

INFORME ANUAL DE RESULTADOS 21CMI1-2

ENSAYO DE FERTILIZACIÓN ECOLÓGICA CON PROGRAMA DE FERTINAGRO EN CULTIVO DE PIMIENTO AL AIRE LIBRE

AÑO: 2021

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (SAN JAVIER)
- Coordinación:** ANTONIO AROCA MARTÍNEZ (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y Cristian Sánchez Sánchez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Abril-noviembre 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.	4
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	4
3.2. Superficie y estructuración del ensayo.	4
3.3. Riego y abonado.....	5
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	7
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4.1 Parámetros de calidad y controles de recolección.	7
4.2 Resultados: producción y calidad. Calendario de tratamientos.	8
5. CONCLUSIONES.	10
6. ANEXOS.	12
6.1 Datos climáticos.	12
6.2 Imágenes del ensayo.....	14
6.3 Gráficos.	16
6.4 Análisis de iones en hoja.	18
6.5 Análisis de suelo inicial y final.	20
6.6 Balance de nitrógeno.	34

1. RESUMEN.

Desde hace varios años, se están llevando a cabo en el Centro, colaboraciones con la empresa Fertinagro en diversos ensayos relacionados con la implantación de su programa de fertilización ecológica, donde su plan ecológico es comparado siempre con un programa convencional de fertilización. De esta manera, buscamos alternativas viables frente a una nutrición y fertilización convencional.

Actualmente, son muchas las hectáreas de cultivo que están realizando su conversión de convencional a ecológico. Por este motivo, se hace imprescindible buscar siempre nuevos planes de fertilización ecológicos que cubran las necesidades que un cultivo de este tipo puede tener.

Este ensayo se ha llevado a cabo sobre un cultivo de pimiento al aire libre, de variedad Bankers (Enza Zaden). Nuestro objetivo es llevar a término este cultivo de pimiento en ecológico sin provocar carencias nutricionales.

Anteriormente, se realizó sobre la misma parcela un cultivo de apio con la misma implantación del programa de fertilización ecológica de Fertinagro, para determinar las diferencias con respecto al convencional durante un ciclo anual con dos ciclos de cultivo, teniendo en cuenta la cantidad de UF de nitrógeno que se pueden aportar entre los dos cultivos para cumplir con las normas establecidas para la protección del Mar Menor, ya que se encuentra en una zona vulnerable del Campo de Cartagena.

Los resultados muestran unas clasificaciones similares entre un tratamiento convencional, otro ecológico con productos líquidos y otro ecológico con productos hidrosolubles, además de que no se han producido déficits nutricionales con el uso de los fertilizantes ecológicos.

En el apartado de resultados y conclusiones se podrá ver un análisis más exhaustivo de todos los resultados obtenidos en este ensayo.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El principal objetivo con la realización de este ensayo es llevar a cabo un cultivo de pimiento en ecológico con el programa nutricional de Fertinagro, sin provocar un detrimento del rendimiento en el cultivo. En resumen, los objetivos son los siguientes:

- Igualar o mejorar la producción de pimiento con una fertilización ecológica frente a una convencional.
- Obtener una calidad igual o mejor con la fertilización ecológica.
- No disminuir los nutrientes en el pimiento a niveles donde pueden provocar déficits nutricionales al cultivo.
- Controlar del consumo de agua mediante tensiómetros.
- Rentabilidad económica en ambos tratamientos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido el pimiento, de variedad Bankers, de la casa de semillas Enza Zaden. La fecha de trasplante fue el 1 de Abril de 2021. El marco de plantación fue de 20 cm entre plantas y 1 m entre líneas. La densidad por tanto es de 5 plantas/m².

3.2. Superficie y estructuración del ensayo.

La parcela de ensayo se fraccionó según los tres tratamientos del ensayo: Fertilización convencional, fertilización ecológica con hidrosolubles y fertilización ecológica con líquidos. Existieron 2 repeticiones de cada tratamiento, esto hace un total de 6 subparcelas de ensayo. La superficie dedicada a cada tratamiento fue de 230 m², con lo que el total de la parcela es de 690 m².

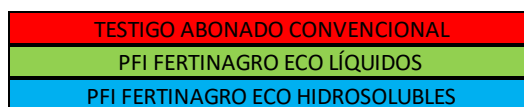
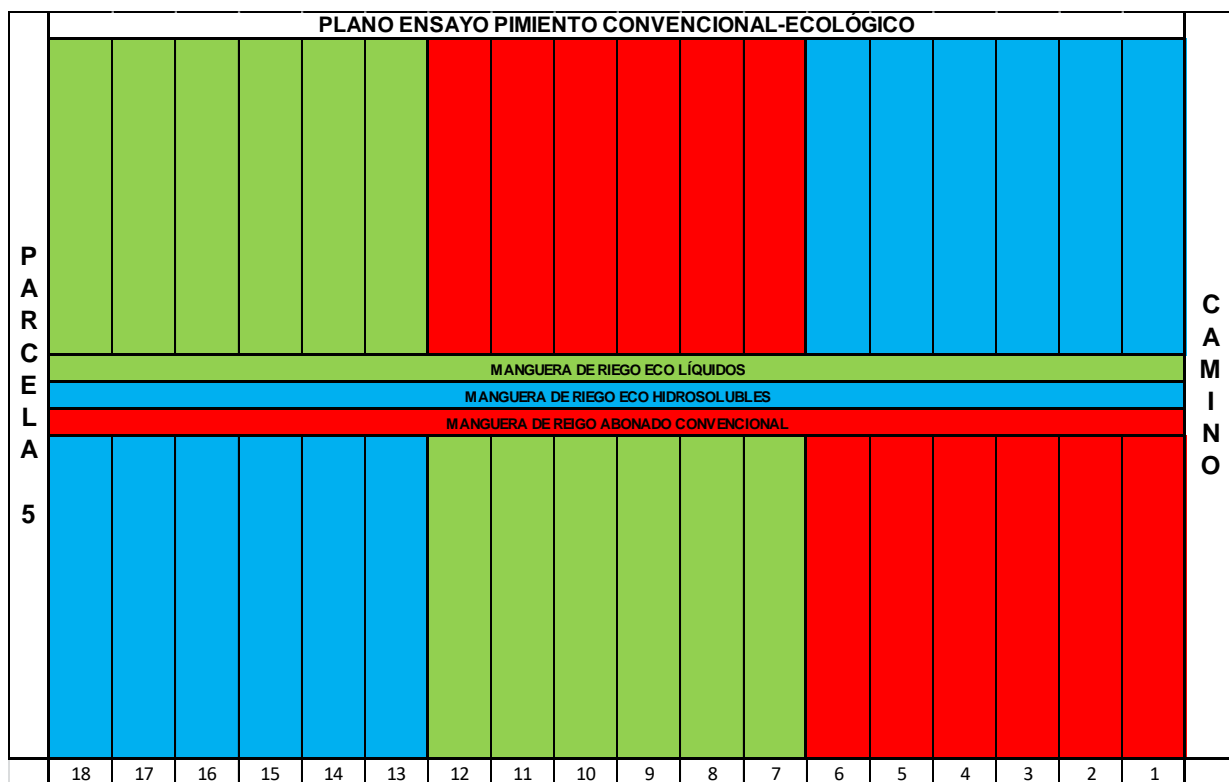
Los tratamientos del ensayo han sido los siguientes:

- Tratamiento 0 (CONVENCIONAL): Fertilización convencional a base de abonos minerales siguiendo la recomendación de los técnicos.
- Tratamiento 1 (ECO): Fertilización ecológica con productos líquidos siguiendo el protocolo de Fertinagro.
- Tratamiento 2 (ECO): Fertilización ecológica con productos hidrosolubles siguiendo el protocolo de Fertinagro.

Para la obtención de las muestras se recolectaron de 45 plantas repartidas en 3 líneas centrales de cada repetición en cada tratamiento, y se valoraron por separado por la cooperativa de recepción del producto.

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





3.3. Riego y abonado.

Los dos primeros riegos (plantación y enjuague) se realizaron sin abono y fueron iguales en los tres tratamientos.

Para las zonas con fertilización convencional se siguió el protocolo seguido por el Centro para este cultivo: En el período de abonado se llevó a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0,1 mS/cm sobre el agua del pantano (1 mS/cm) con Nitrato de Calcio al 30%, nitrato potásico al 50%, fosfato monoamónico al 14% y nitrato de magnesio al 6%; manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.5) con aportaciones de ácido nítrico.

En las siguientes tablas se pueden apreciar los consumos de abono de los diferentes tratamientos para este cultivo de pimiento:

Tabla nº1 Consumo de fertilizantes (por hectárea) en el tratamiento convencional según el consumo de agua

Consumos	gr/m3	kg/ha	UF/nitrogeno	UF/fósforo	UF/potasio	UF/calcio	UF/magnesio
----------	-------	-------	--------------	------------	------------	-----------	-------------

Nitrato de calcio	25,86	105,97	16,43			28,55	
Nitrato potasico	36,08	147,82	19,22		69,14		
Fosfato monoamónico	7,69	31,52	3,78	19,23			
Nitrato de magnesio	3,35	13,72	1,51				2,19
Ácido fósforico	0,52	22,17		11,53			
			40,93	30,76	68,00	28,08	2,15
		Equilibrio	1	0,75	1,66	0,69	0,05
Consumo de agua estimado (M3)/ha	4.097,50						

Los tratamientos ecológicos siguieron el plan de fertilización establecido por la empresa Fertinagro Biotech. A continuación se muestra el protocolo ecológico realizado en este ensayo.

Tabla nº2 Consumo de fertilizantes (por hectárea) en los tratamientos ecológicos

Kg-l/Ha		
Líquidos		Hidrosolubles
Summum Stability ECO (9-11-11)	Biofuerza L.Growth Plus (4-2-2)	Summum Stability ECO (9-11-11)
200	1.510	870

Tabla nº3 Consumo de productos nutricionales (por hectárea) en los tratamientos ecológicos

Producto	Dosis (Kg-l/Ha)	Número de aplicaciones	Tipo aplicación	Consumo (Kg-l/Ha)
Efisoil Renovation	2,5-5	8	Riego	22,5
Bioquel Ferrum	2,5-0,5	6	Riego	8,5

Micorquel Mix	2,5-0,5	5	Riego	8,5
Aminovit Fortibion	2,5	2	Foliar	7,5
Efisoil Superbia	1	4	Foliar	4
Efisoil Superbia	10-5-2,5	4	Riego	20

Para establecer el control sobre el riego, se colocó un equipo de sensores de humedad de suelo; con tres tensiómetros a las profundidades de 15, 30 y 45 centímetros. Los riegos fueron realizados acorde a la lectura de los tensiómetros. Cada tratamiento contaba con un sector de riego independiente.

3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- Producción obtenida en cada tratamiento en las dos recolecciones realizadas.
- Calidad de la producción obtenida en cada tratamiento.
- Consumo de agua.
- Estudio físico químico del suelo inicial y final con cada tratamiento.
- Estado nutricional de la planta mediante análisis foliar a mediados de cultivo.

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. Las clasificaciones se han realizado según peso de los frutos, teniendo en cuenta que fueran frutos con buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento CALIFORNIA:

- Peso superior a 230 gramos
- Peso entre 200-230 gramos
- Peso entre 180-200 gramos
- Peso entre 160-180 gramos

- Peso entre 120-160 gramos
- Peso entre 95-120 gramos
- Sexta: Pimientos con peso inferior a 95 gramos. Todos los frutos de industria
- Cuarta: Fruto podrido o con otros defectos que lo haga inservible para la comercialización, virosis, etc.

Durante las recolecciones se tuvieron en cuenta todos estos parámetros a la hora de obtener la producción y la calidad de lo recolectado.

La producción fue llevada a la cooperativa para su correcta clasificación según los anteriores parámetros. De esta manera, los datos son proporcionados por el control de calidad de la cooperativa en que se confecciona el pimiento.

Con este método se procura que los datos obtenidos sean lo mas fieles a la realidad posible, que al final es a la que el agricultor le llega.

Se marcaron 45 plantas de cada tratamiento de las que se obtuvieron las muestras para cuantificar producción y calidad. Las semanas de recolección han sido la 25 y 29.

Para evaluar la evolución del estado físico-químico de suelo se realizó un análisis de suelo al inicio del ensayo para tener la información del suelo sobre el que partíamos (sin tener diferenciado ningún tratamiento) y posteriormente un análisis de suelo al final en cada tratamiento para realizar su evaluación.

De esta misma manera, durante el ciclo de cultivo, se llevó a cabo tres análisis foliares para evaluar el estado nutricional del cultivo.

4.2 Resultados: producción y calidad. Calendario de tratamientos.

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

Tabla nº4 Evolución media de la producción durante las semanas de recolección (Kg/m²)

TRATAMIENTO	25	29
TESTIGO	4,93	5,80
ECO LÍQUIDOS	4,61	5,51
ECO HIDROSOLUBLES	4,59	5,04

Tabla nº5 Producción final obtenida (Kg/m²)

TRATAMIENTO	Producción final (Kg/m ²)

TESTIGO	5,80
ECO LÍQUIDOS	5,51
ECO HIDROSOLUBLES	5,04

Tabla nº6 Clasificaciones finales obtenidas en la producción total y final (en porcentaje)

TRATAMIENTO	>230	230-200	200-180	180-160	160-120	120-95	SEXTA
TESTIGO	9,69	10,03	10,05	12,09	31,62	13,91	12,61
ECO LÍQUIDOS	7,97	12,97	12,38	11,82	32,20	12,56	10,11
ECO HIDROSOLUBLES	6,85	7,13	11,21	14,73	33,72	14,63	11,73

Tabla nº7 Unidades fertilizantes aportadas con cada fertilización

TRATAMIENTO	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
TESTIGO	40,93	30,76	68
ECO LÍQUIDOS	80	52	54
ECO HIDROSOLUBLES	80	96	98

Tabla nº8 Estudio económico

TRATAMIENTO	Coste abonado (€/Ha)	Ingresos (€/Ha)	Beneficios (€/Ha)
TESTIGO	256,66	19.850	19.593,33
ECO LÍQUIDOS	2.961	22.500	19.539
ECO HIDROSOLUBLES	3.156	20.650	17.494

5. CONCLUSIONES.

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

En cuanto a la producción, se puede observar en el anexo de gráficas (figura nº1) una producción muy similar en todos los tratamientos, marcando una producción final de 5,80 kg/m² en el Testigo, otra de 5,51 kg/m² en Líquidos y una de 5,04 kg/m² en el Hidrosolubles, los cuales marcan diferencias entre las dos recolecciones realizadas, como el Testigo que presenta una producción total ligeramente superior y Líquidos obtiene un rendimiento mayor en la segunda recolección, mientras que Hidrosolubles presenta un rendimiento menor entre los tres tratamientos.

El cultivo no ha presentado ninguna incidencia en Botrytis y oidio.

En cuanto a las clasificaciones, se observa (figura nº2) que la pequeña diferencia de producción entre los tratamientos es irrelevante, ya que por ejemplo su cierto aumento en el Testigo se contrarresta con que ha obtenido mayor cantidad de calibre “Sexta”. Sin embargo, los tratamientos ecológicos presentan unos ligeros aumentos en calibres intermedios con respecto al Testigo y estos calibres son los que presentan un mayor valor comercial.

Para disminuir el consumo de agua, se instaló un equipo de tensiómetros en la parcela para controlar su riego, ya que este dependía de las lecturas proporcionadas por el equipo y hemos conseguido realizar el ensayo con un consumo de 4.167 m³/Ha (figura nº3). Dicha información del consumo del agua ha sido igual en todos los tratamientos.

