

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

20CMI1\_8

### Ensayo de fertilización integral y ecológica en apio blanco

AÑO: 2020

- 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:** Enero-Abril 2020
- 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 DEL ENSAYO. ....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	3
3.1. Cultivo: material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación. ....	3
3.2. Tratamientos y distribución. Superficie y estructuración del ensayo. ....	3
3.3. Riegos y abonados. ....	5
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo. ....	5
4. RESULTADOS. ....	5
4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección. ....	5
4.2. Resultados: parámetros evaluados. ....	5
5. CONCLUSIONES. ....	6
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. ....	7
7. ANEXOS. ....	8
7.1. Imágenes del ensayo. ....	8
7.2. Gráficos. ....	9

## 1. RESUMEN.

Este ensayo se ha llevado a cabo sobre un cultivo de apio blanco. El objetivo principal con su realización ha sido el de disminuir los nitratos en las piezas de apio para evitar problemas en su comercialización, sobre todo en el uso de este vegetal en alimentación infantil.

Para llevar esto a cabo, se han realizado tres tratamientos diferenciados: Un tratamiento convencional siguiendo el plan de fertilización de la zona; un plan de fertilización integral de Fertinagro (PFI Low NO3); y por último un plan de fertilización integral ecológico (ECO Low NO3) de esta misma empresa. Estos dos últimos métodos de fertilización se han realizado con un aporte inferior de nitratos en su plan de abonado.

El desarrollo en general del cultivo en los tres tratamientos no ha sido el esperado puesto que, en la última semana prevista de cultivo, las piezas de apio aún no estaban bien formadas y comenzaron a ahuecarse; teniendo que adelantar la recolección del ensayo.

Inicialmente, se ha visto una reducción muy elevada de los nitratos en apio en los tratamientos con Fertinagro. Esta disminución es más marcada al inicio del desarrollo del apio. En la penúltima semana, los niveles de nitrato se igualan en los tres tratamientos.

En cuanto al peso medio de las piezas de apio, el peso se ha visto aumentado en el tratamiento PFI Low NO3. En los otros dos tratamientos se mantiene muy equitativo.

## 2. OBJETIVOS DEL ENSAYO.

Los objetivos planteados con la realización de este ensayo han sido los siguientes:

- Disminuir nitratos en cultivo de apio blanco mediante un plan de fertilización integral y otro ecológico.
- Obtener un peso medio de las piezas de apio dentro de la media.
- Reducir el consumo de agua.
- Reducir el lixiviado de nitratos mediante un uso óptimo de la fertilización y del agua.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 3.1. Cultivo: material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación.

El material vegetal empleado en este ensayo ha sido el apio blanco, de variedad Golden Spartan. La fecha de trasplante fue el 10 de enero de 2020, con un marco de plantación de 20 cm entre plantas colocadas a tresbolillo y 1 m entre líneas (densidad de 10 pl/m<sup>2</sup>). La recolección se llevó a cabo el 22 de Abril.

### 3.2. Tratamientos y distribución. Superficie y estructuración del ensayo.

En este ensayo se han realizado tres tratamientos diferentes.

Tratamiento Testigo: Utilización de estiércol como abonado de fondo, y fertilización convencional por riego.

