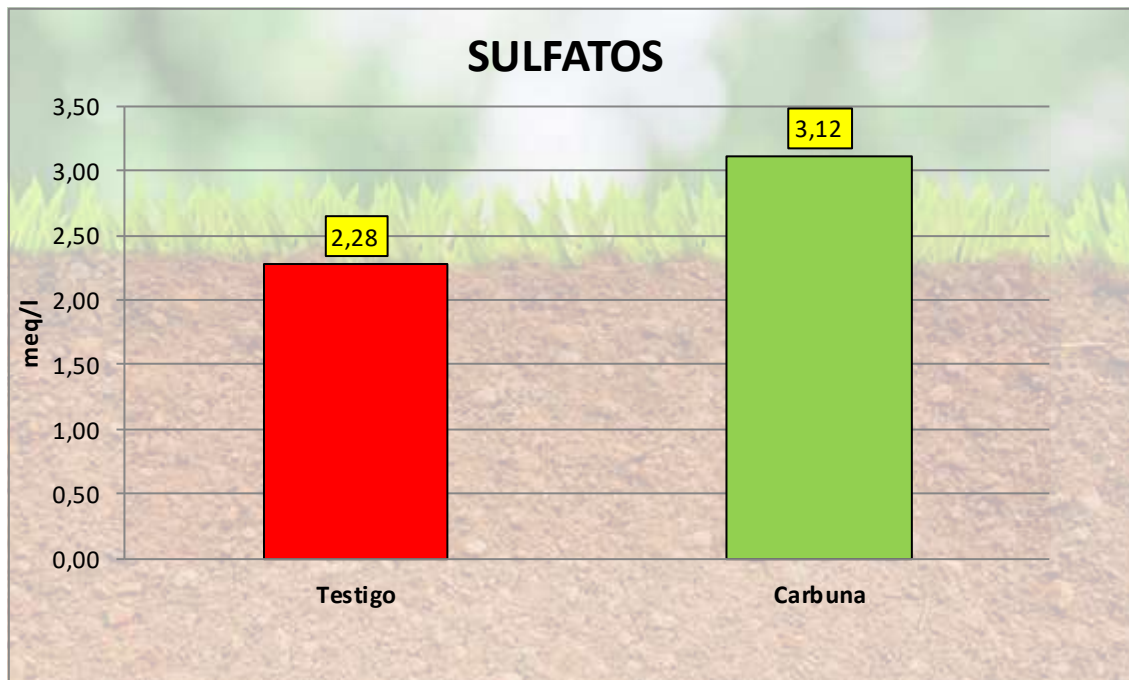


Figura nº11 Sodio en suelo en los dos tratamientos.

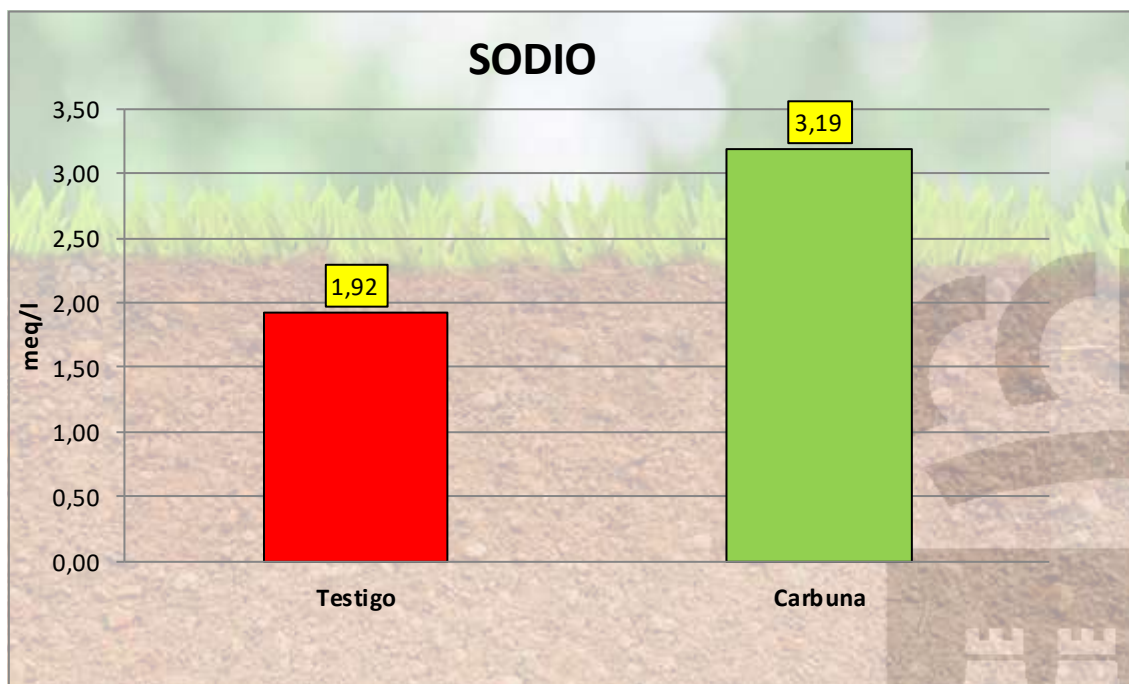


Figura nº12 Bicarbonatos en suelo en los dos tratamientos.

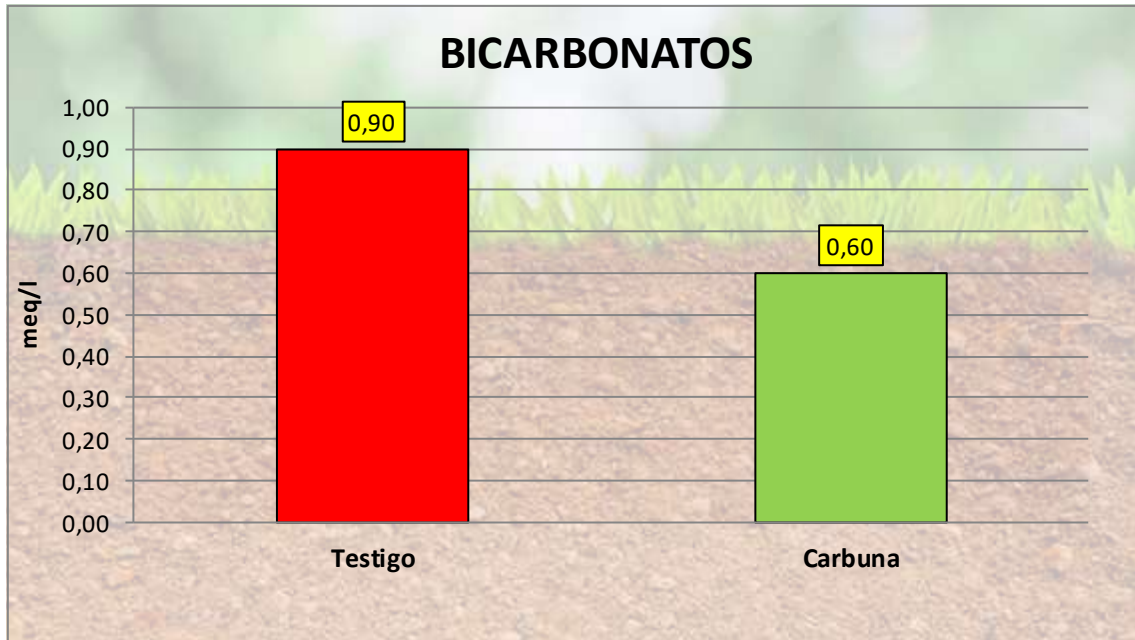


Figura nº13 Nitratos en suelo en los dos tratamientos.