Durante el ensayo, se han realizado diversos análisis de iones en hojas (figura nº6, 7, 8 y 9) tanto en el convencional (Testigo) como en los ecológicos para evaluar el estado nutricional del cultivo y valorar las posibles diferencias entre los tratamientos. Se han realizado tres en total y no se han observado grandes diferencias entre los tratamientos en los iones de sodio, potasio y nitratos. Aunque los niveles de calcio, han variado más, destacando un gran aumento en hidrosolubles en los últimos análisis, pero no ha supuesto ningún problema en el cultivo.

Se recuerda, que en esta parcela se realizó anteriormente un cultivo de apio y ahora se ha realizado el de pimiento al aire libre. Para poder realizar un abonado correcto se realizó una valoración con la calculadora de nitrógeno, obteniendo un balance (6.6) para los dos cultivos (ciclo anual con dos ciclos de cultivo). Se observa, que con los aportes de nitrógeno representados en los análisis del estiércol, del abono y del agua existen diferentes resultados entre el primer cultivo (apio) y segundo cultivo (pimiento), de tal manera que teníamos una disponibilidad total de 209,91 UF de N (124,94 UF de N para el apio y 84,97 UF de N para el pimiento), en la tabla nº8 se observa que del ecológico se han suministrado 80 UF de N, mientras que del convencional se han suministrado 40,93 UF de N, con estos datos se recuerda que en el ecológico teníamos un margen superior de aportación, ya que en el apio podíamos haber aportado 35,94 UF más de N hasta llegar al límite que eran 124,94 UF de N. Por otro lado, en el convencional solo podíamos aportar al pimiento 22 UF de N para no sobrepasar las

84,97 UF de N permitidas en el pimiento, aun así en el cultivo convencional sobrepasamos el límite con 18,93 UF más de N.

No obstante, como uno de los objetivos era “no disminuir los nutrientes en el pimiento a niveles donde pueden provocar déficits nutricionales al cultivo” tuvimos que aportar dicha cantidad superior de nitrógeno del permitido en el convencional para llevar el cultivo a buen término, ya que nuestro riego lo realizamos por incremento de conductividad, el cual regabamos con un incremento de 0,1 (mínimo permitido en el programador del cabezal de riego).

Este ensayo demuestra, que el tratamiento ecológico tiene mayor margen de aportación de fertilizantes, con lo que se pueden obtener mayores resultados positivos frente al cultivo convencional, aunque este también se ha podido llevar a buen término pero sobrepasando el límite de UF de nitratos permitidos, es decir, superando las restricciones según la normativa legal. Con lo que se ha comprobado en este ciclo anual que no podemos aportar gran cantidad de nitratos en el convencional para poder completar los dos ciclos de cultivo.

Se ha demostrado que la diferencia en las aportaciones nutricionales o de UF de los tres tratamientos no ha tenido una repercusión significativa sobre la producción o el estado vegetativo del cultivo. Teniendo en cuenta que el tratamiento ecológico con líquidos ha mostrado unos valores finales de nitratos en suelo de 105 mg/Kg de tierra, cuatro veces superiores al tratamiento convencional o ecológico con hidrosolubles, y que estos nitratos no han sido aprovechados por el cultivo para desarrollo de biomasa o producción, se deduce que las aportaciones en el tratamiento ecológico líquido podrían haberse optimizado reduciéndolas un 75% sin que afectase notablemente a la producción. De esta forma también bajarían los valores de salinidad sobre el suelo.

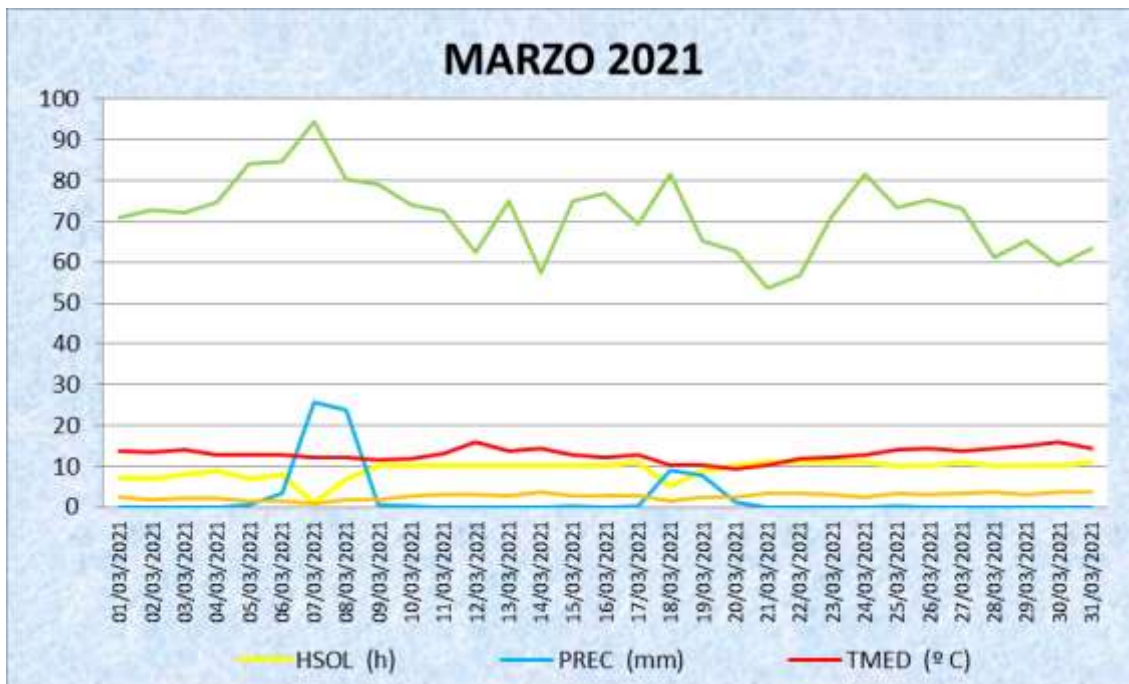
Tras la realización del ensayo previo de apio y otros ensayos realizados donde se ha aportado un regenerador de suelos cuyo objetivo es aumentar la cantidad de carbono orgánico, activar biológicamente el suelo y mejorar su estructura; llegamos a la conclusión de que una buena preparación previa del suelo tiene una incidencia directa en la correcta asimilación y aprovechamiento de todos los nutrientes aportados posteriormente al cultivo. En este ensayo del pimiento se prescindió de la fase de preparación de suelo y se puede observar que la respuesta a los diferentes tratamientos de fertilización no ha sido la esperada, mostrándose valores de producción, vigor y salud del cultivo similares, que no se muestran en sincronía a las aportaciones nutricionales o de UF. Con una buena preparación de suelo se podría incrementar notablemente la correcta asimilación y aprovechamiento de todos los nutrientes aportados al cultivo.

En cuanto a los análisis de suelo (6.5), se observa que el tratamiento ecológico líquido presenta mayores valores de salinidad, esto se debe a que contiene una mayor disponibilidad de nutrientes en el extracto acuoso (Potasio, Calcio y Magnesio) y de nitratos en comparación con los demás tratamientos.

6. ANEXOS.

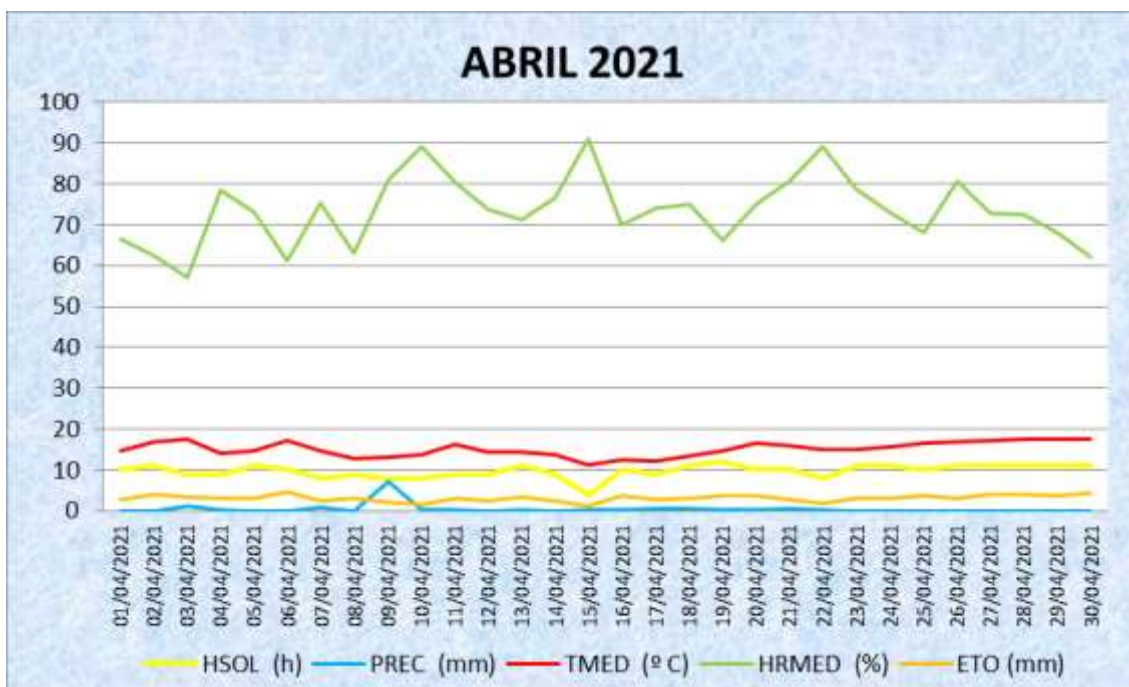
6.1 Datos climáticos.

Gráfica nº1 Datos climáticos del mes de marzo



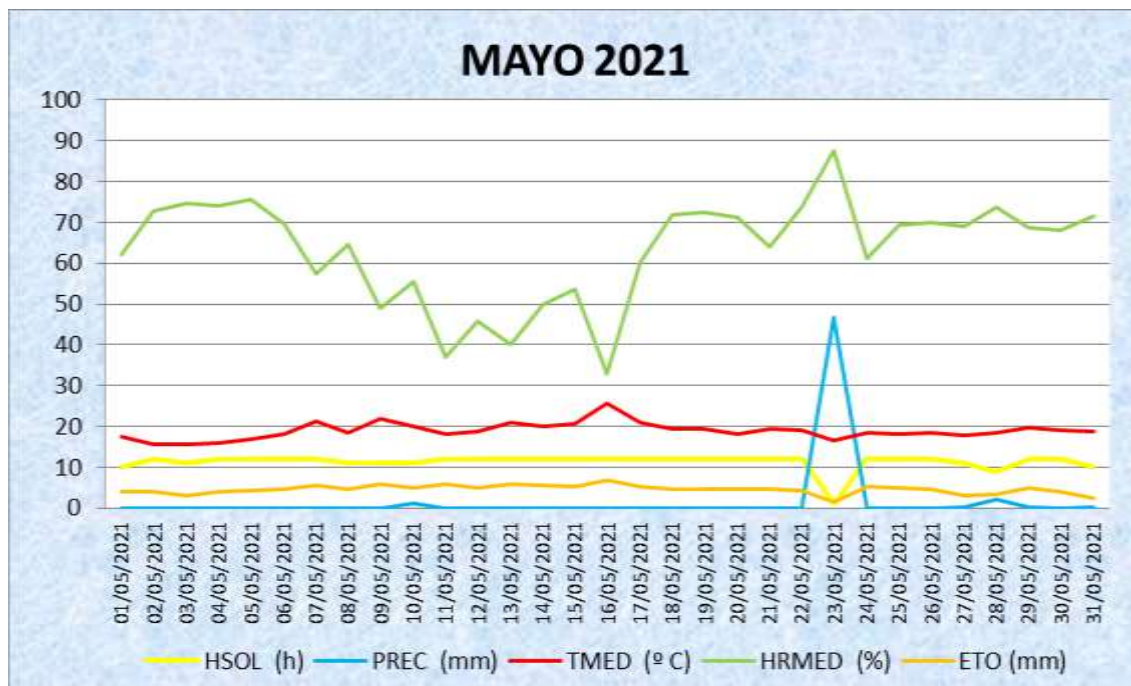
En Marzo, se observan unas temperaturas estables de 10-15 °C aproximadamente durante todo el mes y unos períodos con precipitaciones.

Gráfica nº2 Datos climáticos del mes de abril



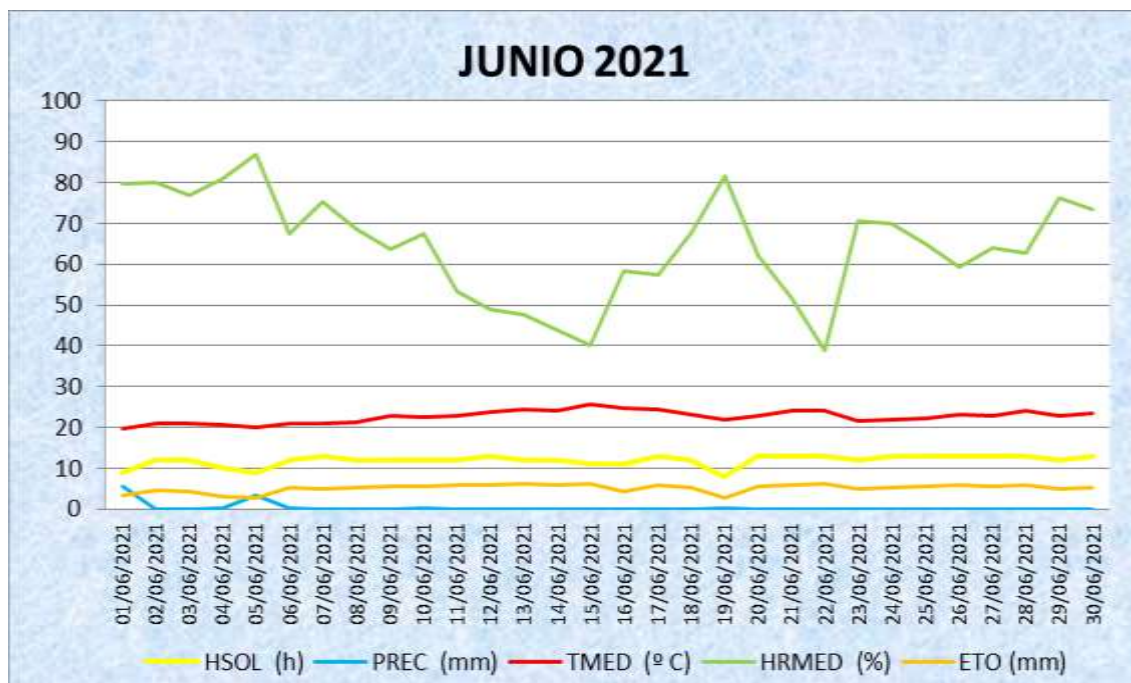
En Abril, se observa una cierta homogeneidad en todos los parámetros, con lo que fue un mes suave sin cambios bruscos, presentando una humedad relativa alta.

Gráfica nº3 Datos climáticos del mes de mayo



En Mayo, se observa un aumento de las temperaturas, con lo que esto repercute a la humedad relativa, la cual disminuye cuando aumenta ésta. También, se aprecia un pequeño aumento de la ETO y las horas de sol; y un día en el que llovió repentinamente.

Gráfica nº4 Datos climáticos del mes de junio



En Junio, se observa un suave aumento de las temperaturas, con lo que no fue un mes excesivamente caluroso, presentando una pequeña disminución de la humedad relativa.