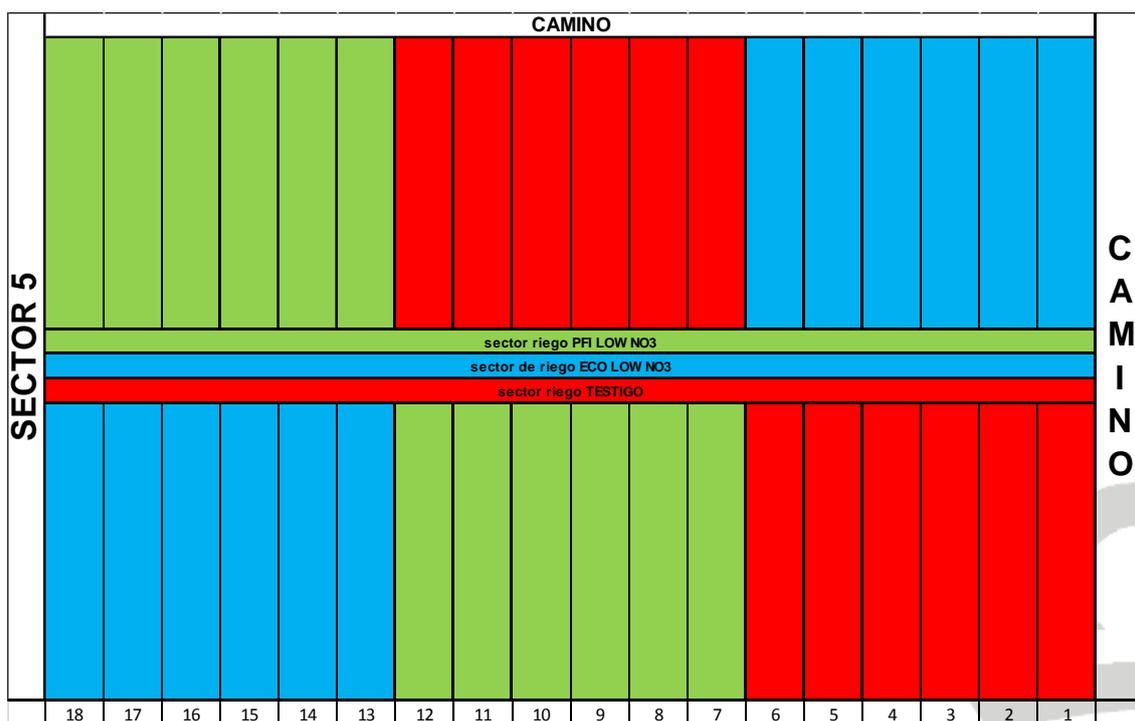
Tratamiento PFI LOW NO3: Abonado de fondo a base de Organia Revitasoil y Renovation Fuerza Rhizotech; fertilización según protocolo Fertinagro en riego.

Tratamiento ECO LOW NO3: Abonado de fondo a base de Organia Revitasoil y Organia Biofuerza; fertilización según protocolo ecológico de Fertinagro en riego.

En los tres tratamientos, el control del riego se realizó mediante sensores de humedad de suelo a tres profundidades (15,30 y 45 cm). Cada tratamiento, contaba con su propio equipo de sensores de humedad, por lo que los riegos se realizaron de forma independiente desde el inicio del ensayo (cada uno contaba con un sector de riego independiente para regar y abonar según necesidades).

El ensayo se ha estructurado de tal manera que existan dos repeticiones de cada tratamiento, cada una de ellas con una superficie de 108 m<sup>2</sup>. La superficie total de ensayo ha sido de 648 m<sup>2</sup>.

En el siguiente plano se puede apreciar cómo se estructuró el ensayo.



Los tratamientos del ensayo que se corresponden con cada color, son los siguientes:



### 3.3. Riegos y abonados.

Tanto el riego de plantación como el de enjuague fueron sin abonado, y la duración fue igual en los tres tratamientos.

El tratamiento Testigo, sigue un plan de fertilización convencional de la zona. Dependiendo de la semana de cultivo, las aportaciones de los siguientes fertilizantes fueron variando en cantidad: Nitrato de magnesio, nitrato potásico, fosfato monoamónico y Nitrato de calcio.

Los tratamientos PFI y ECO Low NO<sub>3</sub> siguieron el protocolo establecido por la empresa Fertinagro Biotech.

Como se ha mencionado con anterioridad, el riego fue controlado mediante sensores de humedad de suelo. Cada tratamiento tenía un equipo de sensores para realizar los riegos de forma independiente.

### 3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En este ensayo se han valorado los siguientes parámetros:

- ✚ Peso medio de las piezas de apio en cada tratamiento y repetición.
- ✚ Niveles de nutrientes en hoja (sodio, potasio y nitratos).
- ✚ Consumo de agua.

## 4. RESULTADOS.

### 4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección.

En este ensayo, no se han podido valorar las piezas de apio cuando estas llegaran a su estado habitual. La recolección se tuvo que realizar de forma precoz debido a que este apio se comenzó a ahuecar. Por este motivo se realizó una valoración del peso medio de las piezas en el momento en que se empezó a apreciar este signo, teniendo en cuenta que no es lo habitual.

