INFORME ANUAL DE RESULTADOS 21CMI1-4

ENSAYO DE SISTEMA DE RIEGO VISAREG EN INVERNADERO CON DIFERENTES VARIEDADES DE PIMIENTO

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:	Enero-diciembre 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. 4
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. 11
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. 12
7. ANEXOS. 15
7.1 Imágenes del ensayo. 15
7.2 Gráficos. 23
7.3 Análisis foliar. 30
7.4 análisis de suelo inicial y final. 32

1. RESUMEN.

La Región de Murcia cuenta con una elevada extensión de cultivos hortícolas de regadío, la superficie del pimiento (*Capsicum annum* L.) se ha ido manteniendo en los últimos años, con ligeras variaciones, en torno a las 1.500 has. Su producción ha aumentado en un 6% más que el año anterior con 165.061 tm y un 8% más sobre la media de los cinco últimos años. Debido a la importancia de este tipo de cultivo en La Región y del uso del agua, se hace de vital importancia realizar un uso óptimo de este elemento tan necesario, ya que existe un déficit de 458 hm^3/año por el Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015-2021 aprobado por el Real Decreto 1/2016.

Actualmente existen diversas técnicas en el Campo de Cartagena encaminadas a conseguir una optimización del agua de riego. Entre estas técnicas tenemos el uso de sensores de suelo para evaluar la humedad conseguida con cada riego y las necesidades hídricas del cultivo; utilización de nuevos sistemas de riego; uso de tecnología aplicada en fertilización, etc.

En el artículo 32 de la Ley 3/2020, de 27 julio, de recuperación y protección del Mar Menor, queda recogida la necesidad de contar con dispositivos para controlar el agua de riego aplicada, y una monitorización por sensores de humedad y potencial matricial del agua en el suelo. Con lo que en este ensayo hemos utilizado dos técnicas: Uso del sistema de riego Visareg y el uso de tensiómetros por Lab-ferrer para el control de los riegos diferenciando en dos zonas (Cinta de gotero y Visareg).

Visareg, es un sistema de riego exudante que consta de una cinta textil de poliéster impregnada de una resina porosa que permite exudar el agua por los poros del tejido, consiguiendo un caudal continuo y uniforme a lo largo de toda la cinta manteniendo en el suelo un nivel de humedad adecuado a las necesidades del cultivo. Con este sistema de riego se ha conseguido ahorrar un 23,22% de agua frente a la cinta de gotero y tiene una larga vida útil de hasta 10-15 años manejándolo adecuadamente, en los cuales su único mantenimiento es realizar alguna limpieza con aporte de agua oxigenada.

El objetivo de este ensayo es poder comprobar si con el sistema de riego Visareg y con la ayuda de los equipos de tensión de Lab-Ferrer, se produce un ahorro de agua del cultivo del pimiento frente al sistema de riego de gotero sin causar un déficit hídrico en el cultivo.

La superficie total del ensayo ha sido de 600 m^2, la cual ha sido dividida para los dos diferentes sistemas de riego y cada uno contaba con un equipo de tensiómetros de suelo para un control óptimo de los riegos. Además de contar con seis variedades diferentes de pimiento California.

Para el cultivo del pimiento se han utilizado 4.453,33 m^3/ha en cinta de gotero mientras que con Visareg el consumo de agua fue de 3.614,00 m^3/ha, lo que supone un ahorro de agua del 23,22%, descrito anteriormente. Hay que tener en cuenta que la producción y calidad de lo recolectado ha sido similar de manera general en ambos tratamientos, con una producción de 6,48 kg/m^2 en el T1 (Goteros) y una de 6,60 kg/m^2 en el T2 (Visareg).

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Este ensayo tiene como principal objetivo disminuir el consumo de agua frente al sistema de riego tradicional con cinta de gotero, con ayuda de la empresa Lab-Ferrer en la instalación de equipos de tensión para obtener un óptimo consumo del agua en cada zona diferenciada. A modo de resumen, lo que se quiere verificar con este ensayo es:

- Disminuir el consumo total de agua (m^3/Ha) con la utilización de Visareg frente al uso de cinta de gotero.
- Obtener la misma producción o superior en sistema de riego Visareg.
- Obtener la misma calidad o superior de lo recolectado en sistema de riego Visareg.
- No provocar ningún déficit en el cultivo debido al menor aporte de agua.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido el pimiento, con seis variedades codificadas (A, A-A, B, C, D y E) de diferentes casas de semillas. La fecha de trasplante fue el 14 de Diciembre de 2020. El marco de plantación fue de 30 cm entre plantas y 1 m entre líneas colocadas de forma lineal. La densidad por tanto es de 3,33 plantas/m^2.