6.2 Imágenes del ensayo.

Imagen n^o1 Estado de cultivo 14-6-21



Imagen n^o2 Corte de pimiento verde en Testigo 25-6-21



Imagen nº3 Corte de pimiento verde en tratamiento Hidrosolubles 25-6-21



Imagen nº4 Corte de pimiento verde en tratamiento líquidos 25-6-21



6.3 Gráficos.

Figura nº1 Evolución de la producción de ambos tratamientos

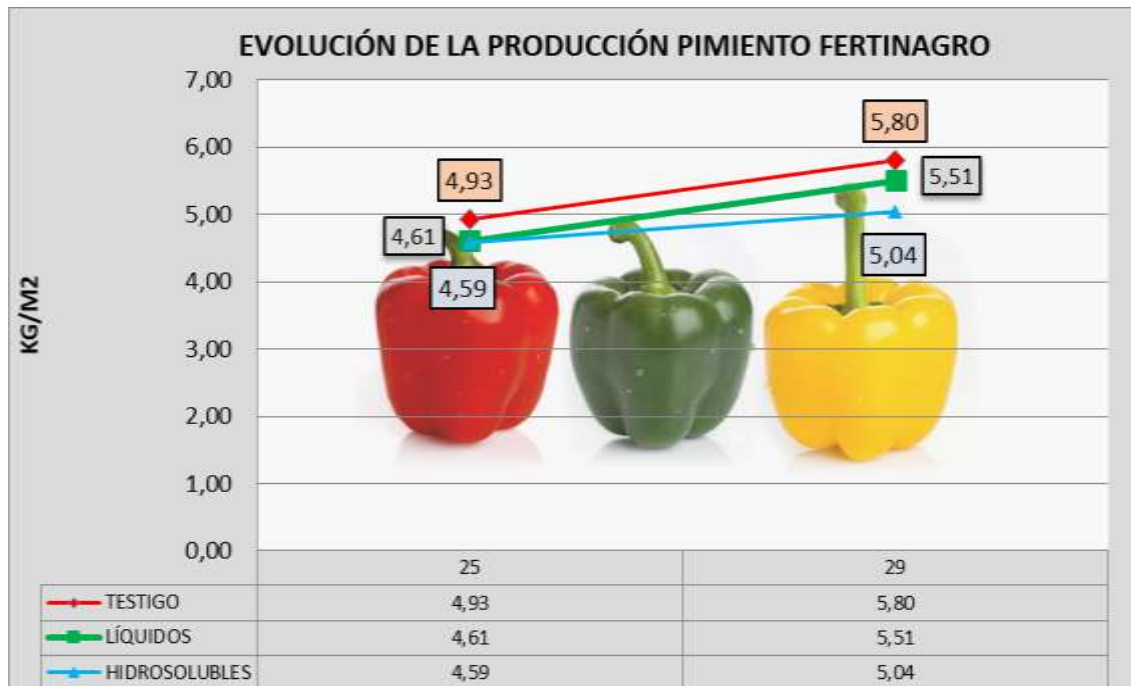


Figura nº2 Clasificaciones finales del tratamiento Testigo

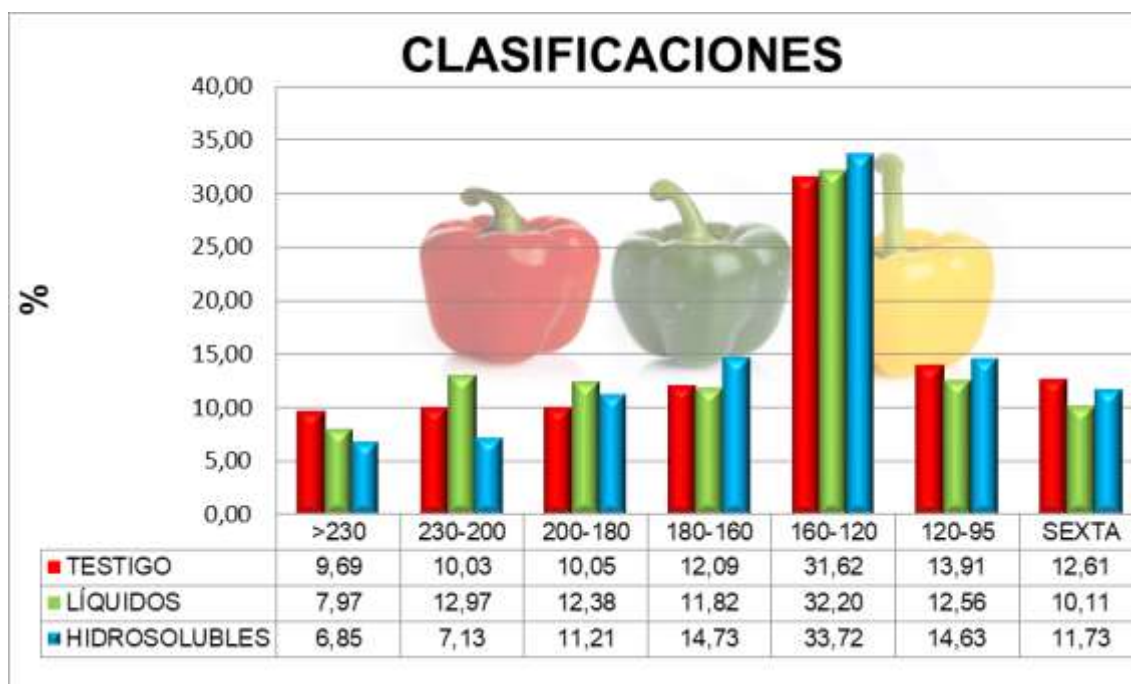


Figura nº3 Consumo de agua

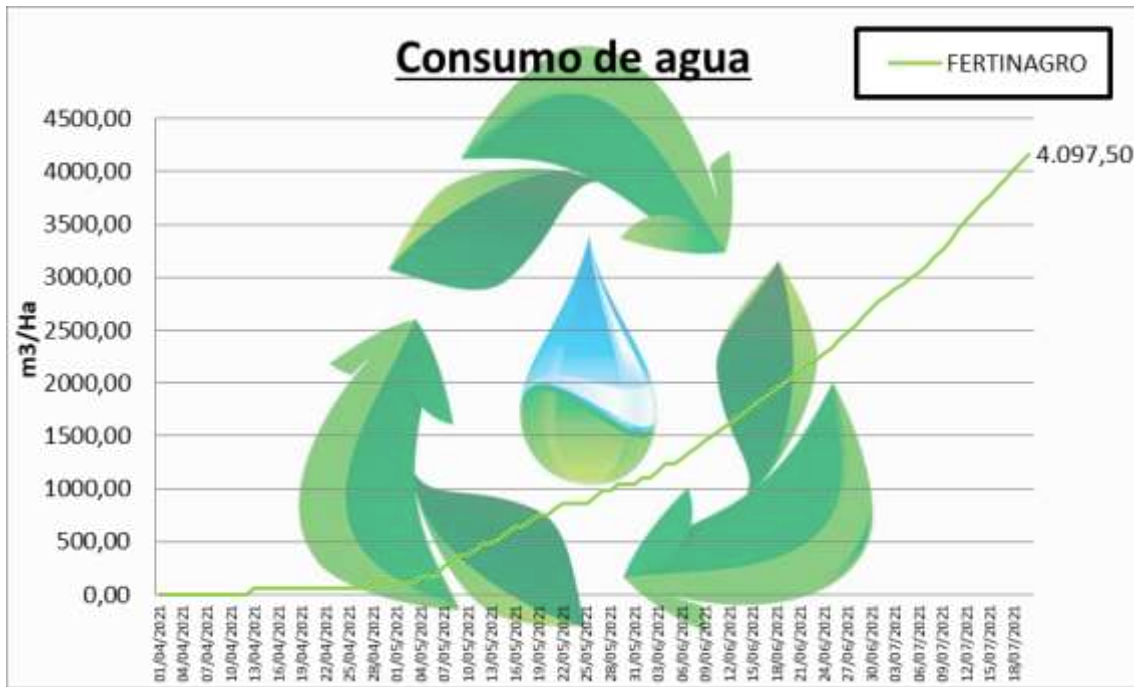


Figura nº4 Gráfica de los tensiómetros del cultivo

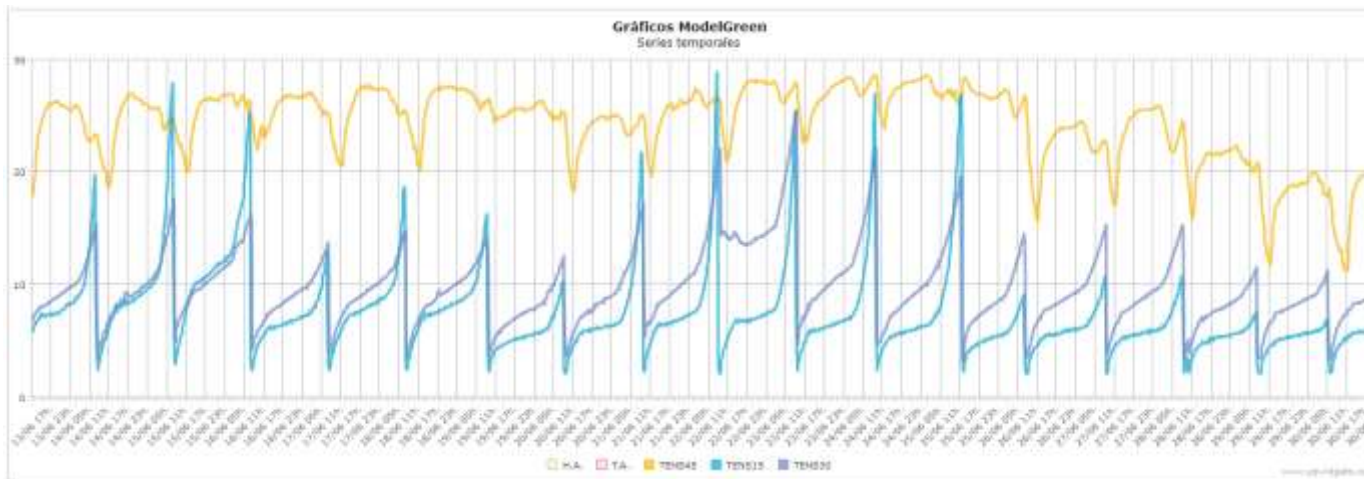
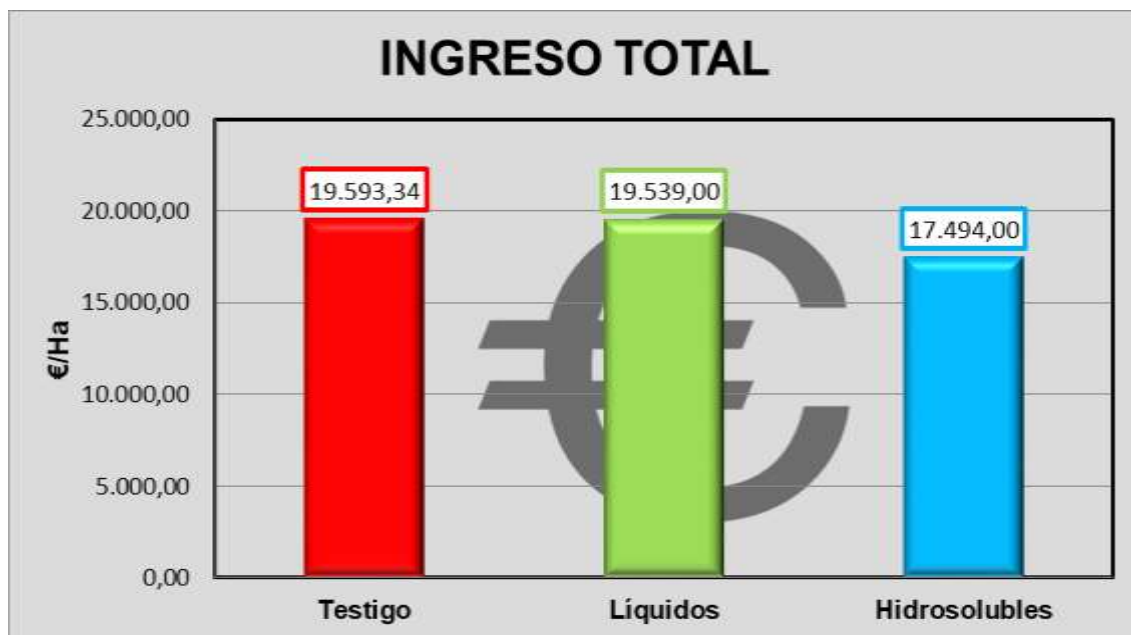