Para la obtención del peso medio de las piezas según el tratamiento, se recolectaron muestras de la línea central de cada repetición de cada tratamiento.

Durante el cultivo, se realizaron mediciones de sodio, potasio y nitratos en hoja de cada tratamiento (las muestras se cogían de varios puntos para obtener unos valores medios de cada tratamiento).

### 4.2. Resultados: parámetros evaluados.

**Tabla n1º.** Resultado peso medio de las piezas de apio

Tratamiento	Peso medio (gramos)
Testigo	617
PFI Low NO <sub>3</sub>	716
ECO Low NO <sub>3</sub>	631

**Tabla nº 2. Resultado medida de nutrientes en hoja en cada tratamiento (ppm)**

Fecha	Tratamientos	Sodio	Potasio	Nitratos
05-mar	TESTIGO	600	5500	4600
	PFI LOW NO3	540	5700	3100
	ECO LOW NO3	660	5900	2300
20-mar	TESTIGO	670	3000	1500
	PFI LOW NO3	320	3300	880
	ECO LOW NO3	540	3200	700
03-abr	TESTIGO	390	4300	1000
	PFI LOW NO3	400	3700	970
	ECO LOW NO3	360	4400	1000
13-abr	TESTIGO	500	3300	430
	PFI LOW NO3	410	3700	290
	ECO LOW NO3	310	4000	420

**Tabla nº 3. Resultado medida de lixiviado en cada tratamiento (ppm)**

Tratamientos	Sodio	Potasio	Nitratos	ph	conductividad
TESTIGO	110	86	250	9	1,64
PFI LOW NO3	57	34	50	9	0,89
ECO LOW NO3	67	31	64	8,9	0,95

## 5. CONCLUSIONES.

En este ensayo se ha podido evaluar un protocolo de fertilización integral y otro ecológico, frente a una fertilización convencional.

En cuanto al peso medio de las piezas, tanto en la zona testigo como en la ecológica, son prácticamente iguales. En la zona de PFI Low NO<sub>3</sub> es un 16% más de peso específico.

En los niveles de nitratos, se puede apreciar que, en las distintas mediciones en hoja, se mantenían muy inferiores en las zonas PFI y ECO. A medida que el cultivo ha ido avanzando, los niveles han ido disminuyendo progresivamente en los tres tratamientos hasta situarse en niveles bajos.

Como se ha citado en otros apartados, los riegos se realizaron por separado en cada uno de los tratamientos. Se ha podido contabilizar una disminución del aporte de agua en la zona PFI de un 22%, y un 24% respectivamente en la zona ECO.

Un dato importante a tener en cuenta es el de los niveles de nitratos lixiviados, que en la zona PFI Low NO<sub>3</sub> se han reducido un 80% respecto al tratamiento convencional y en la zona ECO Low NO<sub>3</sub> se observa una reducción de un 74,4% frente al mismo tratamiento.

En conclusión, a igualdad de peso medio específico, bajos niveles de nitratos finales en hoja, y menor consumo de agua, se hace posible la realización de un PFI, y sobre todo, de un plan ECO frente a la fertilización convencional, sin provocar desmejoras en el cultivo y optimizando todos los recursos. Con la utilización de estos planes de abonado, se puede disminuir también el nivel de nitratos lixiviados en el suelo, y por lo tanto la contaminación ambiental que esto provoca.

## 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Durante el periodo de desarrollo del ensayo se ha producido la alerta sanitaria a causa de la pandemia de la enfermedad COVID-19 provocada por el Coronavirus SARS-CoV-2, que ha reducido mucho el número de visitas, sobre todo las multitudinarias. Las que se han realizado al ensayo durante este periodo de pandemia han sido las siguientes:

FECHA DE LA VISITA	Nº ASISTENTES	OBJETO DE LA VISITA	ORGANIZACIÓN
25/09/2020	1	VER AGUA OZONIZADA	JORDI PLANTERS S.C.P
25/09/2020	1	COMERCIAL ASP ASEPSIA-OZONO	PID MEDIOAMBIENTAL
02/10/2020	1	VISITA CENTRO	ECO FLORO
08/10/2020	3	VER SENSORES DE HUMEDAD DE SUELO	CENTRAMIRSA
11/11/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	CHRISTOPHER AGIUS
12/11/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	GREENPLAS IBERICA
12/11/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	OLFER
12/11/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	EL CIRUELO
12/11/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	ORGAFARMING
13/11/2020	3	ENSAYO POLY-AGUA	LEVANTE SUR
23/11/2020	3	ENSAYO POLY-AGUA	AZUD
25/11/2020	3	APIO FERTINAGRO	AGRICULTORES
26/11/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	CAMPO BLANCA
03/12/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	GS ESPAÑA
04/12/2020	1	APIO CARBUNA	HORTAMIRA
22/12/2020	1	ENSAYO POLY-AGUA	GRUPO CIRUELO