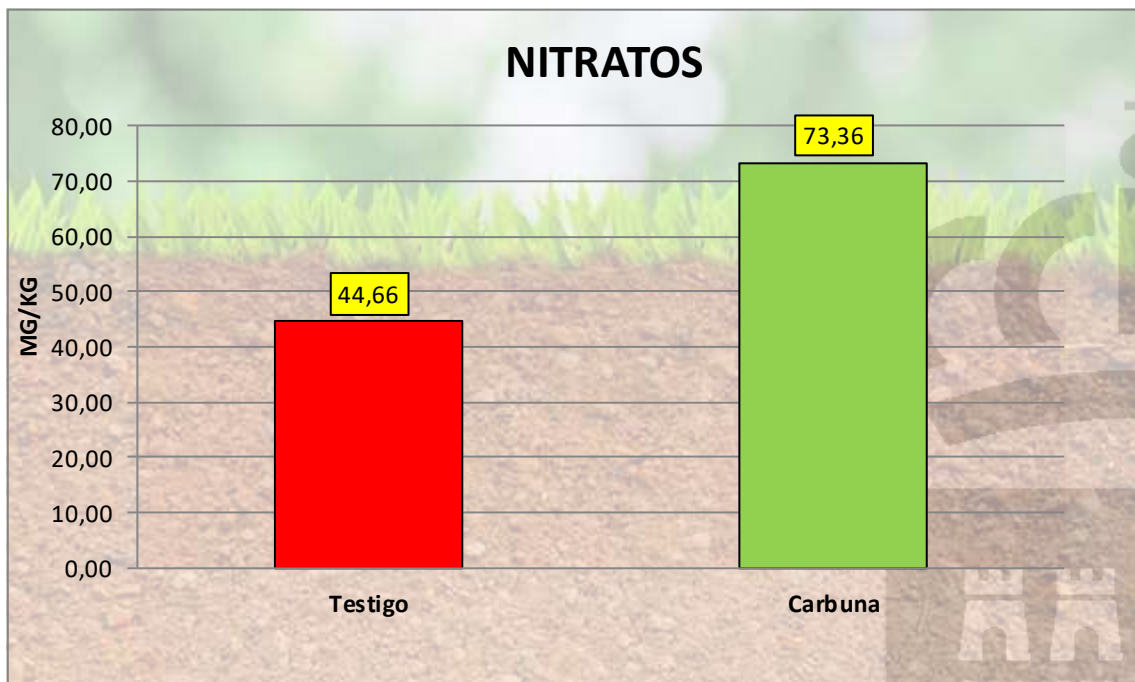


Figura nº14 Potasio en suelo en los dos tratamientos.

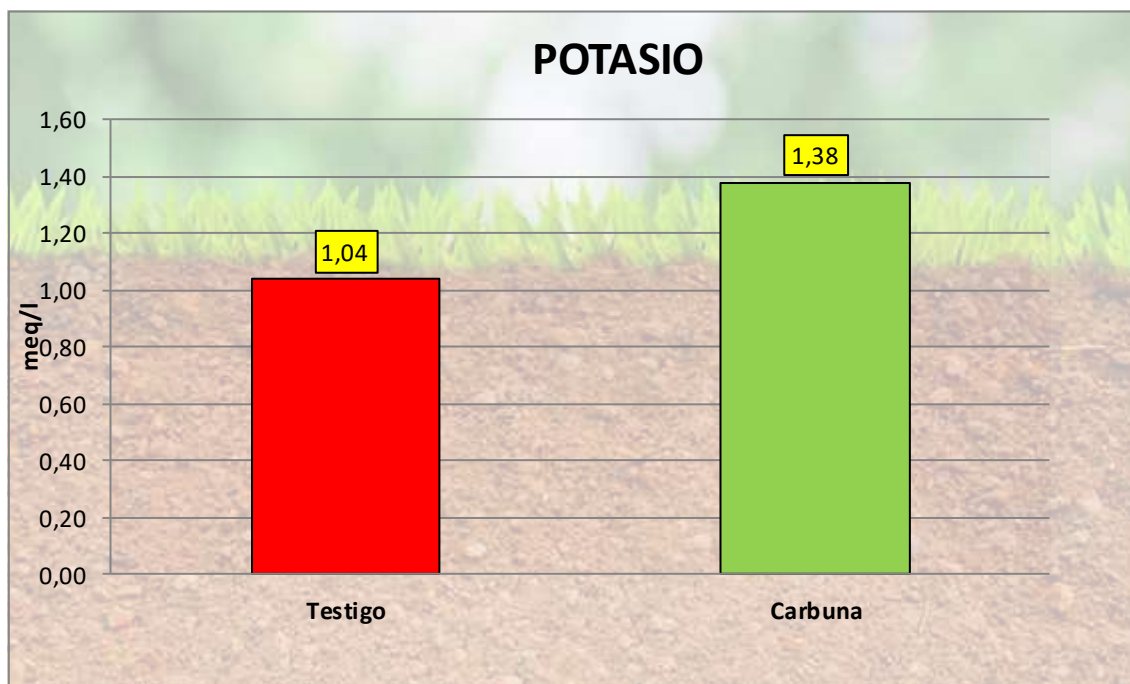


Figura nº15 Calcio en suelo en los dos tratamientos.

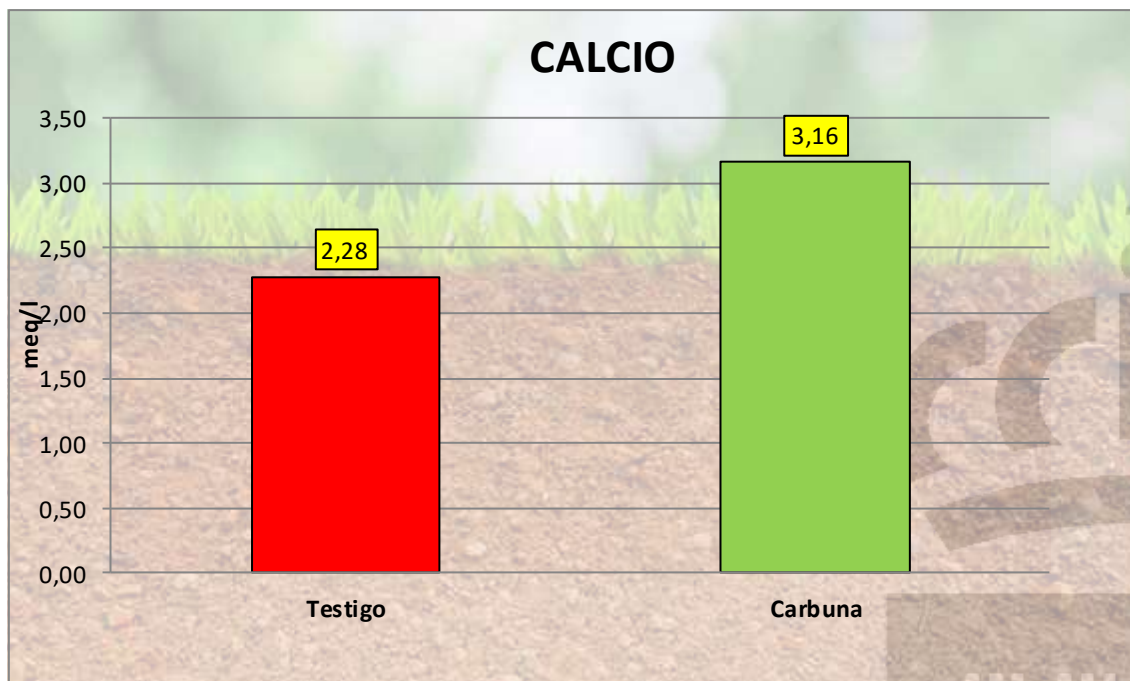


Figura nº16 Magnesio en suelo en los dos tratamientos.