Figura nº5 Ingreso total de cada tratamiento



6.4 Análisis de iones en hoja.

Figura nº6 Medida del sodio en pimiento en los diferentes tratamientos

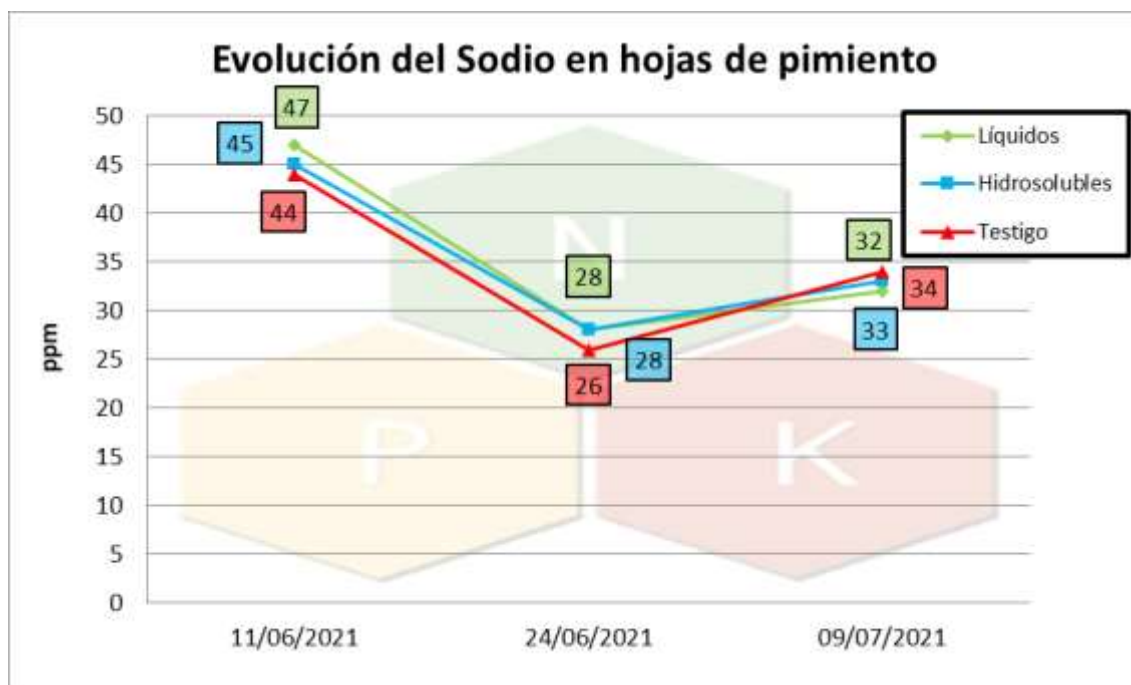


Figura nº7 Medida del potasio en pimiento en los diferentes tratamientos

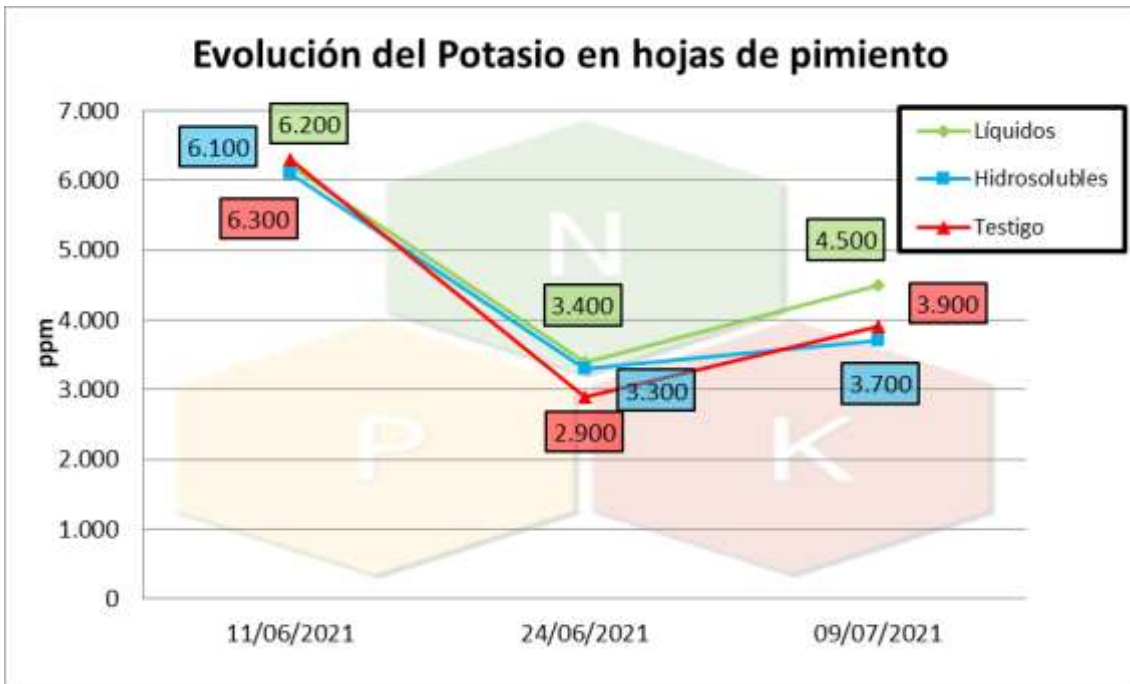


Figura nº8 Medida del calcio en pimiento en los diferentes tratamientos

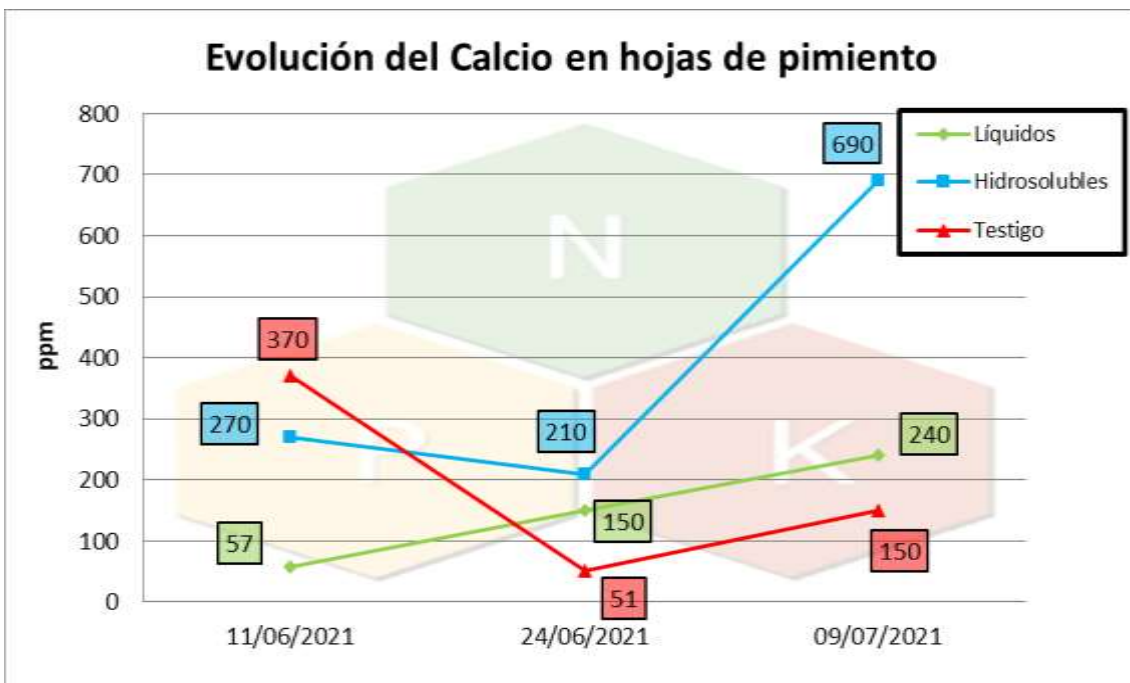
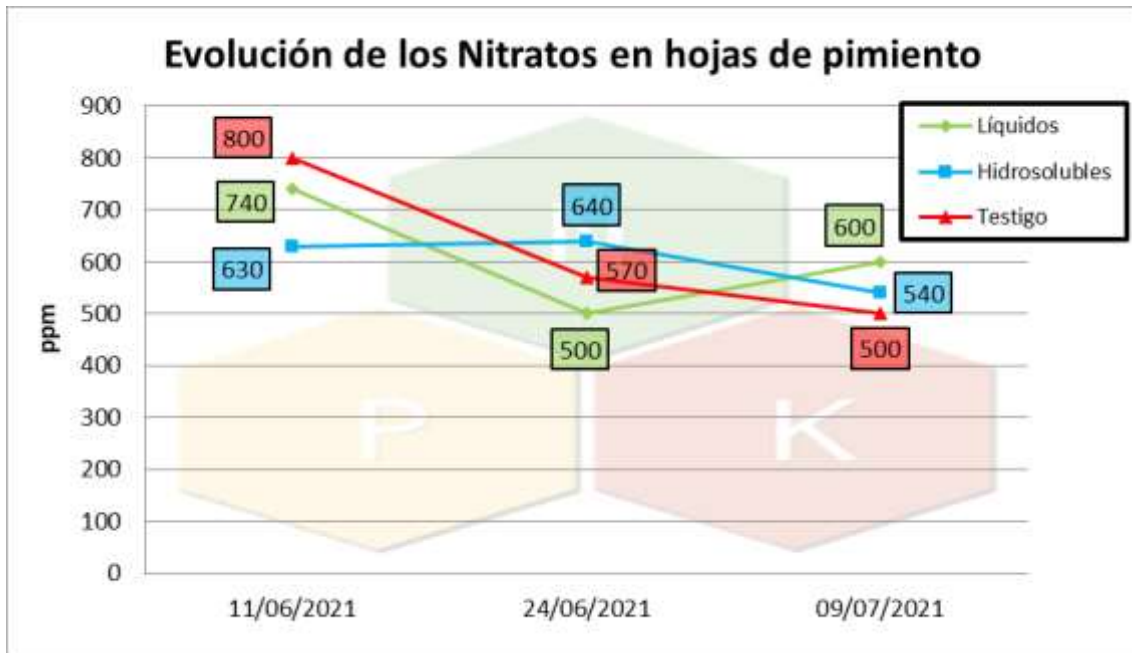