3.2. Superficie y estructuración del ensayo.

El ensayo se ha realizado sobre una superficie de 600 m^2 que se fraccionó diferenciando los dos tratamientos.

Dichos tratamientos del ensayo han sido los siguientes:

- Tratamiento 1 (T1): Cinta de riego estándar (Gotero).
- Tratamiento 2 (T2): Sistema de riego Visareg.

Para la obtención de las muestras de pimiento, se recolectaron de 20 plantas de la línea central de cada variedad en cada tratamiento. Todas las muestras han sido pesadas por separado para obtener los datos de producción y calidad.

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

PUERTA	MÓDULO 3 CINTA-VISAREG			PLANTAS/ TRATAMIENTO
	FILA	VARIEDAD / TRATAMIENTO		
CAMINO	1	C		70
	2	C		70
	3	C		70
	4	E	C	D	70
	5	KATMANDÚ		70
	6	A	A-A	70
	7	KATMANDÚ		70
	8	A-A	E	C	70
	9	KATMANDÚ		70
	10	D	A	70
	11	KATMANDÚ		70
	12	A-A		70
	13	A-A		70
	14	KATMANDÚ		70
	15	E	C	D	70
	16	C		70
	17	A	A-A	70
	18	KATMANDÚ		70
	19	A-A	E	C	70
	20	KATMANDÚ		70
	21	D	A	70
	22	KATMANDÚ		70
	23	A-A		70
	24	C		70

TRATAMIENTO 1: CINTA DE GOTEO
TRATAMIENTO 2: VISAREG

3.3. Riego y abonado.

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

Para la fertilización 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 0,4 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.

A continuación, se muestra la cantidad de abono gastado según el consumo de agua en cada tratamiento:

Tabla nº1 Consumo de abono en tratamiento Gotero

Consumos	gr/m^3	kg/ha	UF/nitrogeno	UF/fósforo	UF/potasio	UF/calcio	UF/magnesio
Nitrato de calcio	103,45	460,69	71,41			122,08	
Nitrato potasico	144,30	642,62	83,54		295,60		

Fosfato monoamónico	30,77	137,03	16,44	83,59			
Nitrato de magnesio	13,39	59,64	6,56				9,.36
Ácido fósforico	0,52	96,39		50,12			
			177,95	133,71	295,60	122,08	9,36
		Equilibrio	1	0,75	1,66	0,69	0,05
Consumo de agua estimado (m^3/ha)	4.453,33						

Tabla nº2 Consumo de abono en tratamiento Visareg

Consumos	gr/m^3	kg/ha	UF/nitrogeno	UF/fósforo	UF/potasio	UF/calcio	UF/magnesio
Nitrato de calcio	103,45	373,86	57,95			99,07	
Nitrato potasico	144,30	521,50	67,80		239,89		
Fosfato monoamónico	30,77	111,20	13,34	67,83			
Nitrato de magnesio	13,39	48,40	5,32				7,60
Ácido fósforico	0,52	78,23		40,68			
			144,41	108,51	239,89	99,07	7,60
		Equilibrio	1	0,75	1,66	0,69	0,05
Consumo de agua estimado (m^3/ha)	3.614,00						

Para establecer el control sobre el riego, se colocaron dos equipos de sensores de tensión de suelo (uno en el tratamiento Testigo y otro en el tratamiento Ciofer). Estos equipos contaban con los siguientes elementos:

- Tensiómetros: Medida de la disponibilidad de agua en el suelo mediante potencial matricial a tres profundidades: 15, 30 y 45 cm.

- Caudalímetro: Tiempo y caudal de cada riego junto con los m^3/Ha de agua consumida en cada ciclo.
- Sensor de humedad: Contenido volumétrico de agua.
- Sonda ambiental: Medida de temperatura, humedad relativa y DPV (Déficit presión de vapor).
- Sonda de Conductividad eléctrica en agua de riego
- Sonda de conductividad eléctrica aparente en suelo, temperatura de suelo y contenido de humedad.