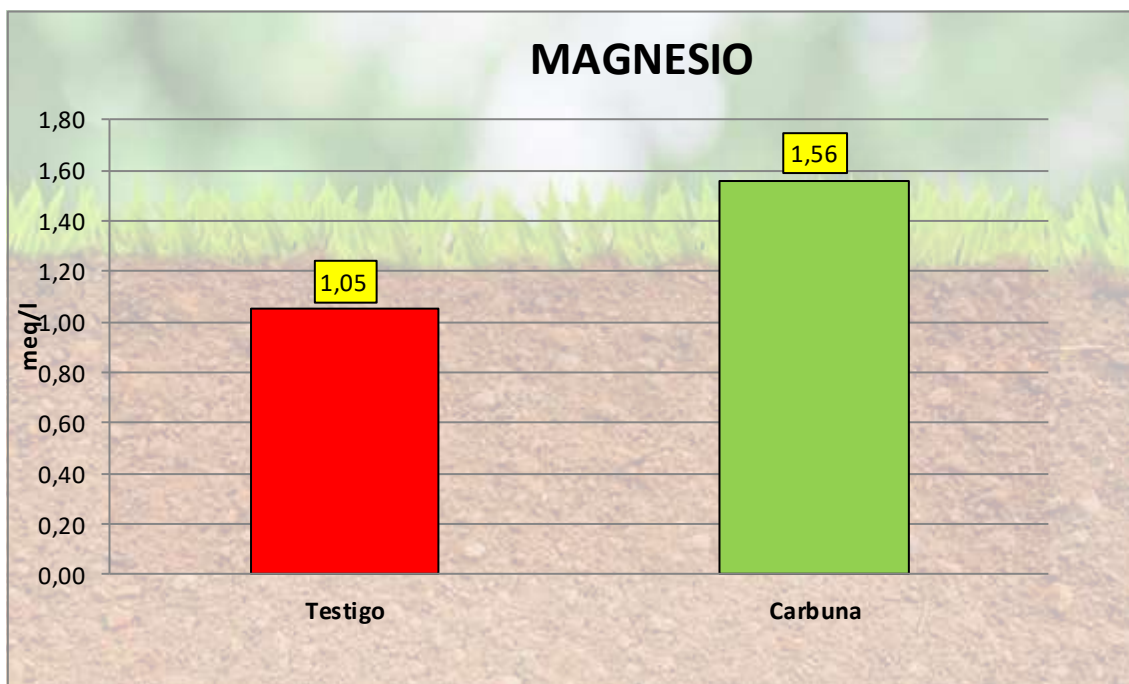


Figura nº17 Sodio asimilable en suelo en los dos tratamientos.

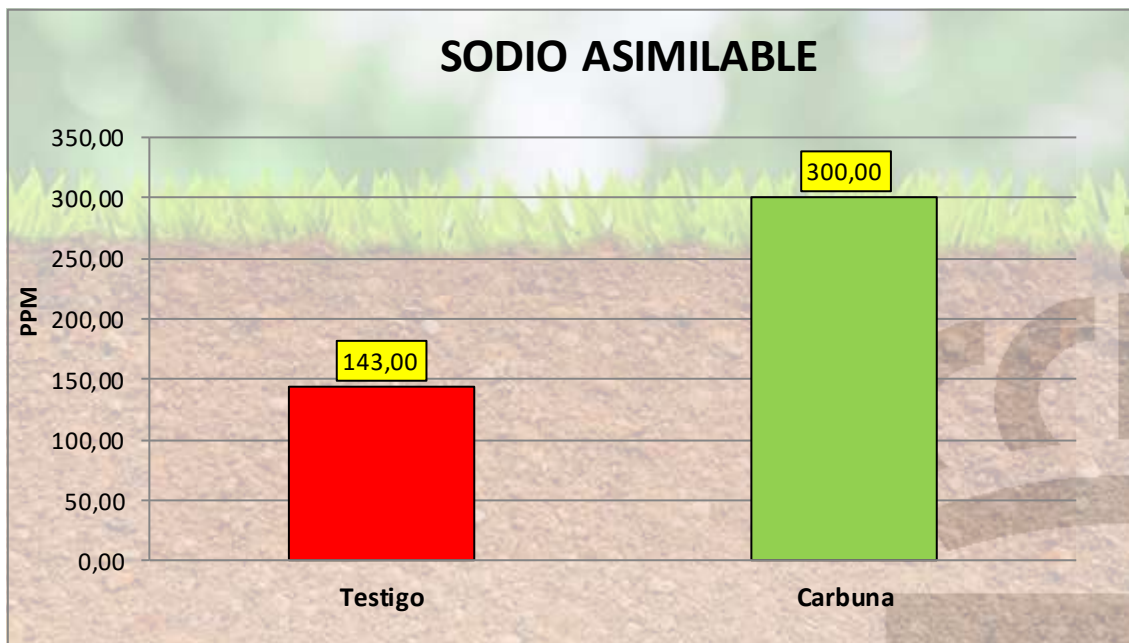


Figura nº18 Potasio asimilable en suelo en los dos tratamientos.

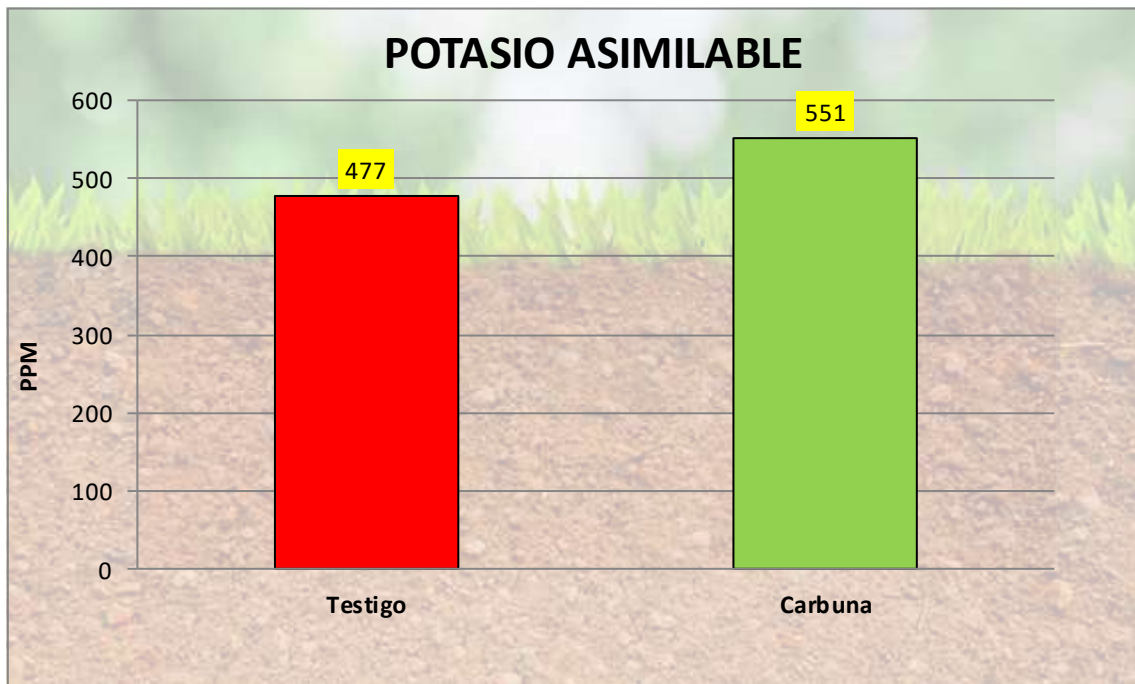


Figura nº19 Fósforo asimilable en suelo en los dos tratamientos.