Figura nº9 Medida de los nitratos en apio en los diferentes tratamientos



6.5 Análisis de suelo inicial y final.

Figura nº10 Conductividad en suelo inicial y final en cada tratamiento

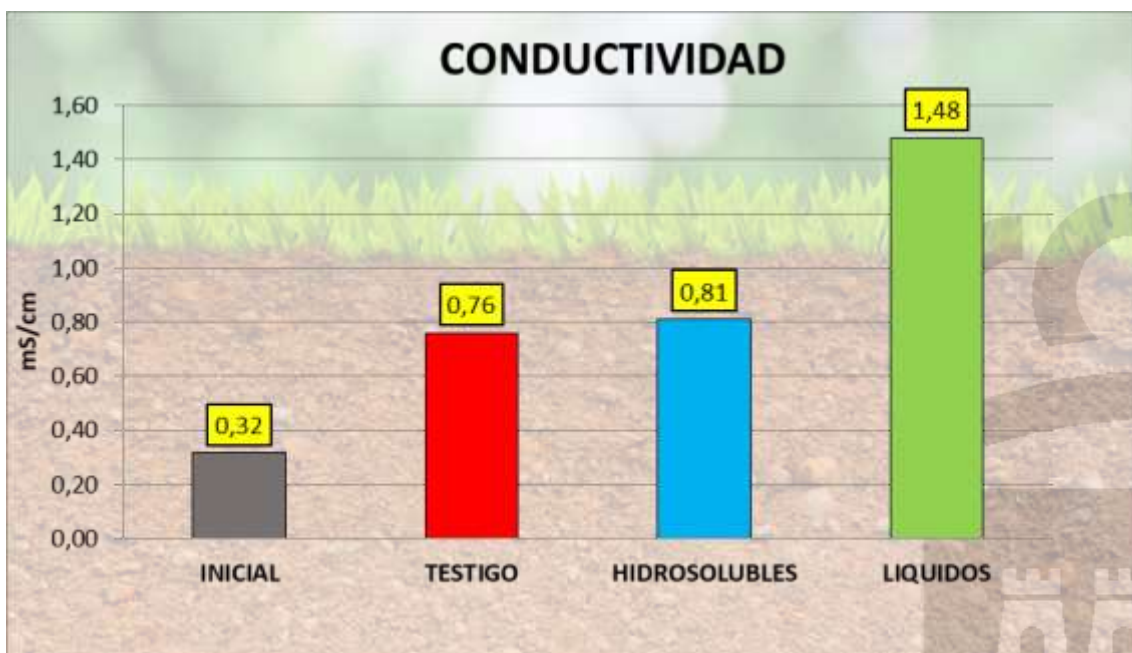


Figura nº11 Cloruros en suelo inicial y final en cada tratamiento

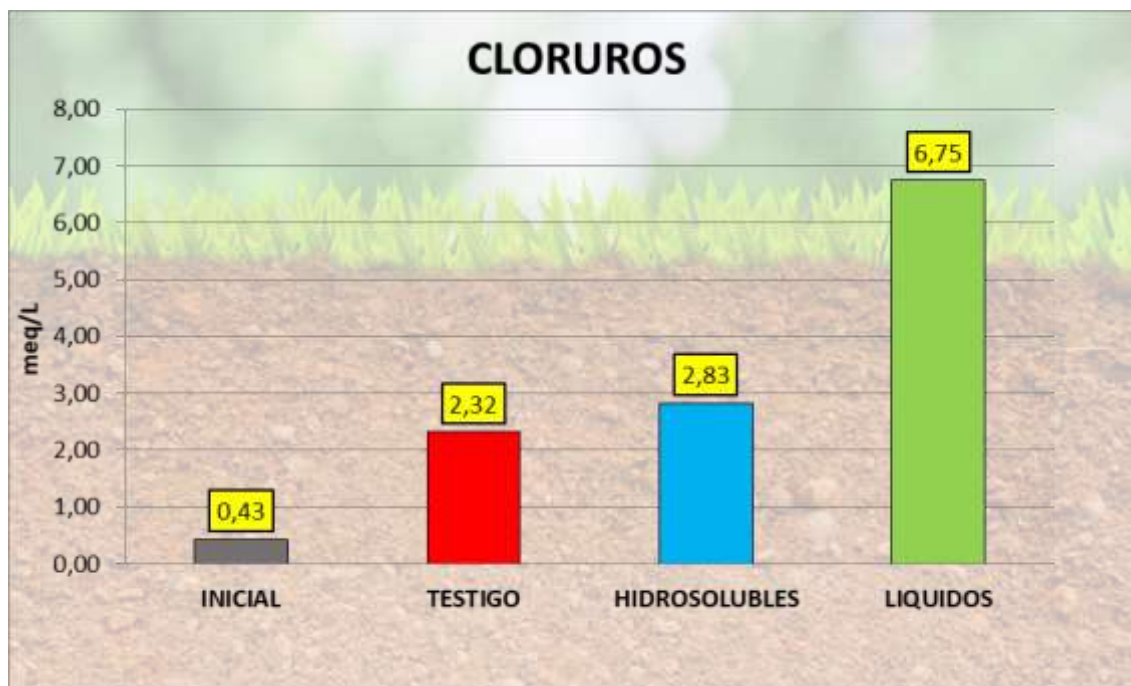


Figura nº12 Sulfatos en suelo inicial y final en cada tratamiento

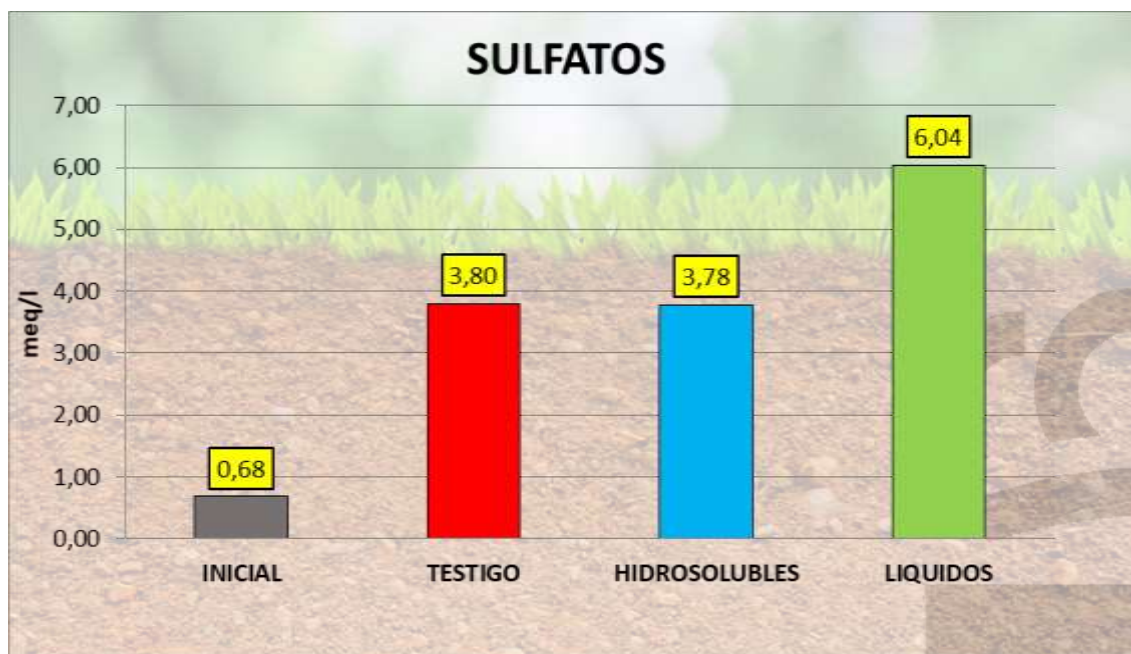


Figura nº13 Sodio en suelo inicial y final en cada tratamiento

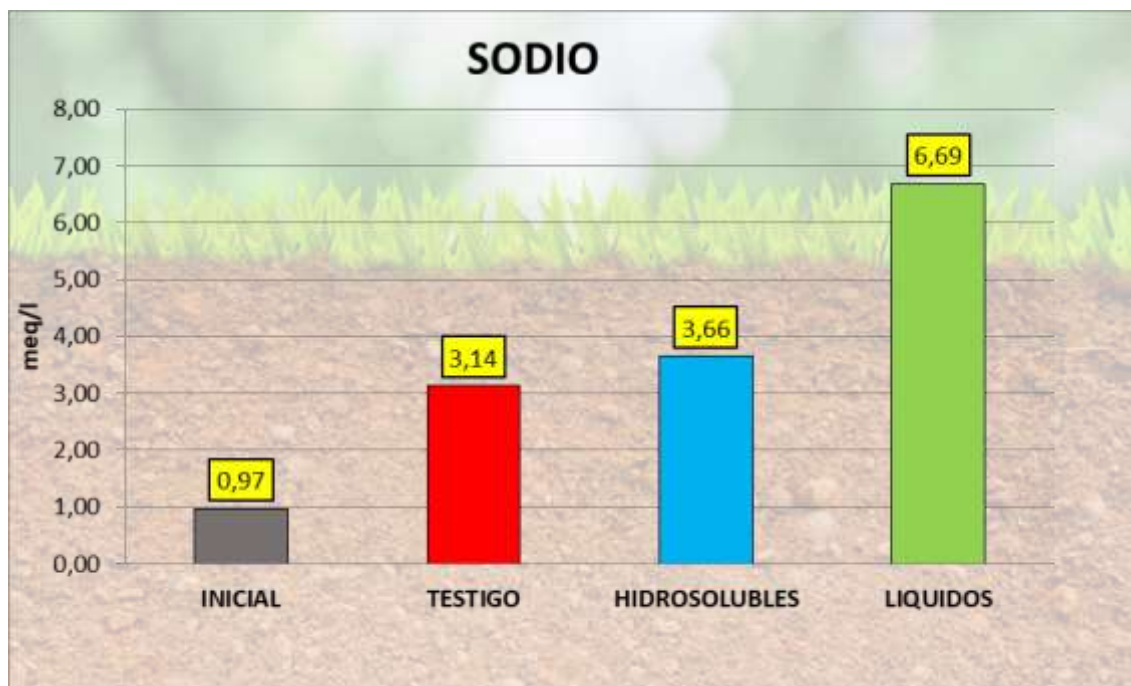


Figura nº14 Bicarbonatos en suelo inicial y final en cada tratamiento

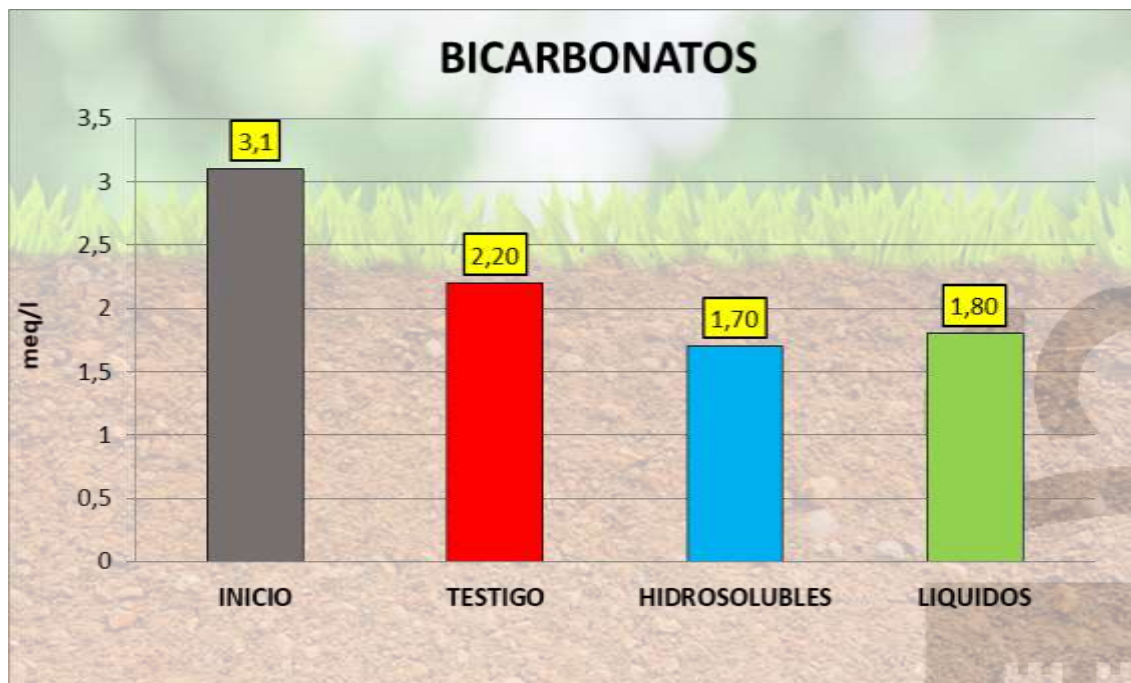


Figura nº15 Nitratos en suelo inicial y final en cada tratamiento

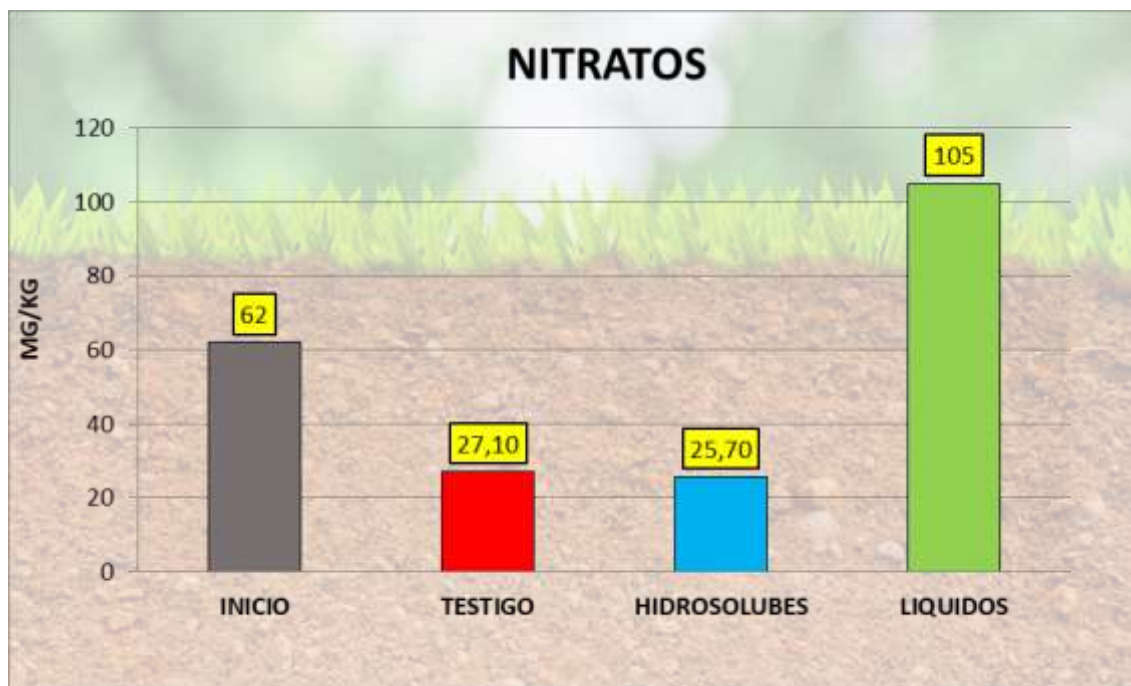


Figura nº16 Potasio en suelo inicial y final en cada tratamiento

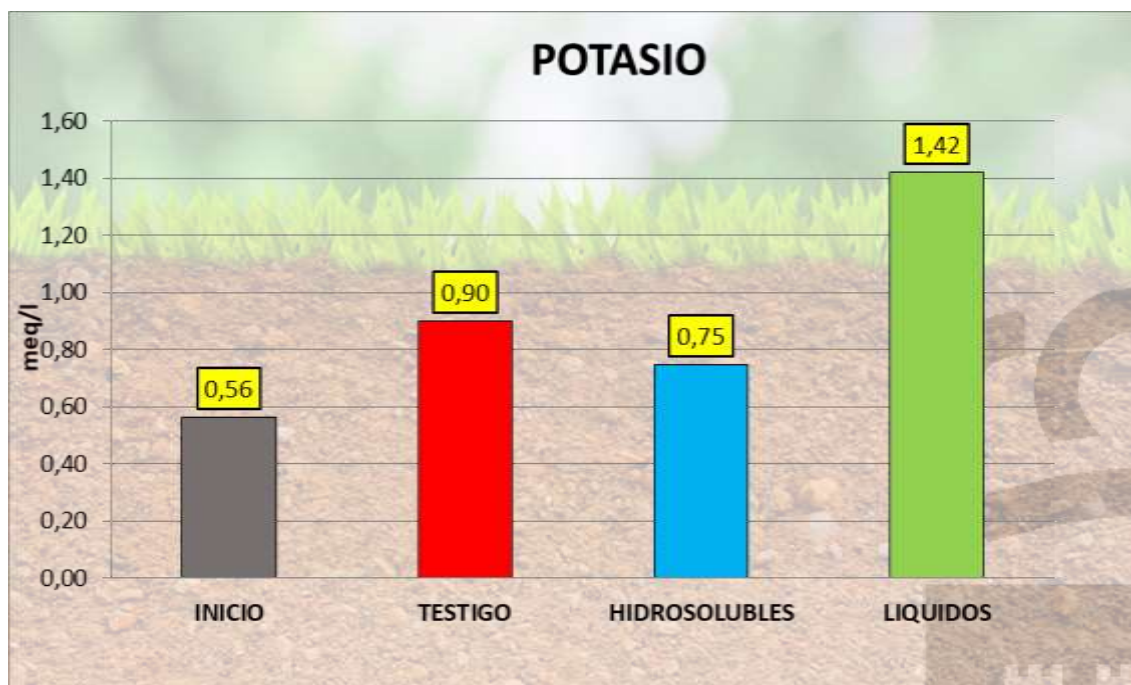