7. ANEXOS.

7.1. Imágenes del ensayo.



Imagen nº1 Estado parcela de ensayo 30/03/2020



Imagen nº2 Estado parcela de ensayo 13/04/2020





Imagen nº3 Estado parcela día recolección (22/04/2020)

### 7.2. Gráficos.

Figura nº1 Peso medio de las piezas de apio en cada tratamiento

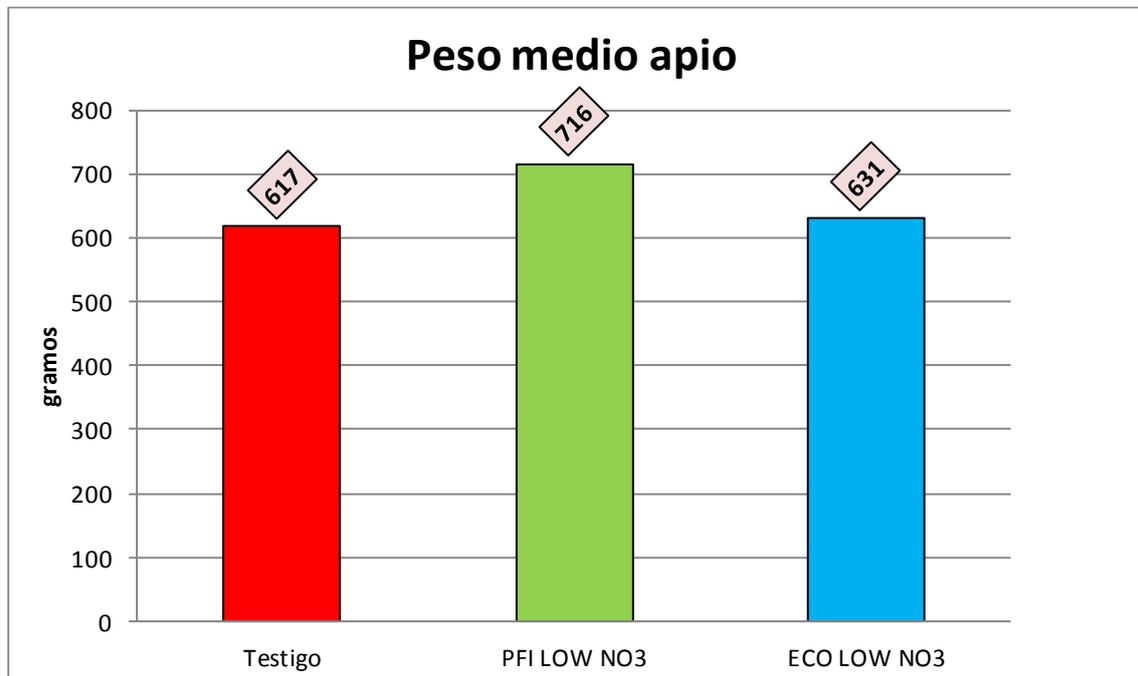