3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- Producción obtenida en cada tratamiento en las recolecciones realizadas.
- Calidad de la producción obtenida en cada tratamiento.
- Consumo de agua en los dos tratamientos.
- Grado de obturación debido a los fertilizantes utilizados
- Homogeneidad del riego
- 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.

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.

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

Se marcaron 20 plantas de cada repetición y variedad, de las que se obtuvieron las muestras para cuantificar producción y calidad.

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 nº3 Producción final obtenida (Kg/m^2)

TRATAMIENTO	VARIEDAD	KG/M^2	Media
GOTERO	A-A	6,48	6,48
	A	4,84	
	B	9,38	
	C	5,58	
	D	6,73	
	E	5,87	
VISAREG	A-A	3,89	6,60
	A	6,38	
	B	11,18	
	C	5,29	
	D	6,28	
	E	6,56	

Tabla nº4 Clasificaciones finales obtenidas en la producción total y final (en porcentaje)

TRATAMIENTO	VARIEDAD	>230	230-200	200-180	180-160	160-120	120-95	MANC.	SEXTA
GOTERO	A-A	16,23	17,93	19,16	16,51	16,72	7,10	1,31	5,04
	A	9,34	15,89	18,99	14,72	30,36	4,79	2,86	3,05
	B	24,27	27,22	18,17	9,01	11,64	4,46	2,68	2,54

	C	5,14	21,66	16,52	23,18	16,07	8,49	3,56	5,38
	D	30,75	22,89	9,69	9,02	16,80	4,83	2,95	3,07
	E	27,67	25,77	12,50	5,23	19,32	3,38	2,90	3,24
	Media	18,90	21,89	15,84	12,95	18,49	5,51	2,71	3,72
VISAREG	A-A	15,93	19,51	19,35	16,04	18,55	5,30	2,56	2,76
	A	14,65	15,97	14,22	17,00	22,96	6,72	5,87	2,61
	B	35,31	26,14	10,00	10,88	10,16	1,76	3,90	1,85
	C	3,49	11,23	13,96	19,84	30,10	10,32	3,13	7,93
	D	21,52	24,06	12,84	16,29	13,85	6,16	0,96	4,32
	E	27,12	22,17	12,30	15,38	14,92	3,74	2,03	2,34
	Media	19,67	19,85	13,78	15,91	18,42	5,67	3,08	3,63

Tabla nº5 Producción acumulada (Kg/m^2) y productividad del agua de riego aportada (Kg/m^3)

	Kg/m^2		Diferencia %	M^3/m^2		Kg pimiento/m^3 agua		Varianza %
VARIEDAD	Visareg	Gotero	Visareg vs Gotero	Visareg	Gotero	Visareg	Gotero	Visareg vs Gotero
A-A	6,36	6,48	-1,54	0,361	0,445	17,65	14,55	21
A	3,89	4,84	-19,63	0,361	0,445	10,76	10,87	-1
B	11,18	9,38	19,19	0,361	0,445	30,94	21,06	47
C	5,29	5,58	-5,20	0,361	0,445	14,64	12,53	17
D	6,28	6,73	-6,69	0,361	0,445	17,38	15,11	15
E	6,56	5,87	11,75	0,361	0,445	18,15	13,18	38
Valor medio	6,60	6,48	1,80			18,25	14,55	25,44

Tabla nº6 Consumo de agua por kilo de pimiento producido

	l/kg	
VARIEDAD	VISAREG	GOTERO
A-A	56,65	68,72
A	92,90	92,01
B	32,33	47,48
C	68,32	79,81
D	57,55	66,17
E	55,09	75,87
Valor medio	60,47	71,68

Tabla nº7 Coste del abonado y agua consumida (€/Ha)

	Abonado total (€/Ha)	Consumo agua (€/Ha)	TOTAL (€/Ha)
GOTERO	1.197,48	2.226,67	3.424,15
VISAREG	905,37	1.807,00	2.712,37

Tabla nº8 Consumo de la energía eléctrica (€/Ha)

	Energía eléctrica consumida (€/Ha)
GOTERO	1.336,30
VISAREG	861,63

Tabla nº9 Coste total (€/Ha)

	Coste total (€/Ha)
GOTERO	4.760.45
VISAREG	3.574,00

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 son las siguientes:

- Producción y calidad

En cuanto a producción, se puede observar en el anexo de gráficas (figura nº1 y 2) una evolución similar entre ambos tratamientos de las diferentes variedades, marcando una producción final media (Tabla nº3) de 6,48 kg/m^2 en Goteros y una de 6,80 kg/m^2 en Visareg, los cuales marcan una diferencia del 4,71%. Con respecto a las clasificaciones de calidad del pimiento, la gráfica (figura nº4) muestra que son prácticamente similares en las diferentes variedades y tratamientos.