Figura nº17 Calcio en suelo inicial y final en cada tratamiento

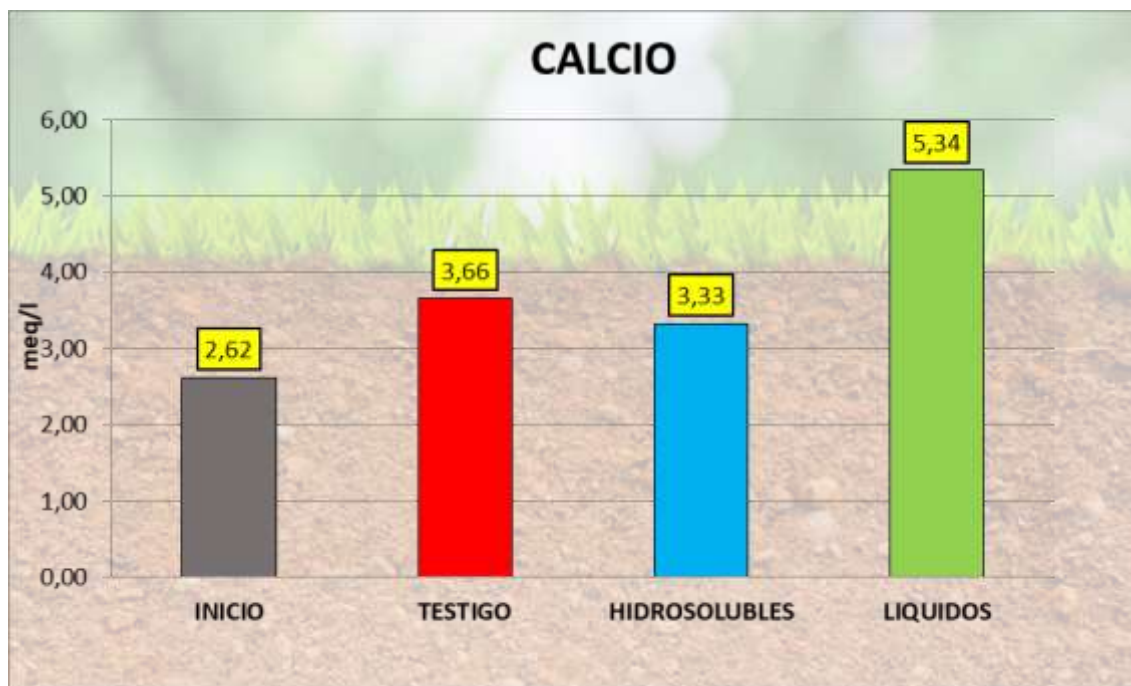


Figura nº18 Magnesio en suelo inicial y final en cada tratamiento

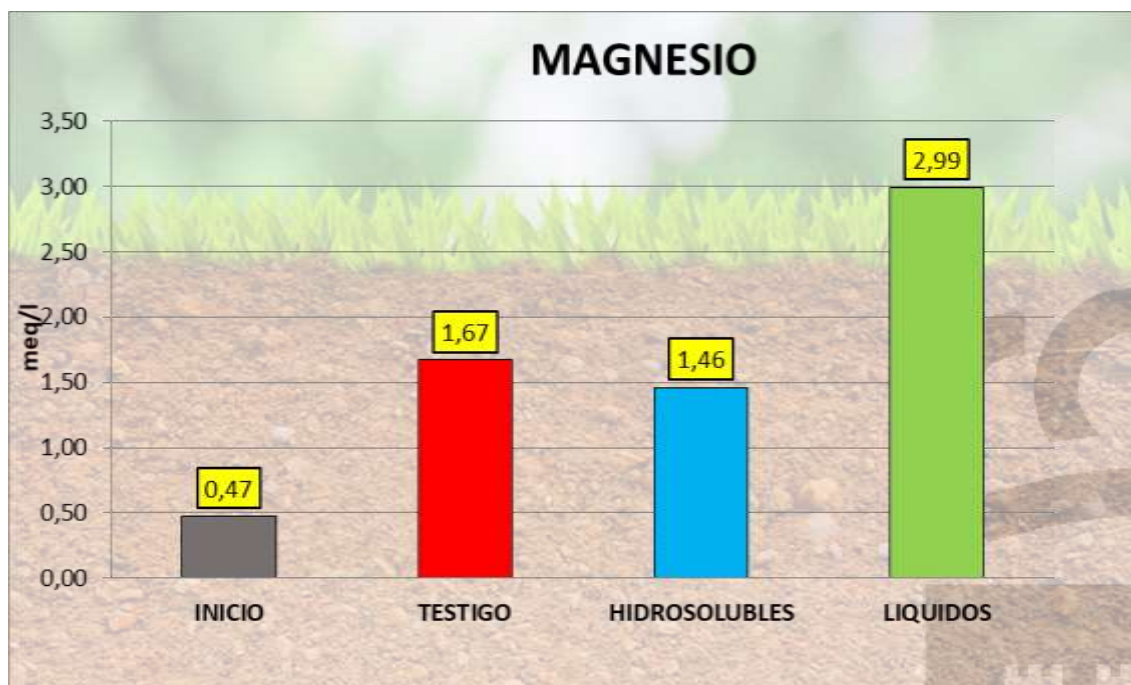


Figura nº19 Potasio asimilable en suelo inicial y final en cada tratamiento

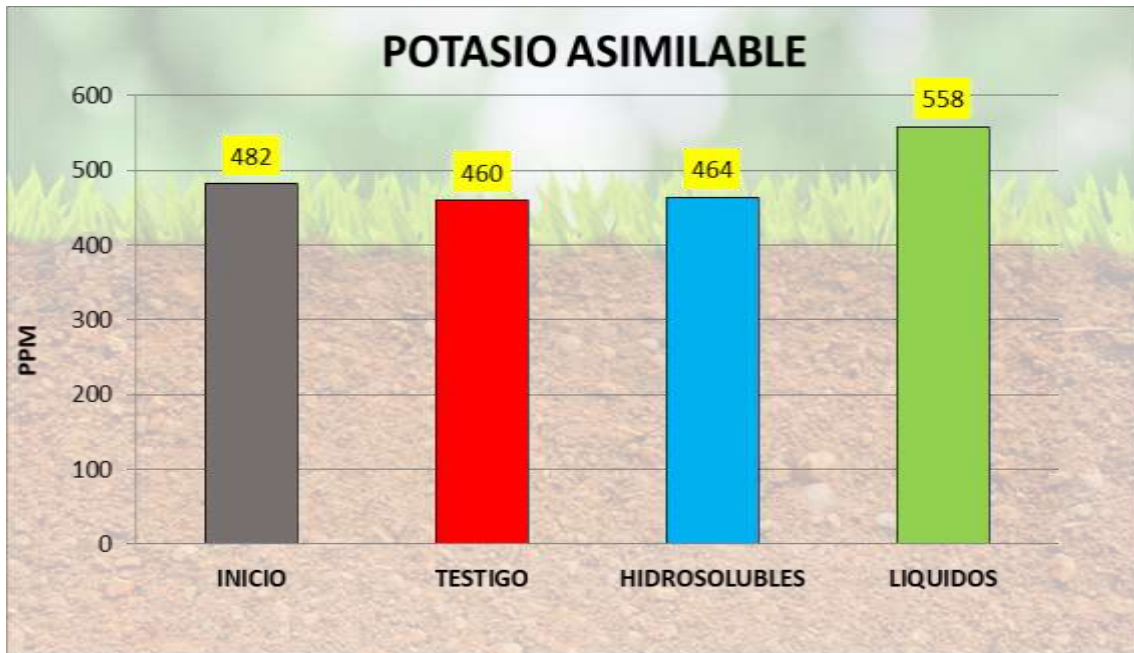


Figura nº20 Fósforo asimilable en suelo inicial y final en cada tratamiento

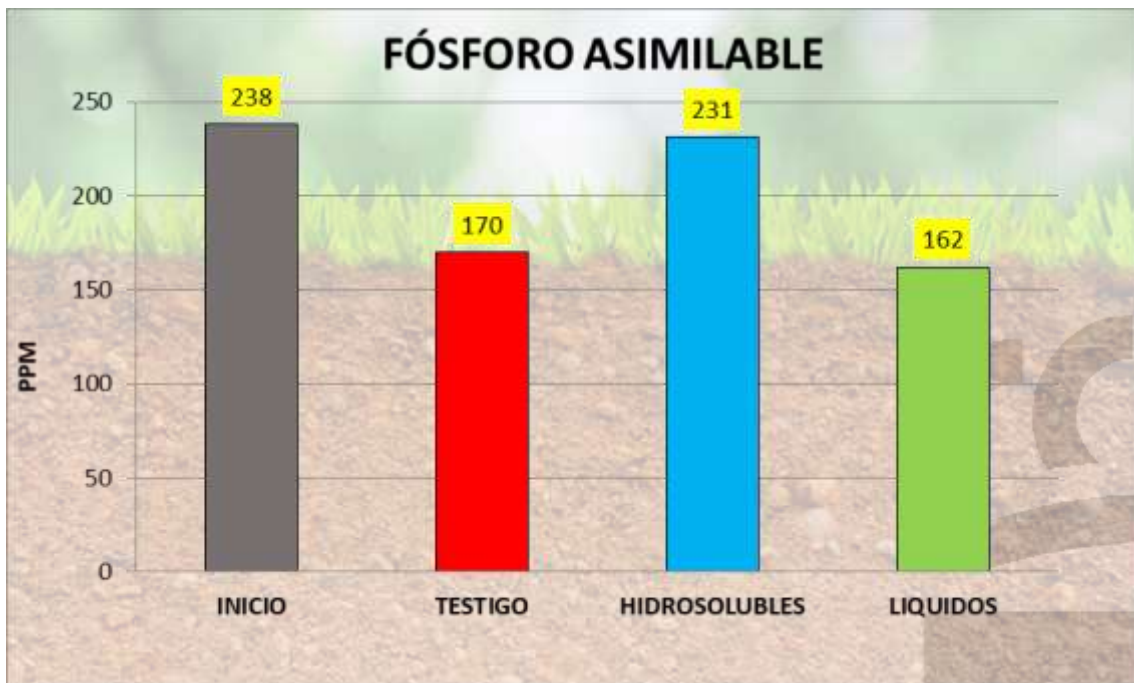


Figura nº21 Magnesio asimilable en suelo inicial y final en cada tratamiento

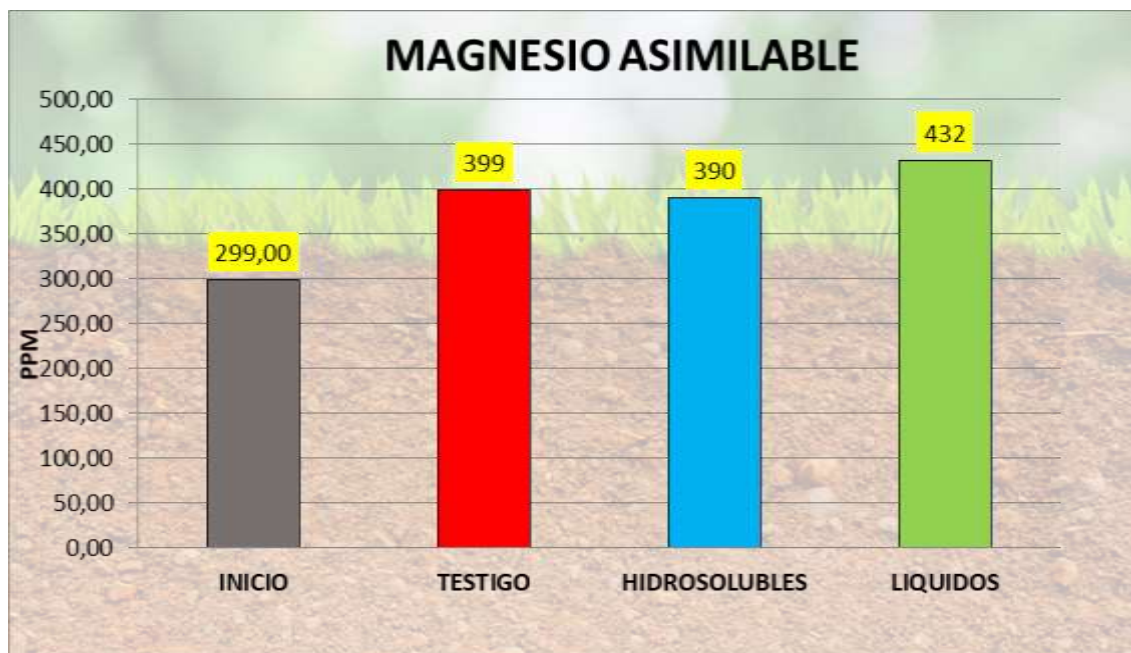


Figura nº22 Calcio asimilable en suelo inicial y final en cada tratamiento

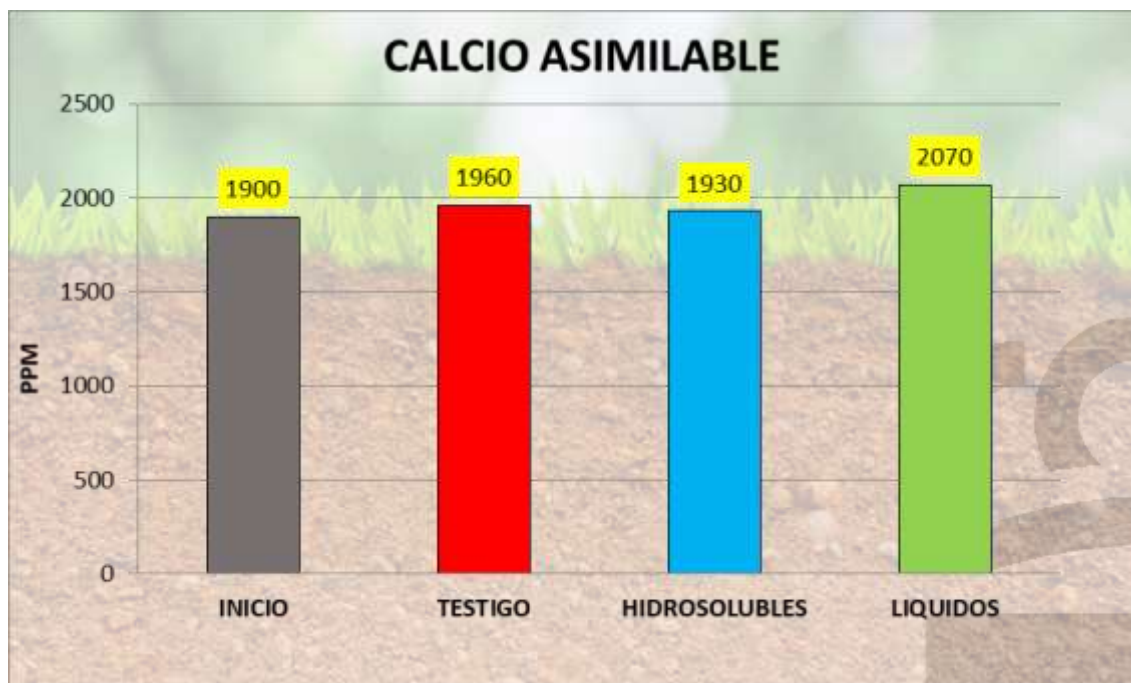


Figura nº23 Materia orgánica en suelo inicial y final en cada tratamiento



Figura nº24 Carbono orgánico en suelo inicial y final en cada tratamiento

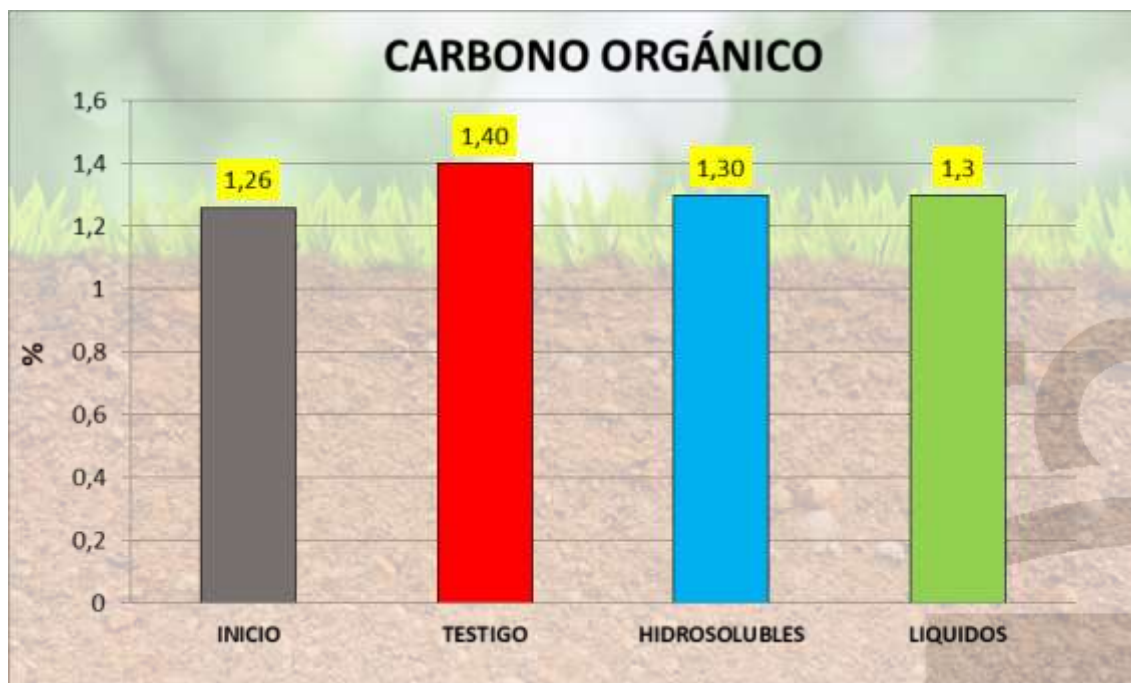