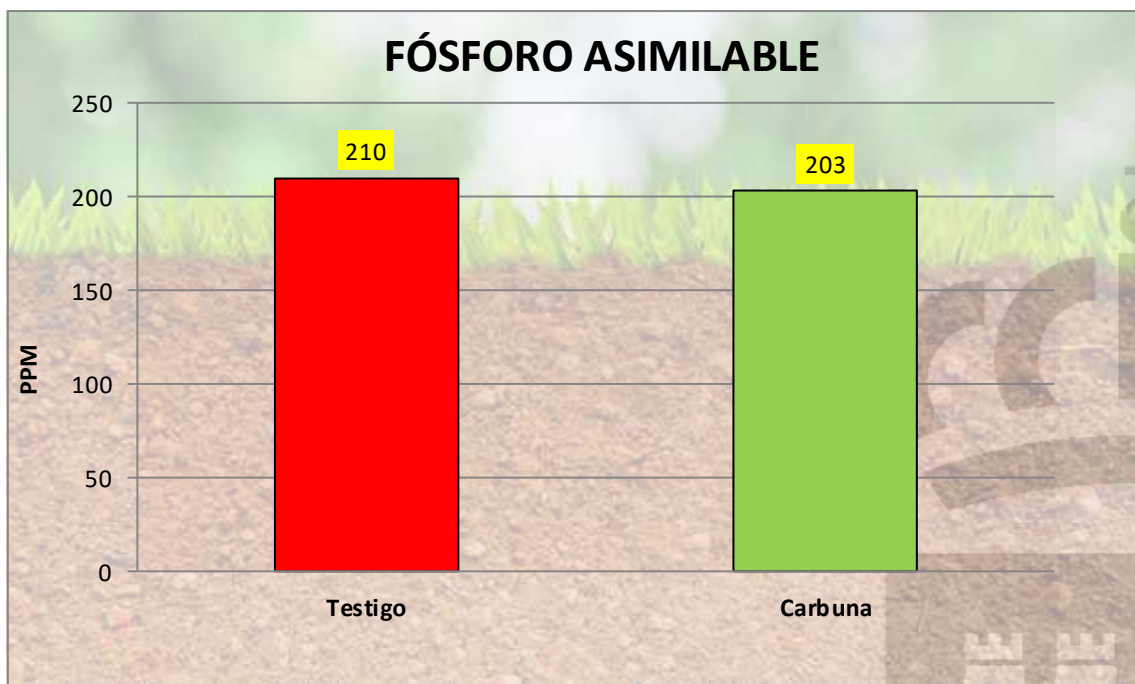


Figura nº20 Magnesio asimilable en suelo en los dos tratamientos.

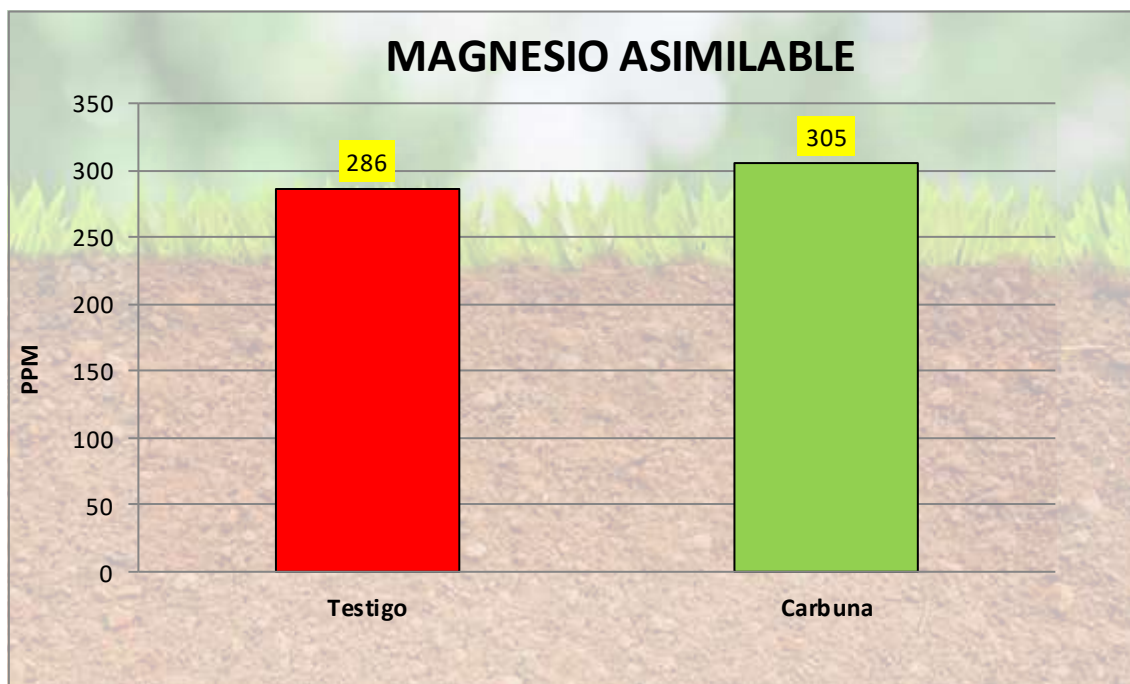


Figura nº21 Calcio asimilable en suelo en los dos tratamientos.

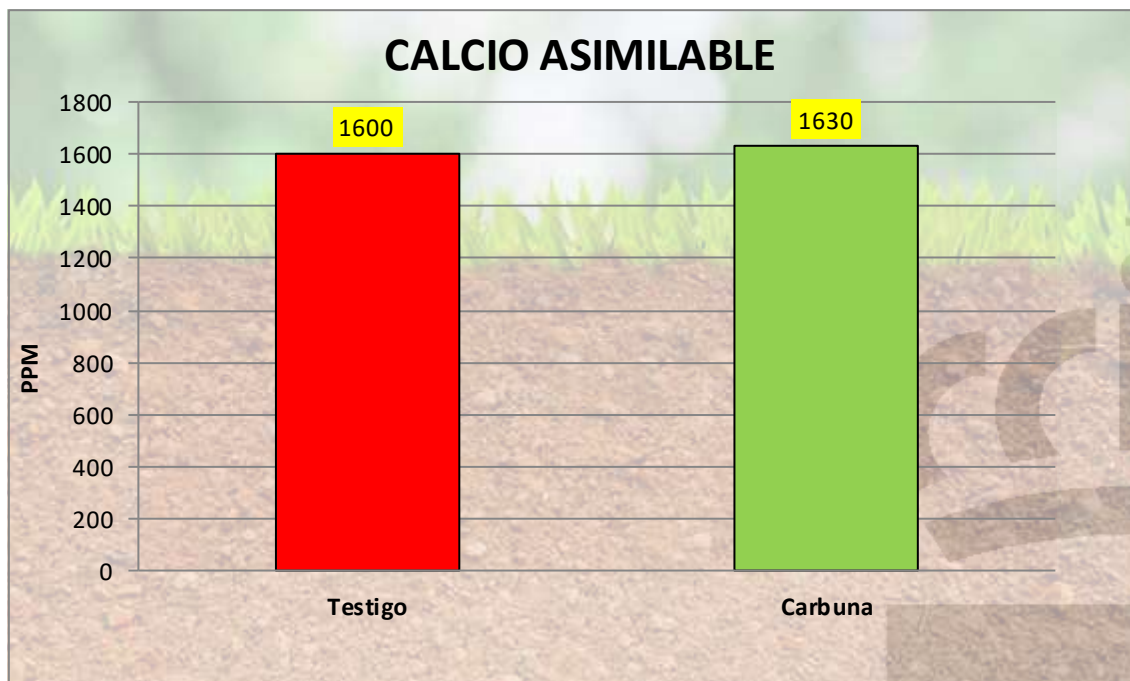


Figura nº22 Materia orgánica en suelo en los dos tratamientos.

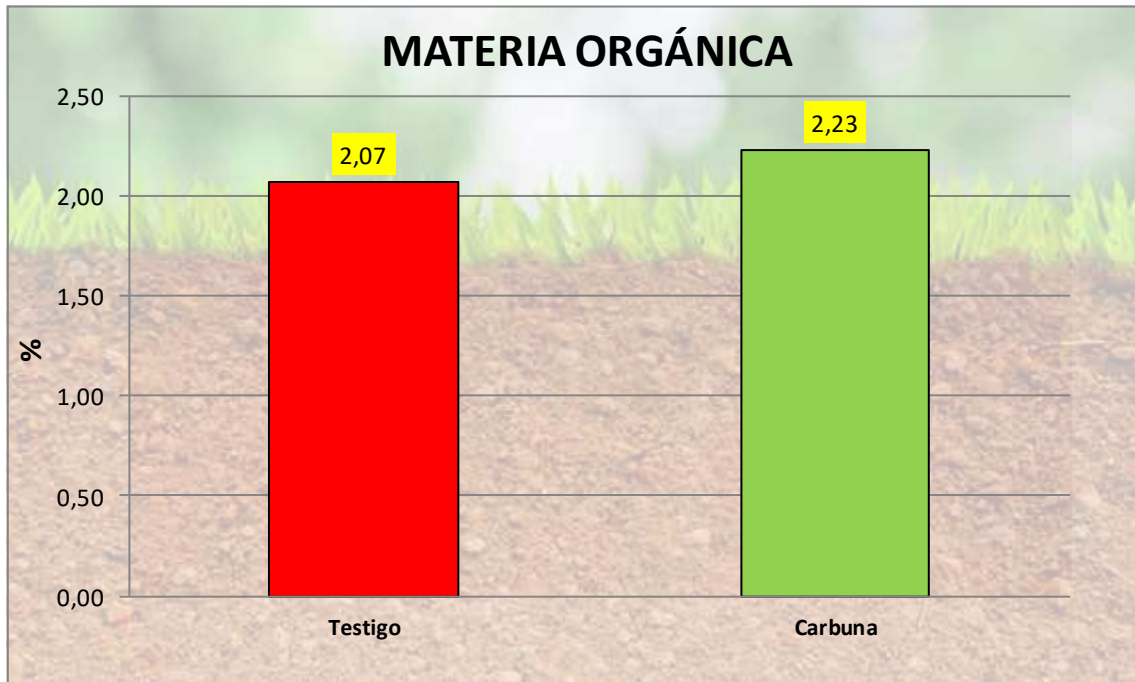


Figura nº23 Carbono orgánico en suelo en los dos tratamientos.