Sin embargo, con el sistema de riego Visareg se observa en la tabla nº5 que el agua ha sido mayormente aprovechada obteniendo 18,25 kg pimiento/ m^3 agua, mientras que en Goteros se han conseguido 14,55 kg pimiento/ m^3 agua.

- Consumos

Como se ha mencionado anteriormente, para evaluar el consumo de agua, se han colocado tensiómetros de suelo proporcionados por la empresa Lab-Ferrer para regar según las lecturas proporcionadas por ellos (figura nº8 y 9), con lo cual en la figura nº6 se observa el consumo de agua suministrado en cada tratamiento, dichos consumos son de 4.453,33 m^3/Ha en el tratamiento Goteros y de 3.614,00 m^3/Ha en el tratamiento Visareg, marcando una diferencia notable para Visareg del 23,22%. Por lo que el sistema de riego Visareg es más eficiente que la cinta de gotero, ya que en este último se tuvo que regar más para conseguir un riego óptimo. Además, hay que tener en cuenta el ahorro de unidades fertilizantes (figura nº7) y el consumo de agua por kilo de pimiento producido (tabla nº6).

También se observan los costes entre las dos comparaciones anteriores en la tabla nº7, donde está calculado el abonado total, el consumo de agua y el sistema de riego Visareg. Ademas, se observa en la tabla nº8 el consumo de la energía eléctrica de cada uno, y finalmente la tabla nº9 muestra el coste total de ambos tratamientos.

- Análisis foliar

Durante el ensayo, se han realizado diversos análisis de iones en hojas (figura nº12, 13, 14 y 15) en los dos tratamientos para evaluar el estado nutricional del cultivo y valorar las posibles diferencias entre ellos. Se han realizado dos 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 unos valores altos en el tratamiento Visareg.

- Análisis de suelo

En la comparativa de los análisis de suelo realizados en ambos tratamientos, se observa en el anexo de gráficas un ligero aumento en el tratamiento Visareg de los niveles de salinidad

(Conductividad, Cloruros, Sulfatos y Sodio), esto es debido a que este sistema aporta un caudal más uniforme ofreciendo una mejor eficacia de los riegos sin permitir que el agua lixivie a las profundidades del suelo, con lo cual la fertirrigación se ha mantenido al nivel de las raíces. En cuanto a las raíces, estas se han visto (imágenes nº7) mayormente desarrolladas en Visareg, donde se puede ver un aumento de su densidad.

En cuanto a los nitratos y fertilidad del extracto acuoso (Potasio, Calcio y Magnesio), también presentan niveles altos en Visareg con respecto a Goteros. Mientras que las demás comparaciones son similares en los dos tratamientos.

Muy importante destacar los niveles de nitratos que se muestran en el análisis de suelo (figura nº21), ya que se obsera que con un menor aporte de nitratos se han quedado en perfiles superiores y no han percolado, mientras que en Goteros se observa menor disponibilidad de estos, con lo que han sido lixiviados en profundidad.

Con respecto a las obtrucciones que se han observado en el sistema de riego Visareg, se ha tenido que realizar un mantenimiento de limpieza con aportes de agua oxigenada para eliminar la capa de biofilm que se crea sobre él, ya que puede disminuir el caudal, pero con esta limpieza se consigue su correcto mantenimiento. Comparando con la cinta de goteros, en esta no nos damos cuenta de que están obstruidos hasta que vemos que no sale agua o cuando se produce el daño en la planta, con lo cual, nos damos cuenta de ello cuando la incidencia ya se ha producido y lo habitual es cambiar toda la cinta de la línea del cultivo. Esta práctica la suelen hacer varios agricultores ecológicos debido a los fertilizantes orgánicos aportados en la cinta de goteros, ya que son propensos a obstruirse demasiado, con Visareg se podría llegar a tiempo a solucionar el problema porque la materia orgánica es la que crea el biofilm por la parte exterior de la cinta textil (imágenes nº4, 5 y 6).