Figura nº25 Hierro en suelo inicial y final en cada tratamiento

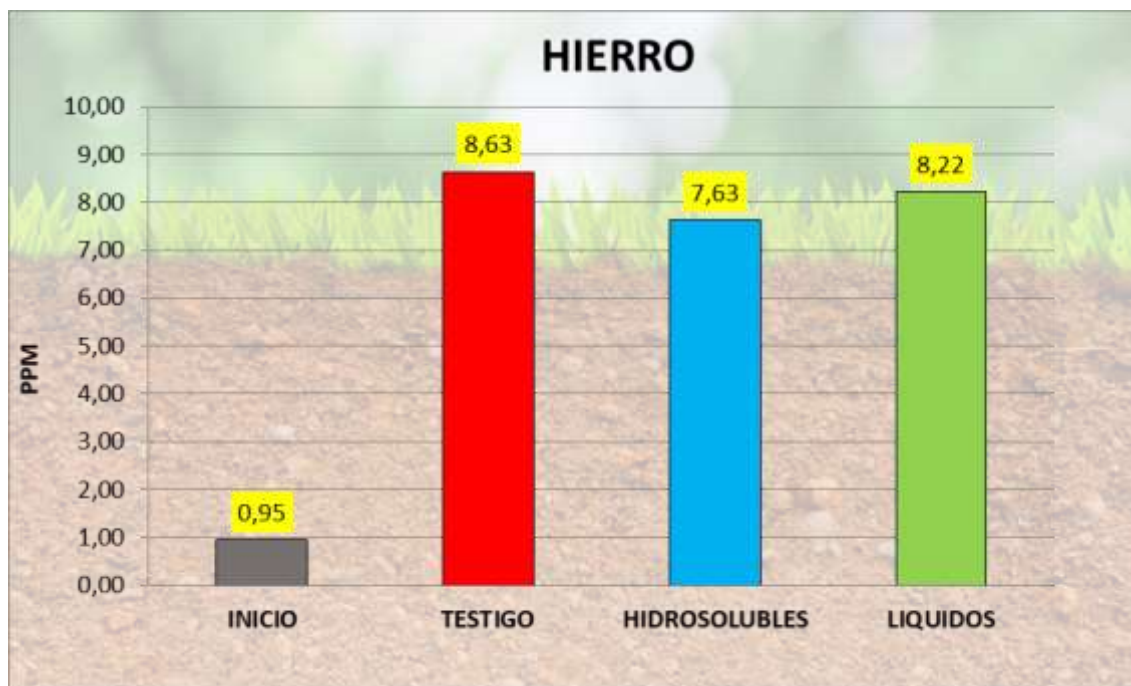


Figura nº26 Manganeso en suelo inicial y final en cada tratamiento

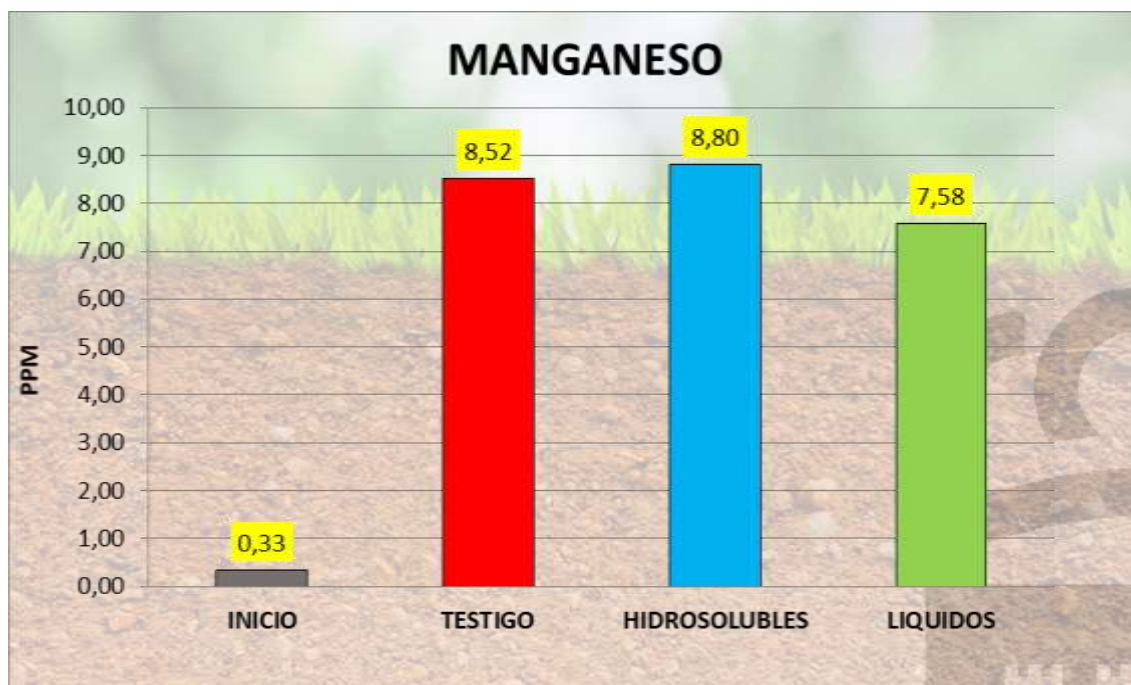


Figura nº27 Boro en suelo inicial y final en cada tratamiento

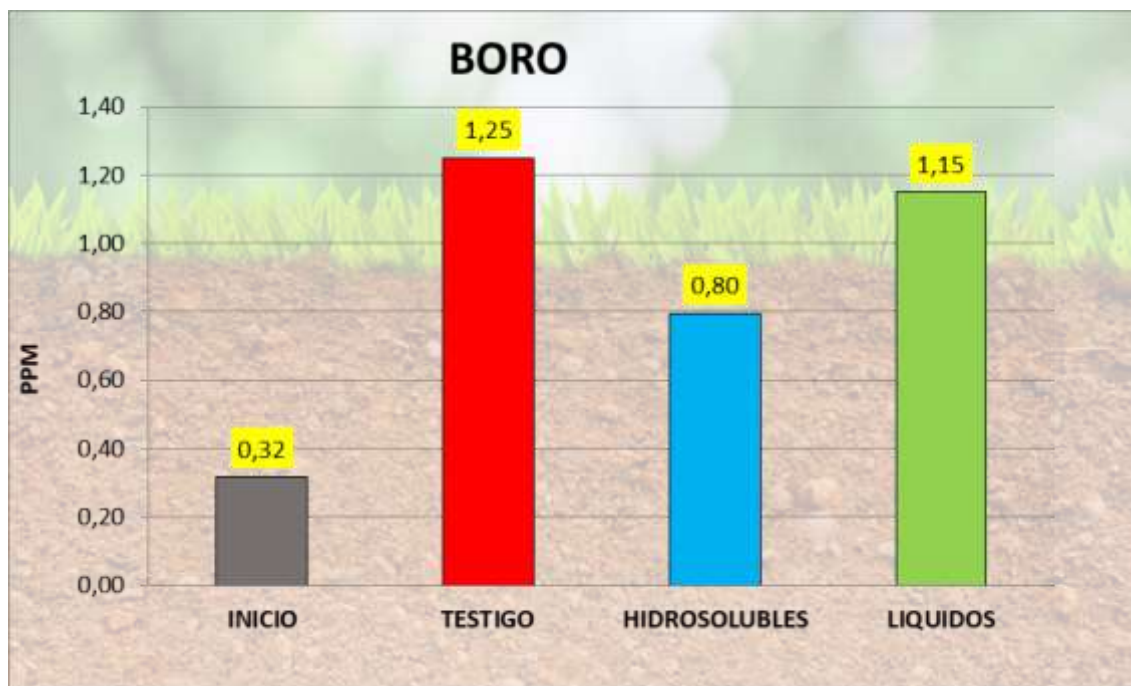


Figura nº28 Cobre en suelo inicial y final en cada tratamiento

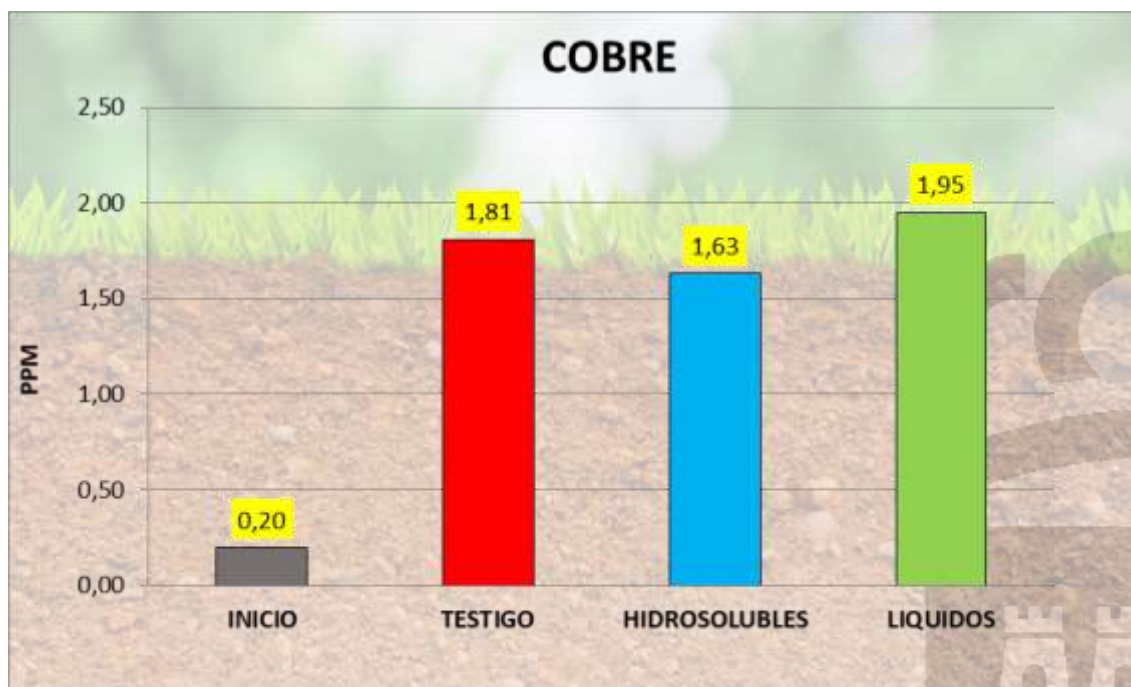


Figura nº29 Zinc en suelo inicial y final en cada tratamiento

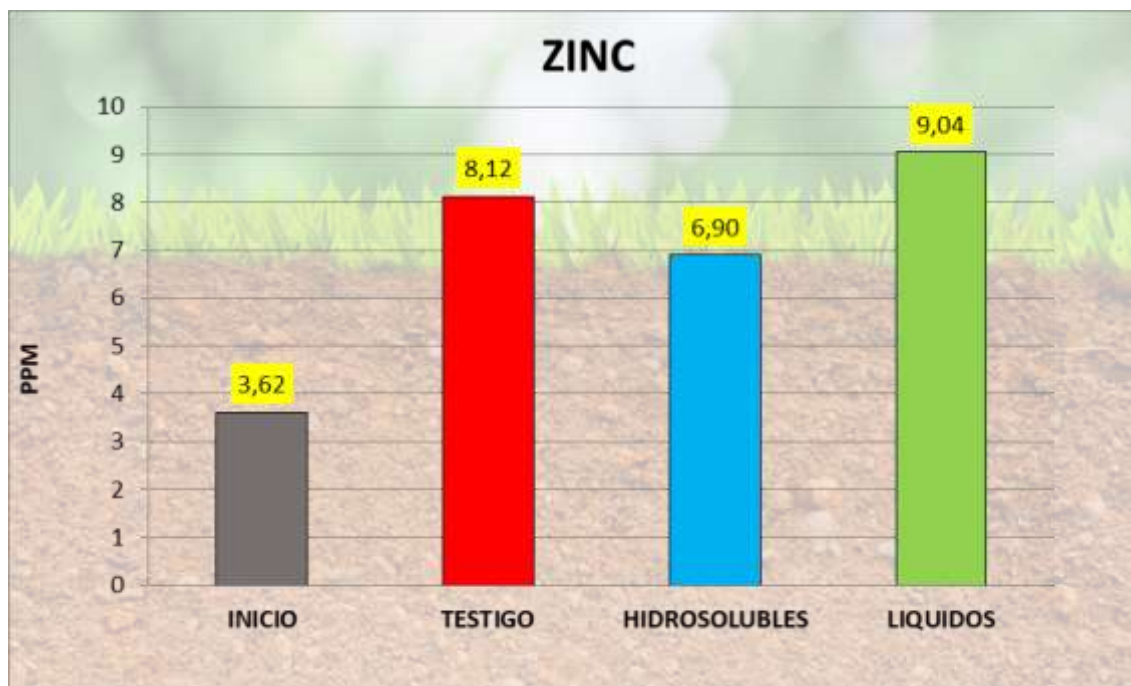


Figura nº30 Caliza total en suelo inicial y final en cada tratamiento

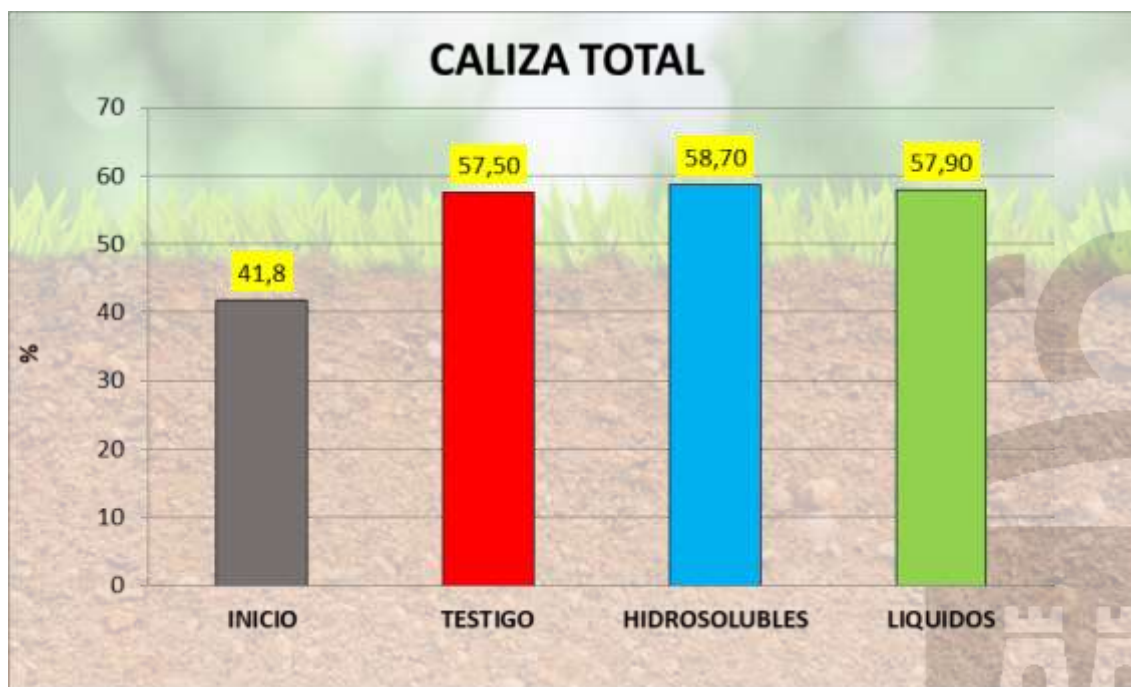


Figura nº31 Caliza activa en suelo inicial y final en cada tratamiento

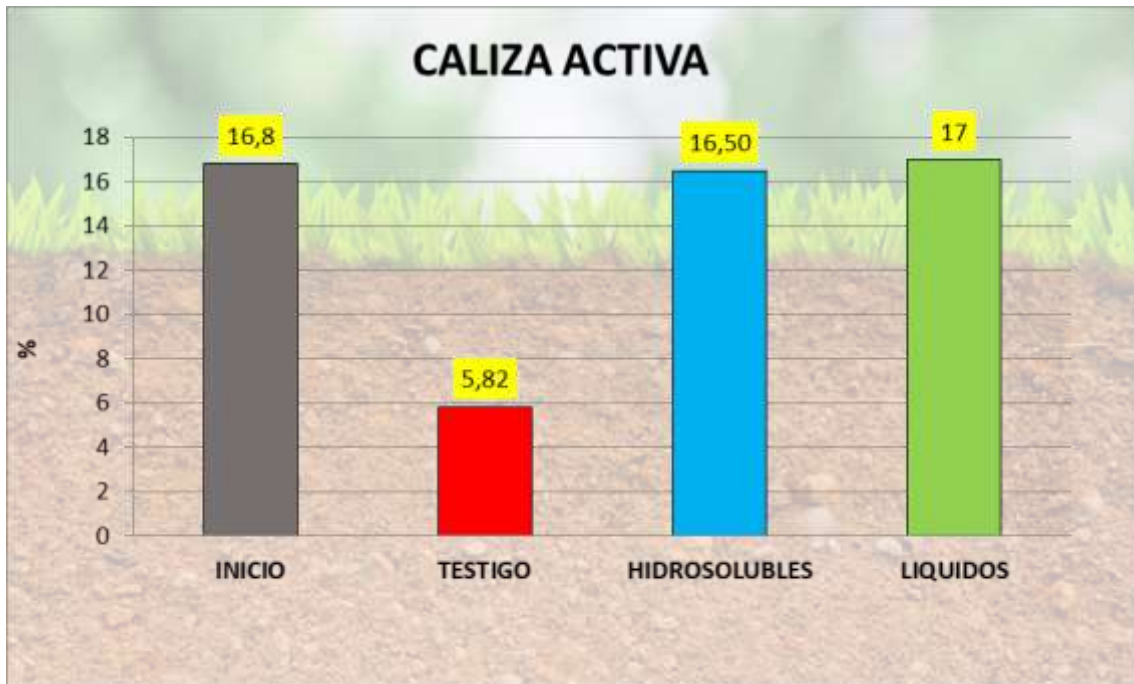


Figura nº32 Calcio de cambio en la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) en suelo inicial y final en cada tratamiento