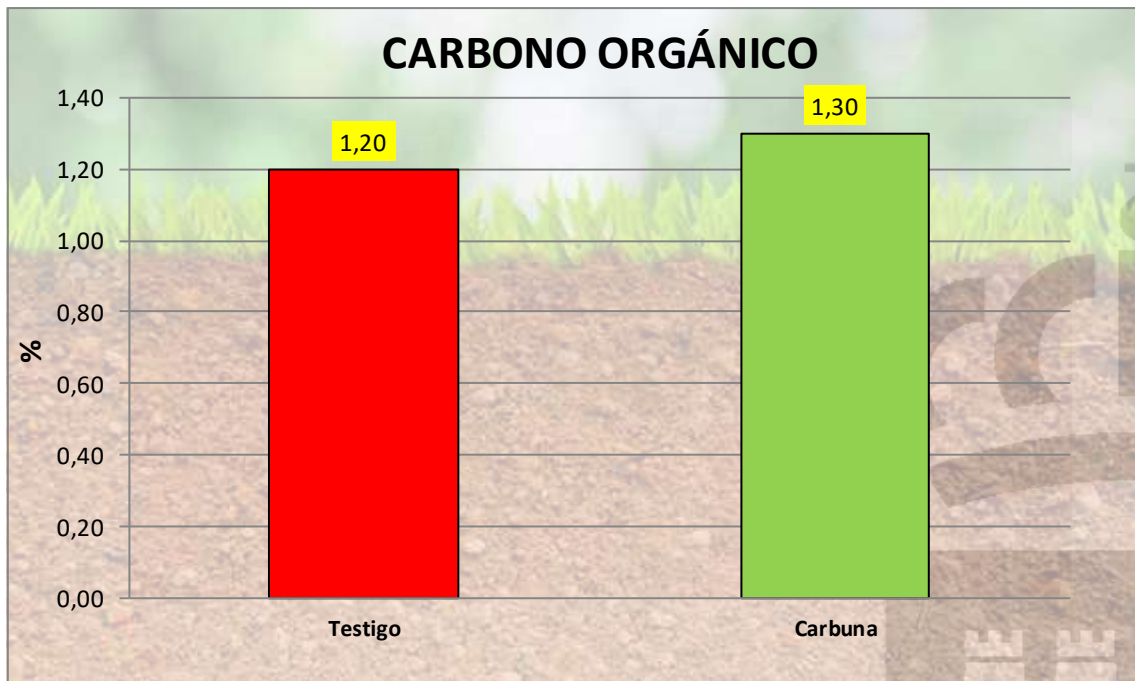


Figura nº24 Hierro en suelo en los dos tratamientos.

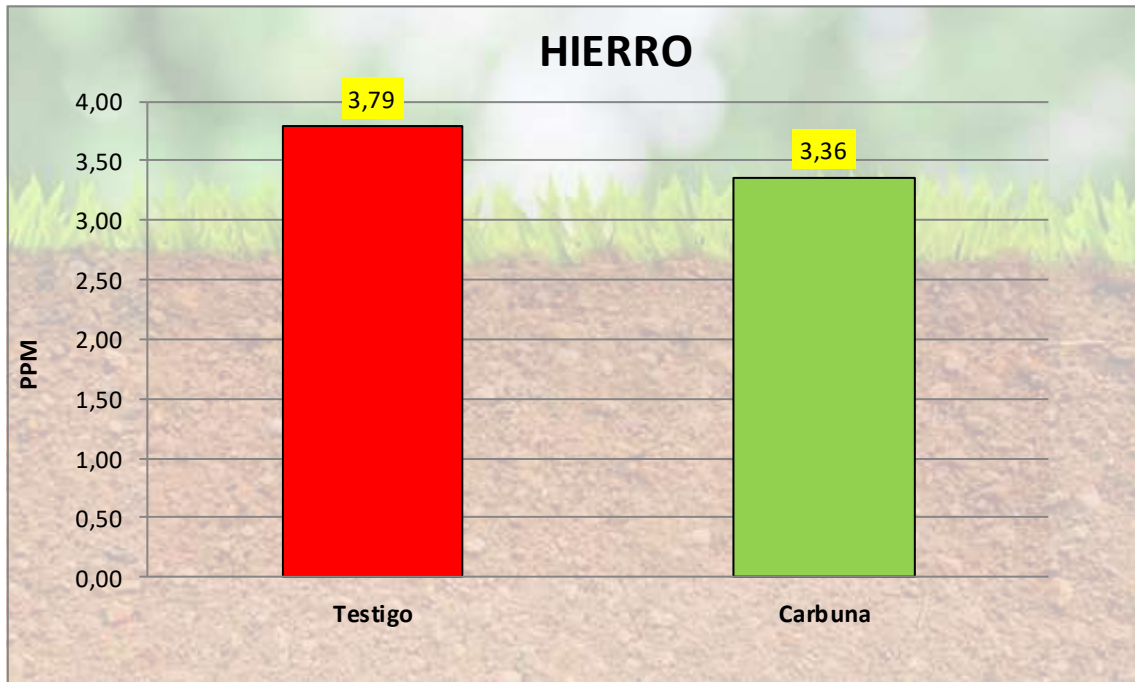


Figura nº25 Manganeso en suelo en los dos tratamientos.

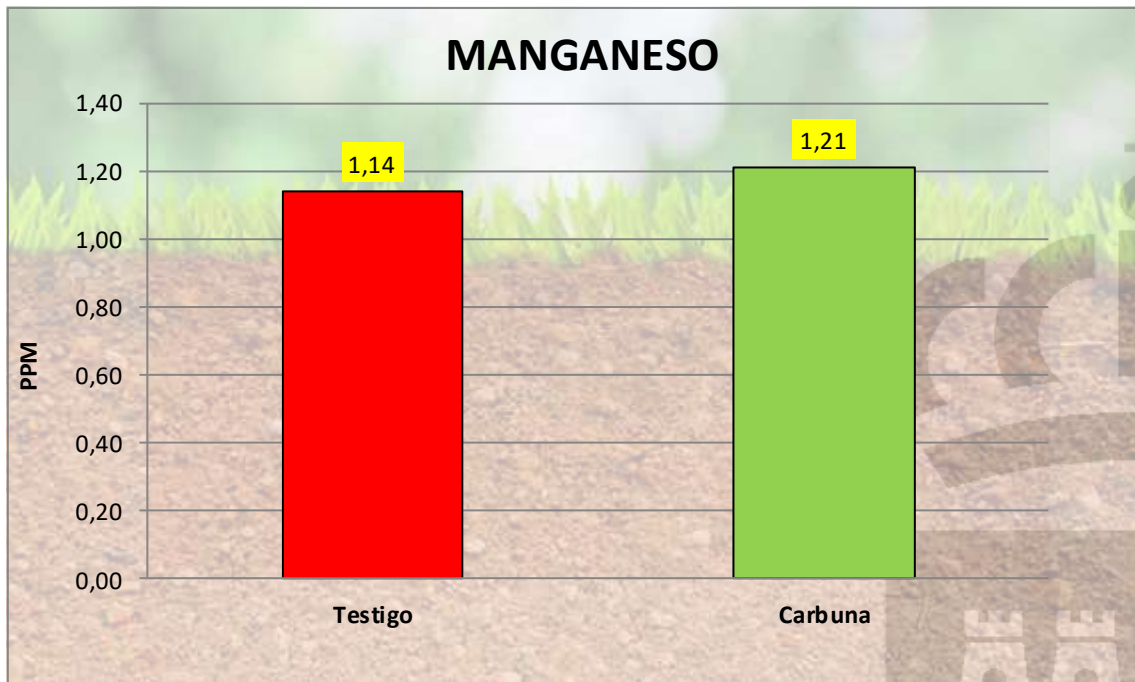


Figura nº26 Cobre en suelo en los dos tratamientos.