Figura nº2 Medida de nutrientes en hoja en cada tratamiento

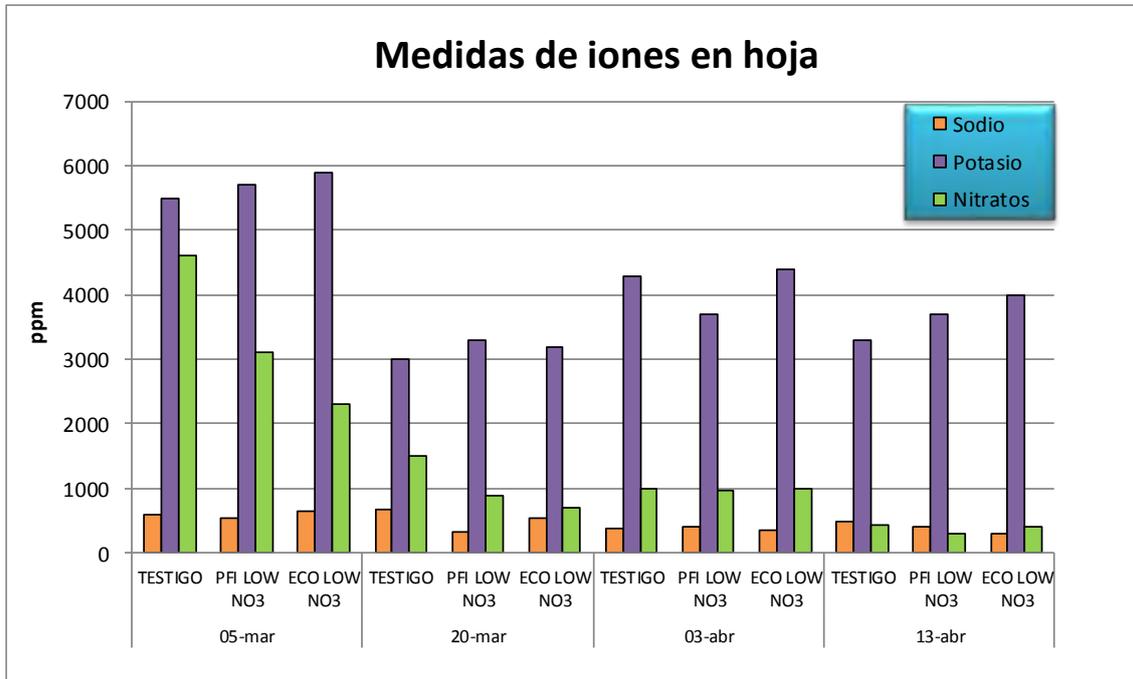


Figura nº3 Medida de NITRATOS en hoja en cada tratamiento

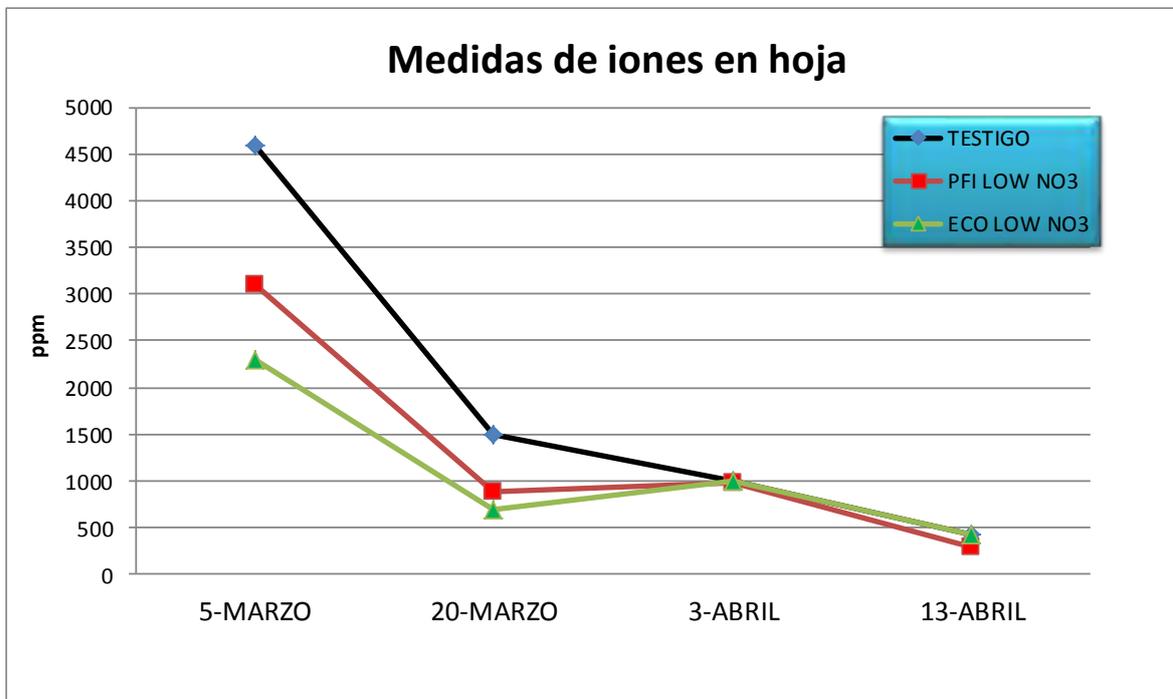


Figura nº4 Resultado medida de nutrientes en hoja en cada tratamiento al final del ensayo (22/04/2020)