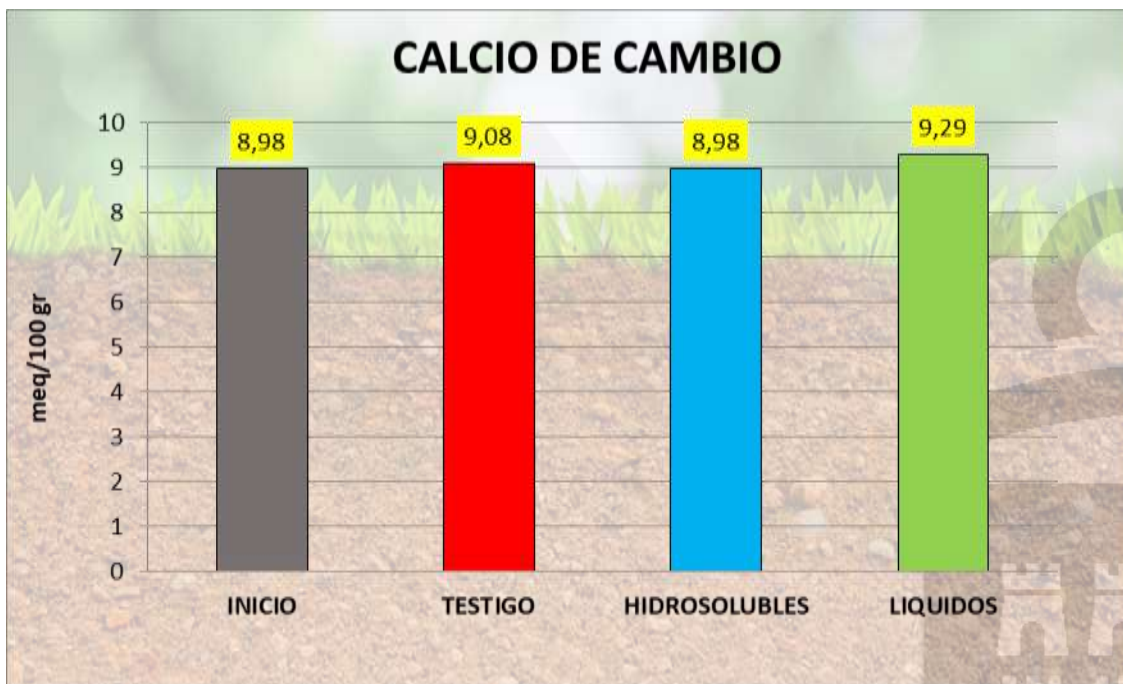


Figura nº33 Magnesio de cambio en la CIC en suelo inicial y final en cada tratamiento

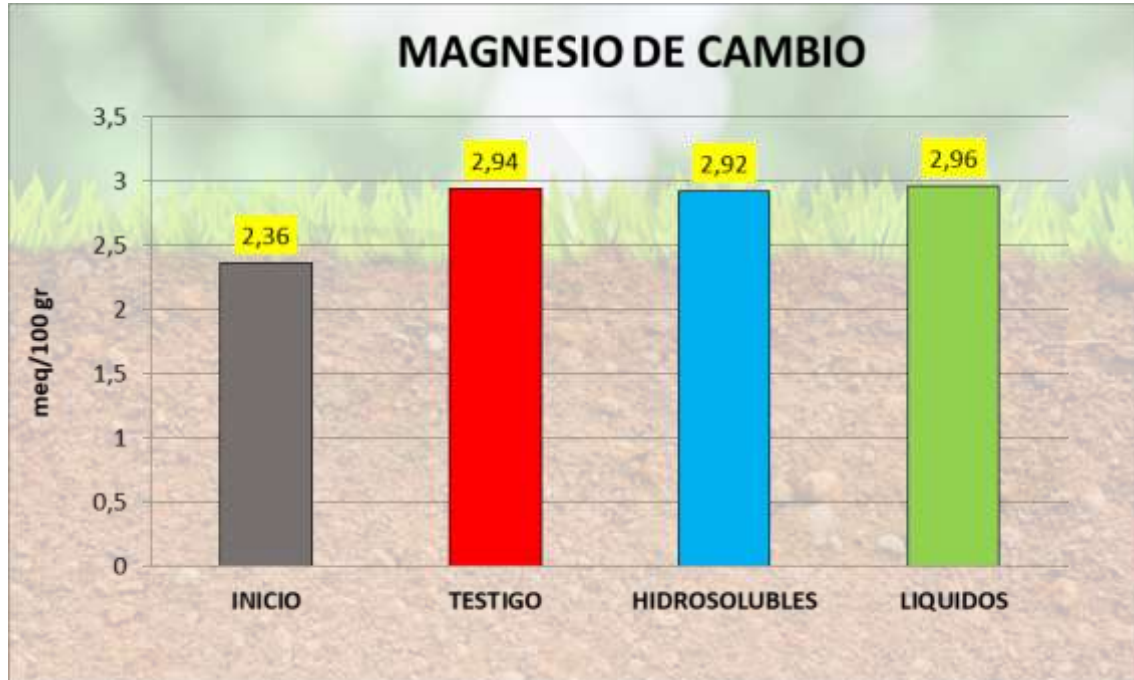


Figura nº34 Potasio de cambio en suelo inicial y final en cada tratamiento

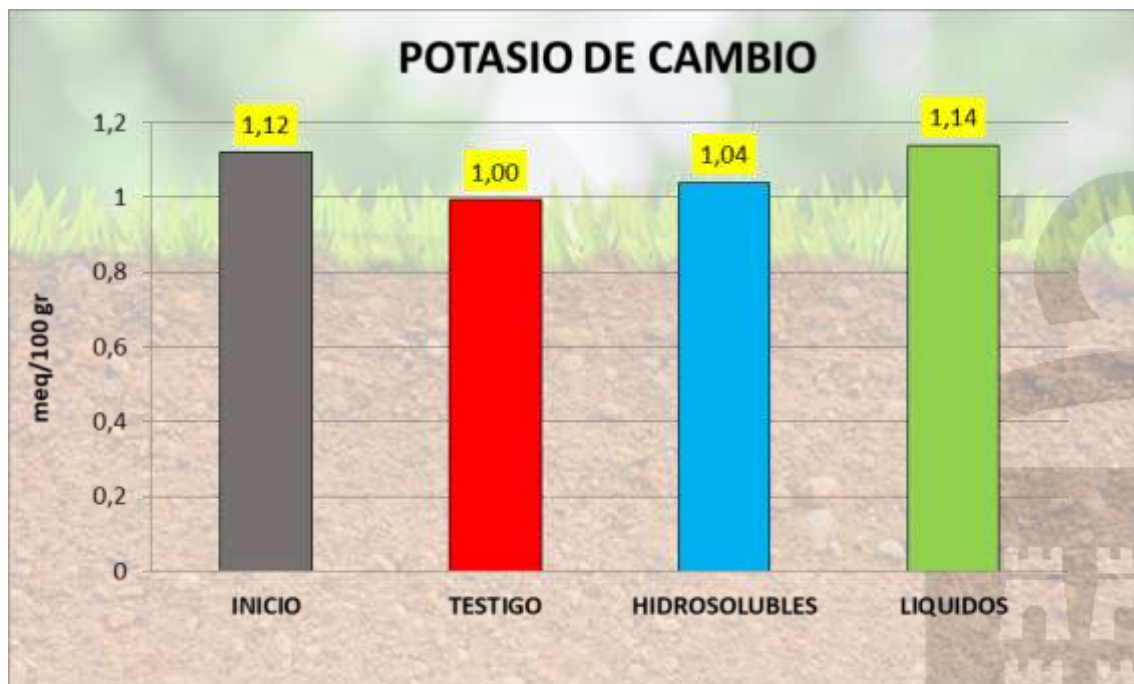


Figura nº35 Sodio de cambio en suelo inicial y final en cada tratamiento

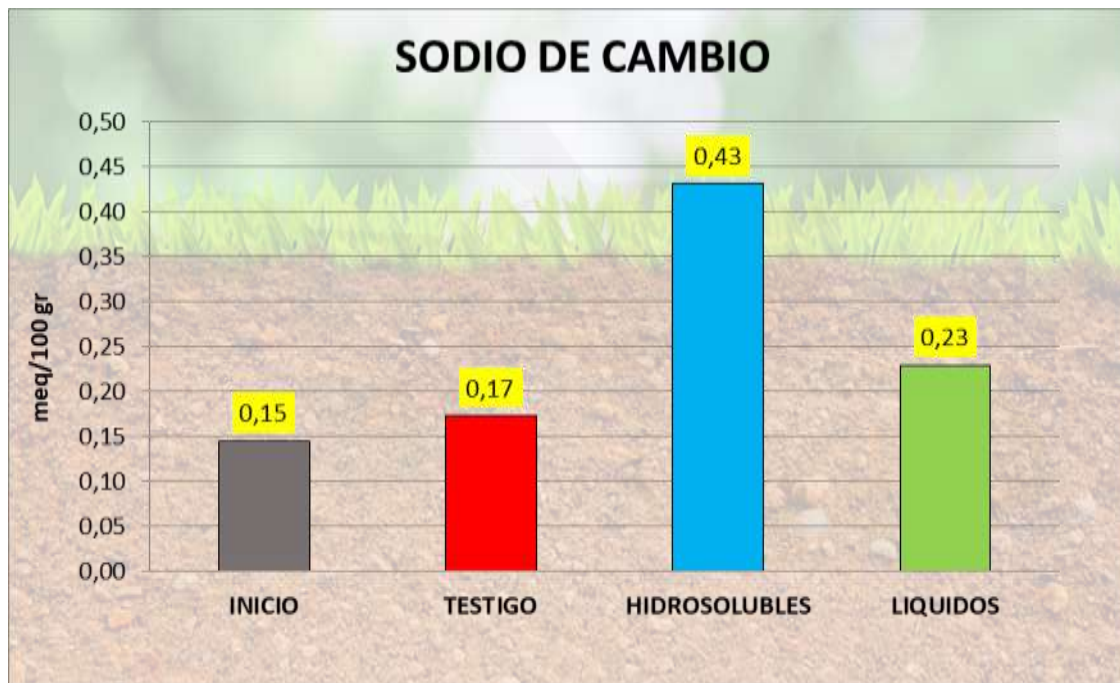
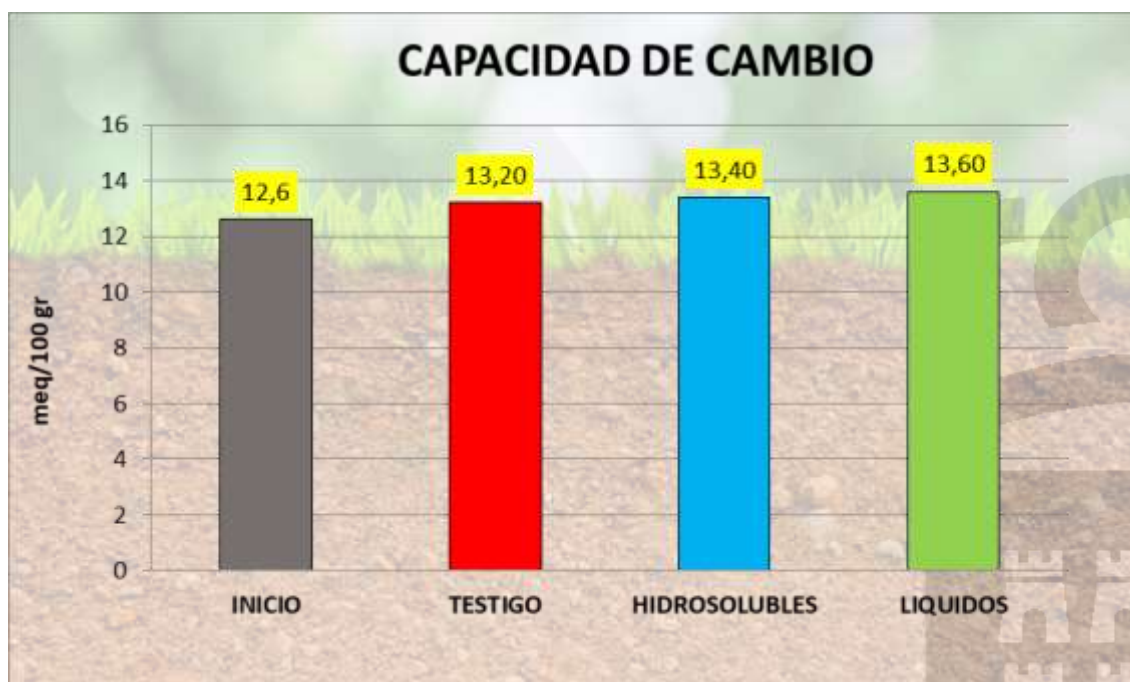


Figura nº36 Capacidad de cambio en suelo inicial y final en cada tratamiento



6.6 Balance de nitrógeno.

DOCUMENTO CREADO EL 24 DE MARZO DE 2021

DATOS GENERALES DE LOCALIZACIÓN

Nombre / Razón Social	Socio	CULTIVOS	Ref. Análisis de Agua	Ref. Análisis de Suelo	Ref. Análisis de Estiércol
CDTA		Apio, Pimiento	598946	521991	514964

Unidad de superficie (ha)	Año / Campaña	Código de Trazabilidad	Tipo de balance de nitrógeno
1	2020/21		ESTIMADO

ENTRADAS DE NITRÓGENO

E1. Nmini (kg N/ha). Nitrógeno mineral inicial del suelo

	NO3 (mg NO3-/kg suelo)	Factor de agotamiento de nitratos (fA)	Minoración por suelo humectado (fB)	Factor de conversión	Nmin	E1 Nmin
PRIMER CULTIVO: APIO	62	20	1	3,75	52,55 (Kg N/ha)	5,25 (Kg N/ha)
SEGUNDO CULTIVO: PIMIENTO	62	20	1	3,75	52,55 (Kg N/ha)	5,25 (Kg N/ha)

E2. Mineralización materia orgánica suelo (kg N/ha)

	Textura	% de Materia orgánica	Mineralización materia orgánica del suelo (kg N/ha)	Minoración por suelo humectado (fB)	E2 N humus
PRIMER CULTIVO: APIO	Arcilloso	2,17	40	1	20,00 (Kg N/ha)
SEGUNDO CULTIVO: PIMIENTO	Arcilloso	2,17	40	1	20,00 (Kg N/ha)

E3. Dosis enmienda orgánica (kg N/ha)

Frecuencia de aplicación de la enmienda orgánica: Bienal

	N total (%sms)	% de Materia Seca	Dosis de enmienda (kg/ha ó L/ha)	N procedente de la mineralización enmienda org.	E3 N mineralización
PRIMER AÑO:	1,68	44,47	20000	0,5	37,35 (Kg N/ha)

Cantidad de N aportada: 74,70 (kg N/ha) ✓

E4. Dosis de riego (kg N/ha)

	Factor	Dosis de riego (m3/ha)	Nitrato en el análisis de agua de riego (mg NO3-/L)	E4 N aportado agua de riego
PRIMER CULTIVO: APIO	0,8	2100	3,84	1,46 (Kg N/ha)
SEGUNDO CULTIVO: PIMIENTO	0,8	3500	3,84	2,43 (Kg N/ha)

SALIDAS DE NITRÓGENO

S1. Salidas de N (Kg N/ha)

	EX: Coeficiente de extracción (kg N/t)	P: Producción (t/ha)	S1: Extracciones totales
PRIMER CULTIVO: APIO	3,5	54	189,00 (Kg N/ha)
SEGUNDO CULTIVO: PIMIENTO	3	50	150,00 (Kg N/ha)

Aporte de Nitrógeno mineral

S1 - (E1 + E2 + E3 + E4) =	PRIMER CULTIVO: APIO	SEGUNDO CULTIVO: PIMIENTO
	124,94	84,97
	✓ VÁLIDO	✓ VÁLIDO