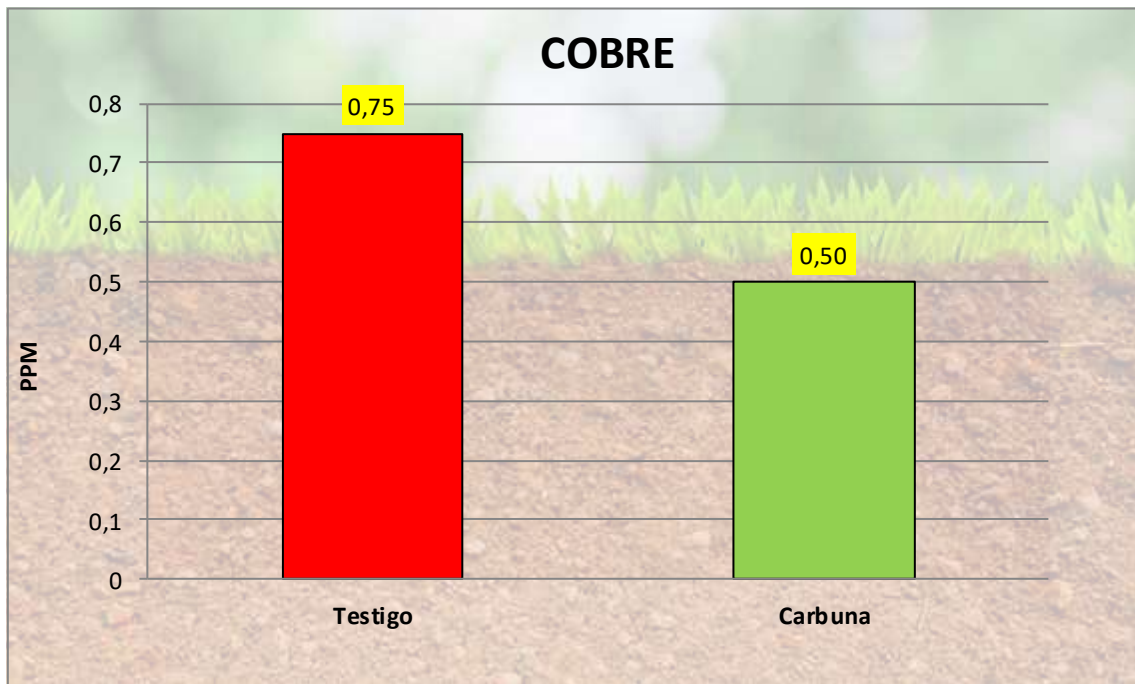


Figura nº27 Zinc en suelo en los dos tratamientos.

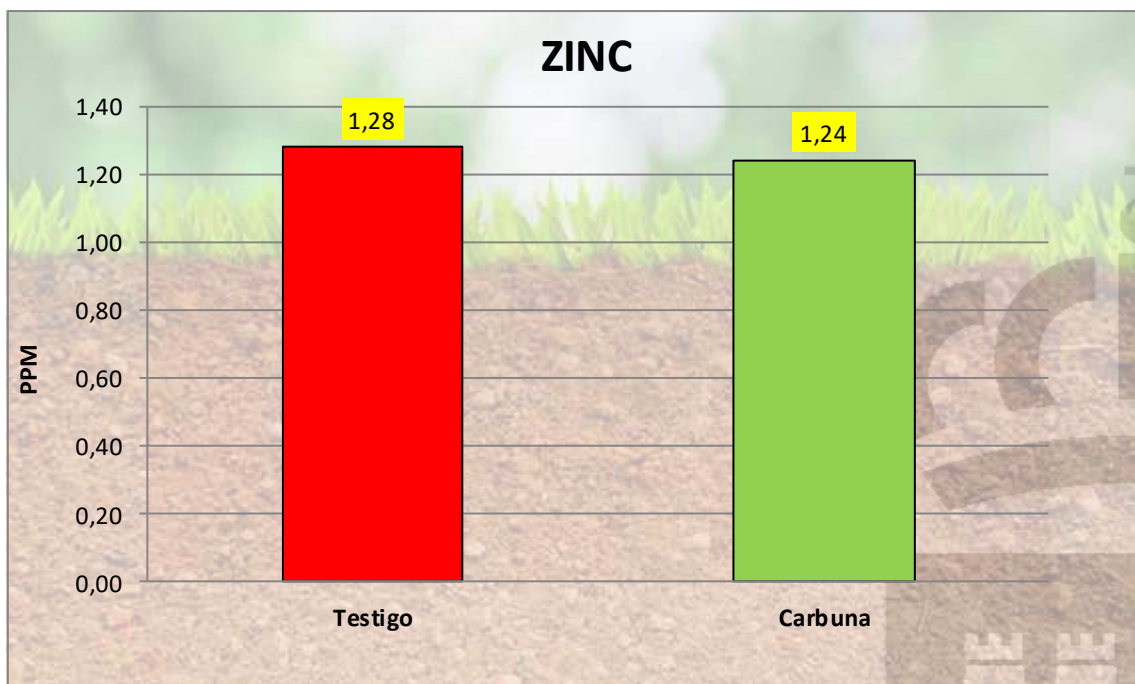


Figura nº28 Boro en suelo en los dos tratamientos.

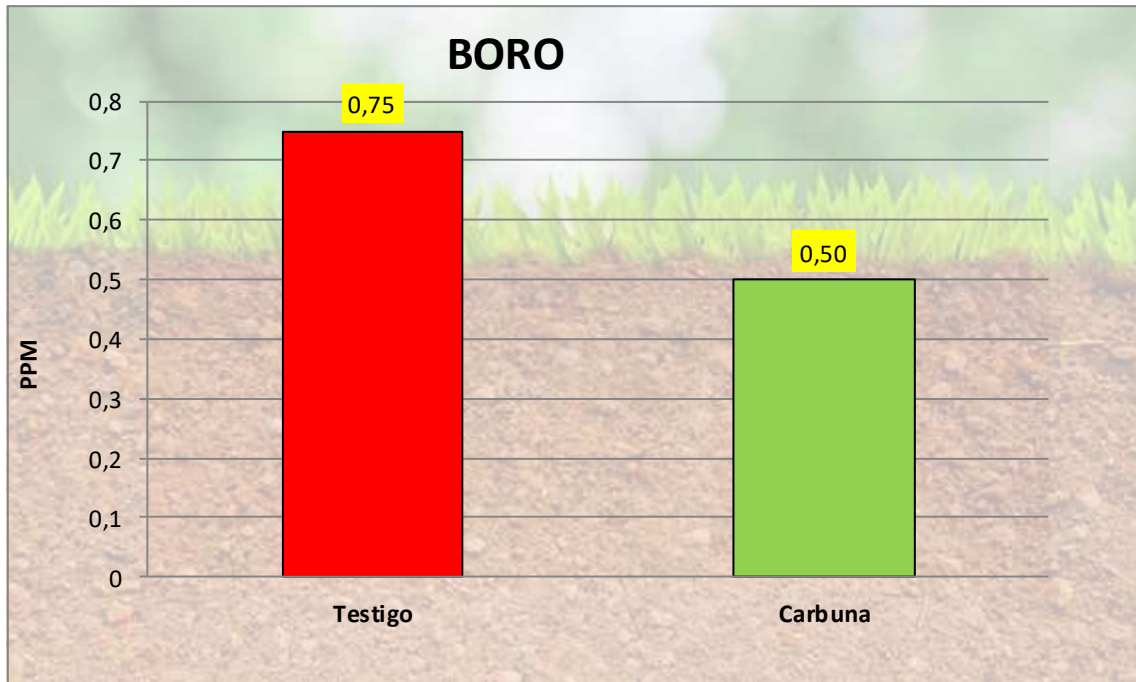


Figura nº29 Caliza total en suelo en los dos tratamientos.