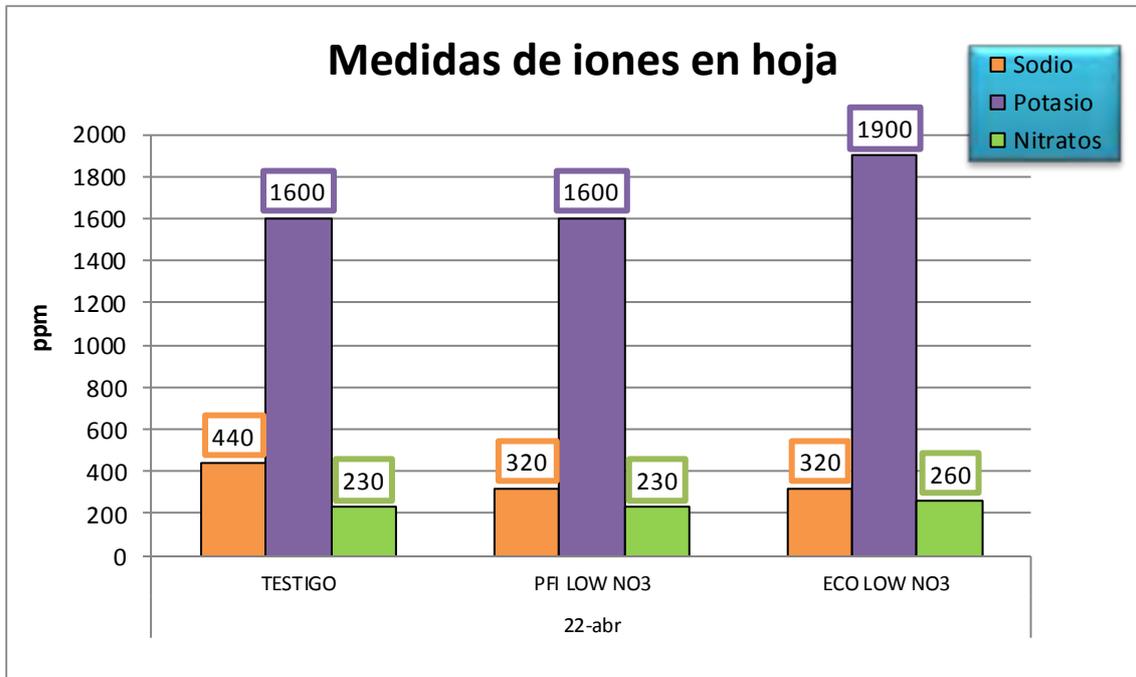


Figura nº5 Resultado nutrientes en lixiviado en cada tratamiento

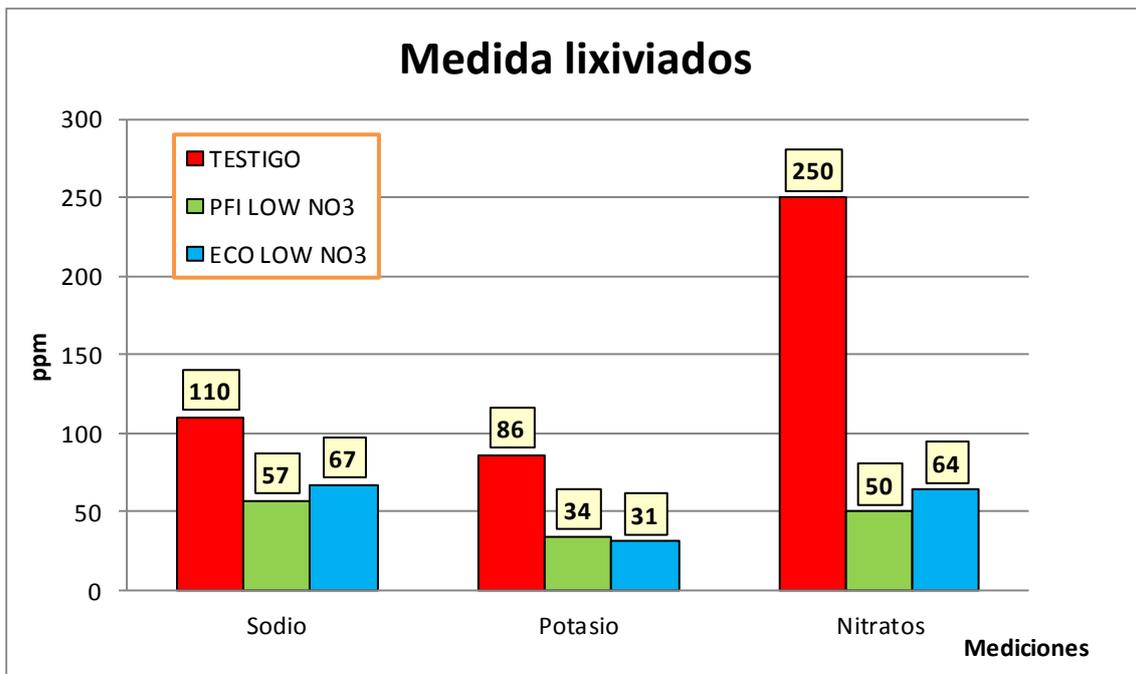