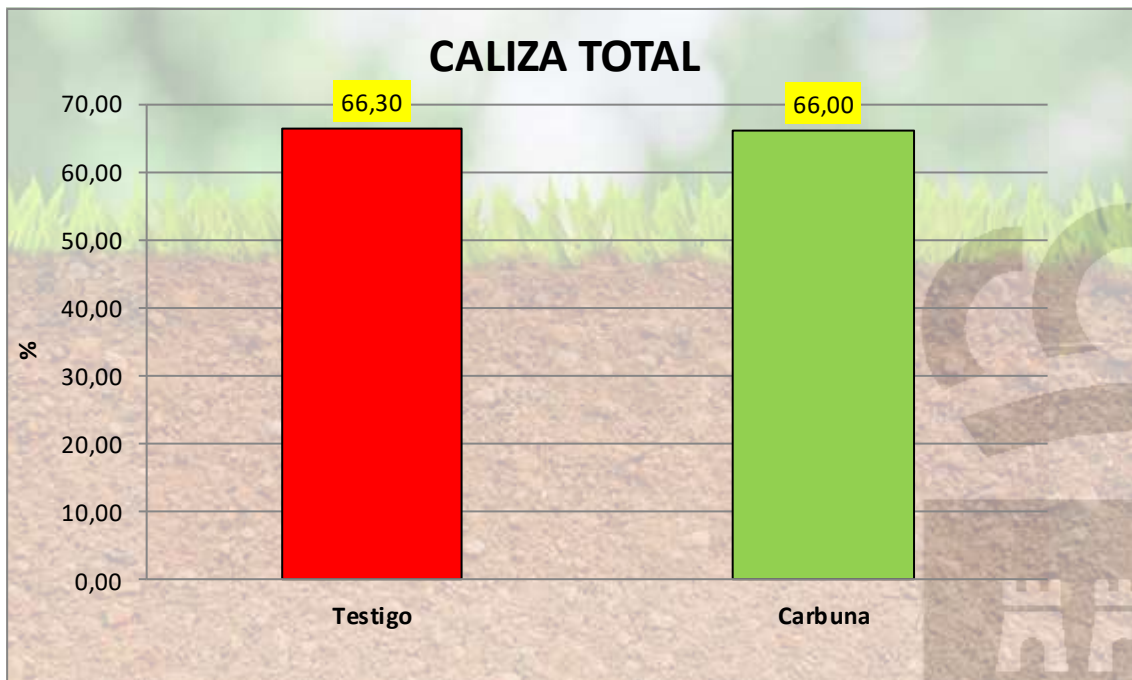


Figura nº30 Caliza activa en suelo en los dos tratamientos.

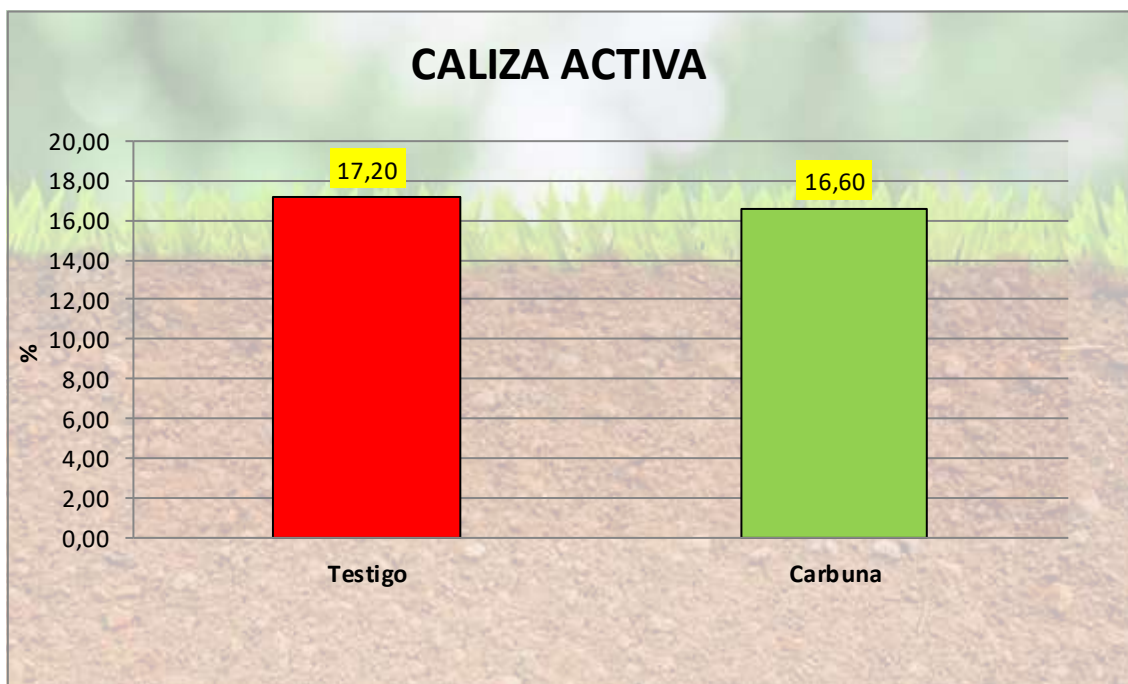


Figura nº31 Calcio de cambio en suelo en los dos tratamientos.

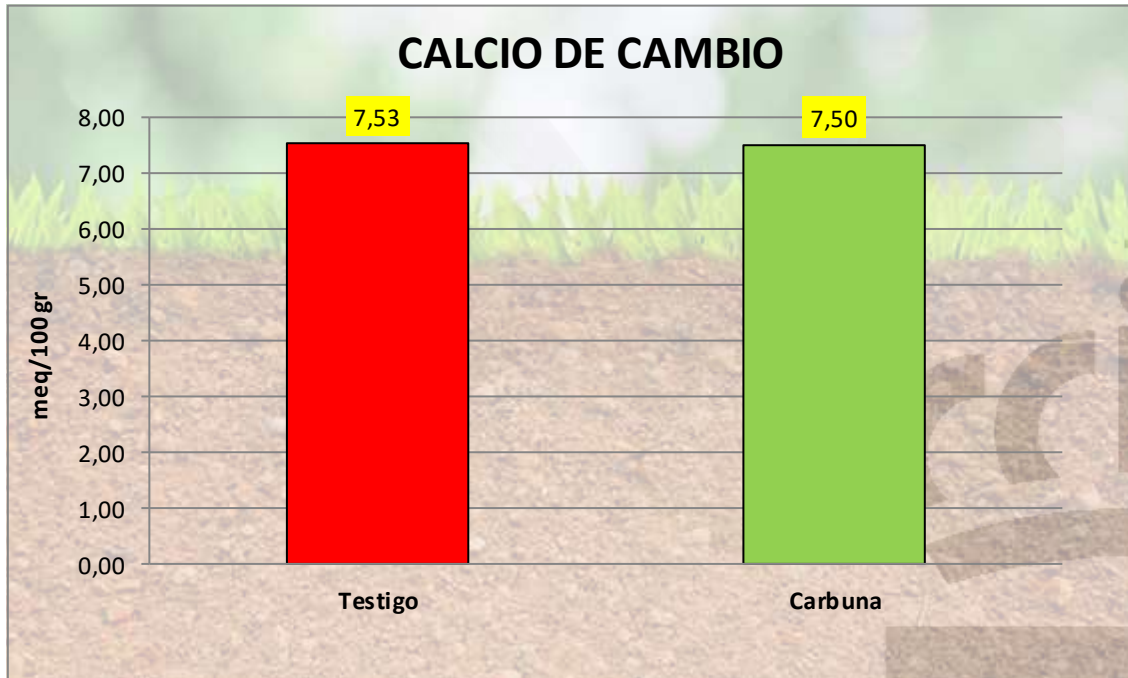


Figura nº32 Magnesio de cambio en suelo en los dos tratamientos.

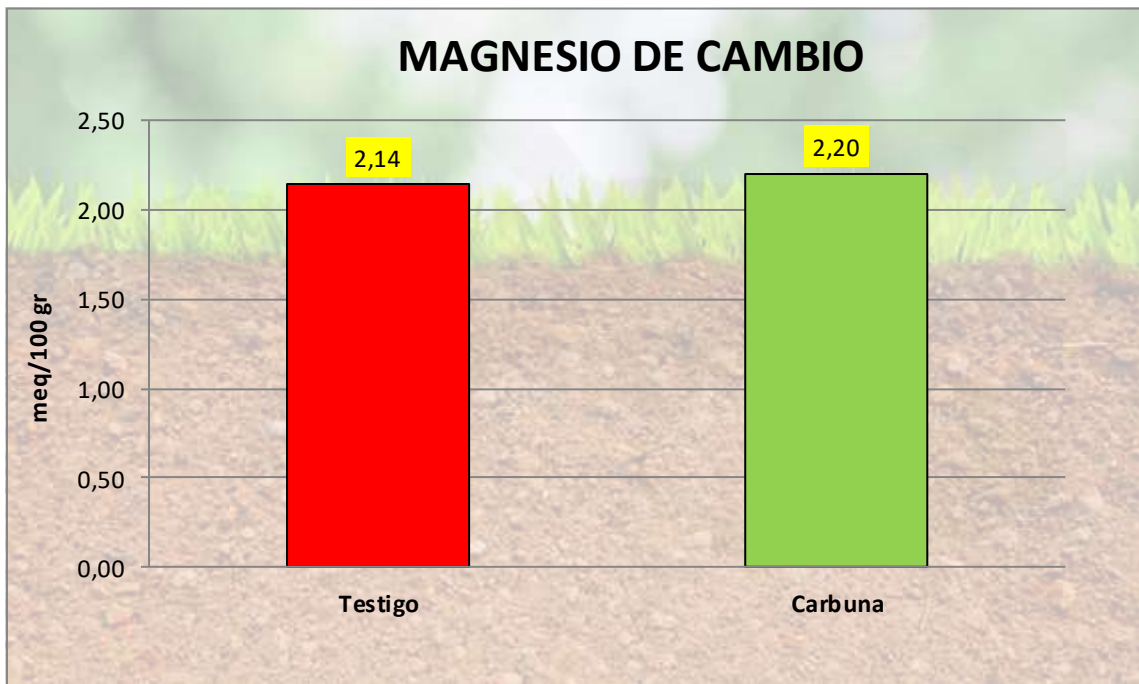


Figura nº33 Potasio de cambio en suelo en los dos tratamientos.

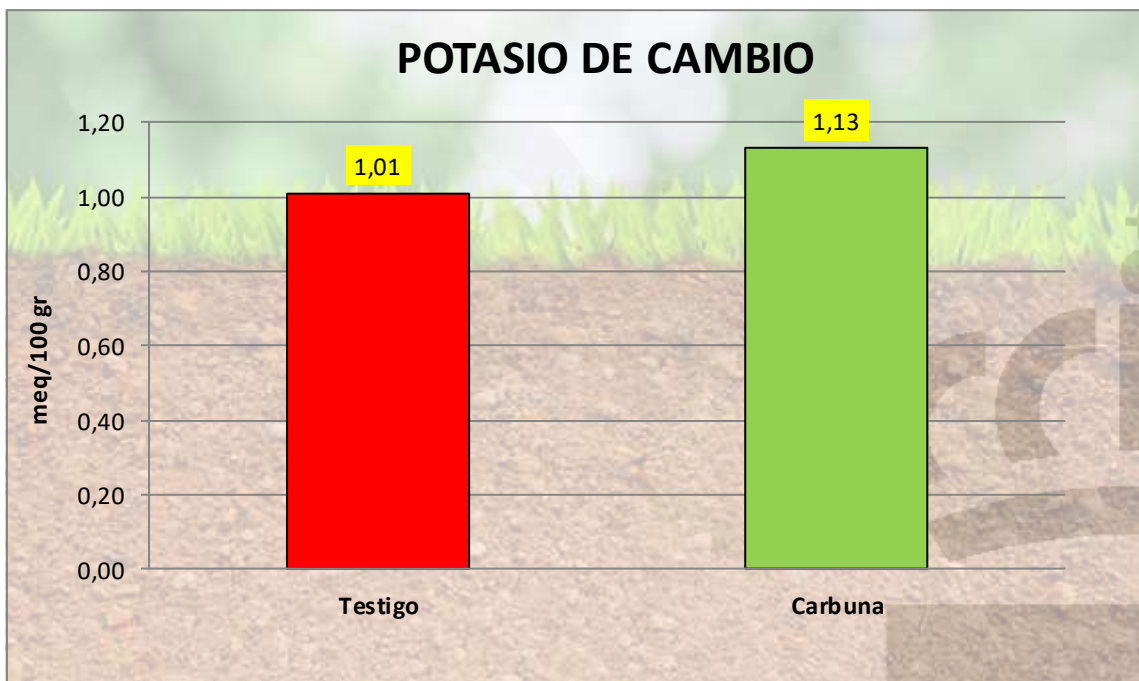


Figura nº34 Sodio de cambio en suelo en los dos tratamientos.

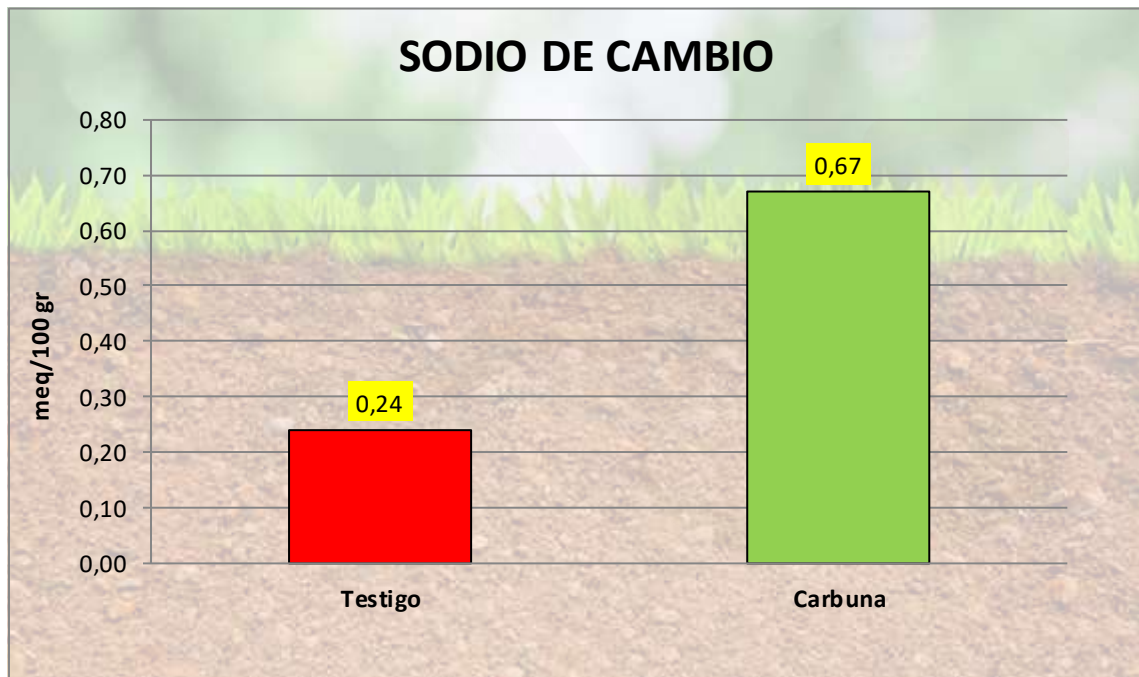


Figura nº35 Capacidad de cambio en suelo en los dos tratamientos.