Figura nº6 Resultado PH y Conductividad en lixiviado en cada tratamiento

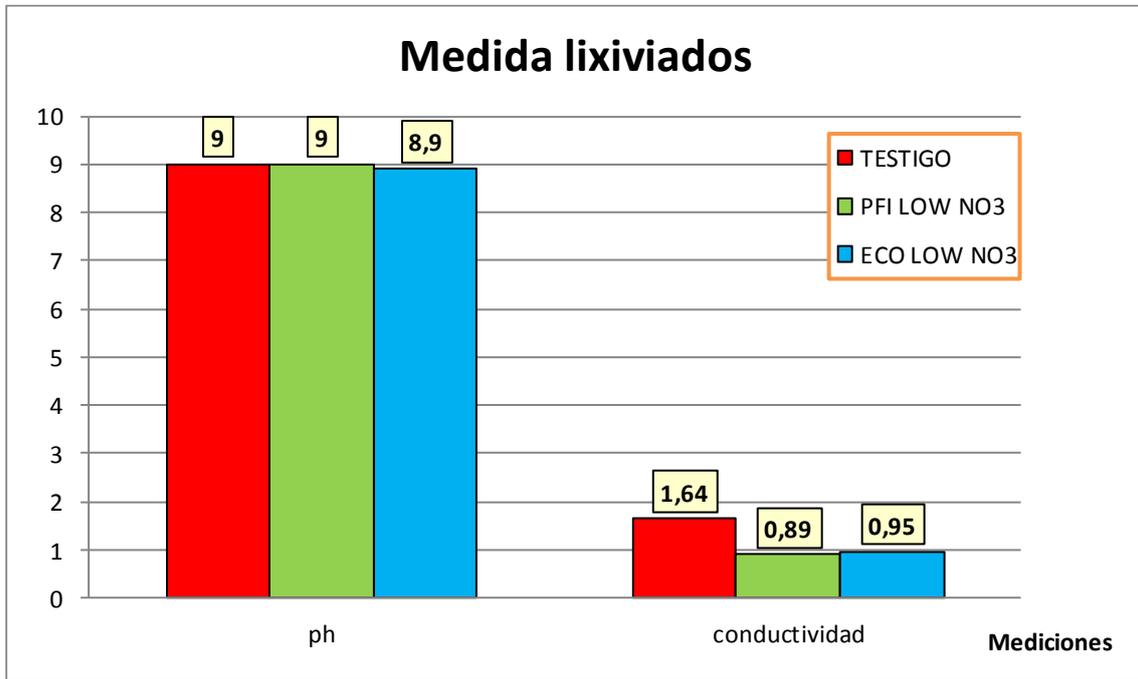


Figura nº7 Consumo de agua en cada tratamiento