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Imagen nº9 Visita de casa de semillas Clause. 10/06/21

Imagen nº10 Visita casa de semillas Rijk Zwaan. 28-05-2021

Imagen nº11 Visita de Técnicos de Surinver. 25-03-2021

Imagen nº12 Visita de socios Sat. San Cayetano. 28-05-2021

7. ANEXOS.

7.1 Imágenes del ensayo.

Imágenes nº1 Estado del cultivo en Goteros. 12/05/21

A

A-A

B

C

D

E

Imágenes nº2 Estado del cultivo en Visareg. 12/05/21

A

A-A

B

C

D

E

Imágenes nº3 Producción en ambos tratamientos. 28/05/21

A-A
GOTEROS

A
GOTEROS

B
GOTEROS

C
GOTEROS

D
GOTEROS

E
GOTEROS

A
VISAREG
A-A
VISAREG
B
VISAREG
C
VISAREG
D
VISAREG
E
VISAREG

Imagenes nº4 Goteros obstruidos. 26/05/21

Imagenes nº5 Visareg obstruido y limpieza con agua oxigenada. 26/05/21

Imagenes nº6 Diferencia de humedad en suelo. 26/05/21

Goteros Visareg

Imagenes nº7 Diferencia de desarrollo en las raíces. 26/05/21

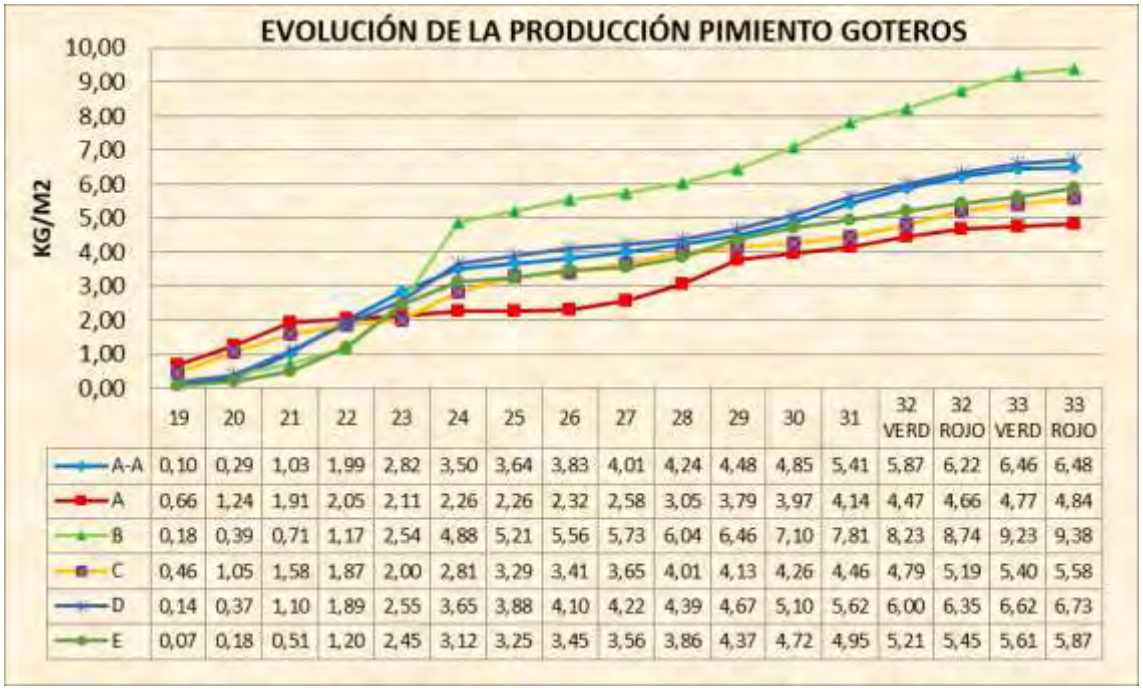
Goteros

Visareg

Imagen nº8 Frutos manchados Goteros. 23/06/21

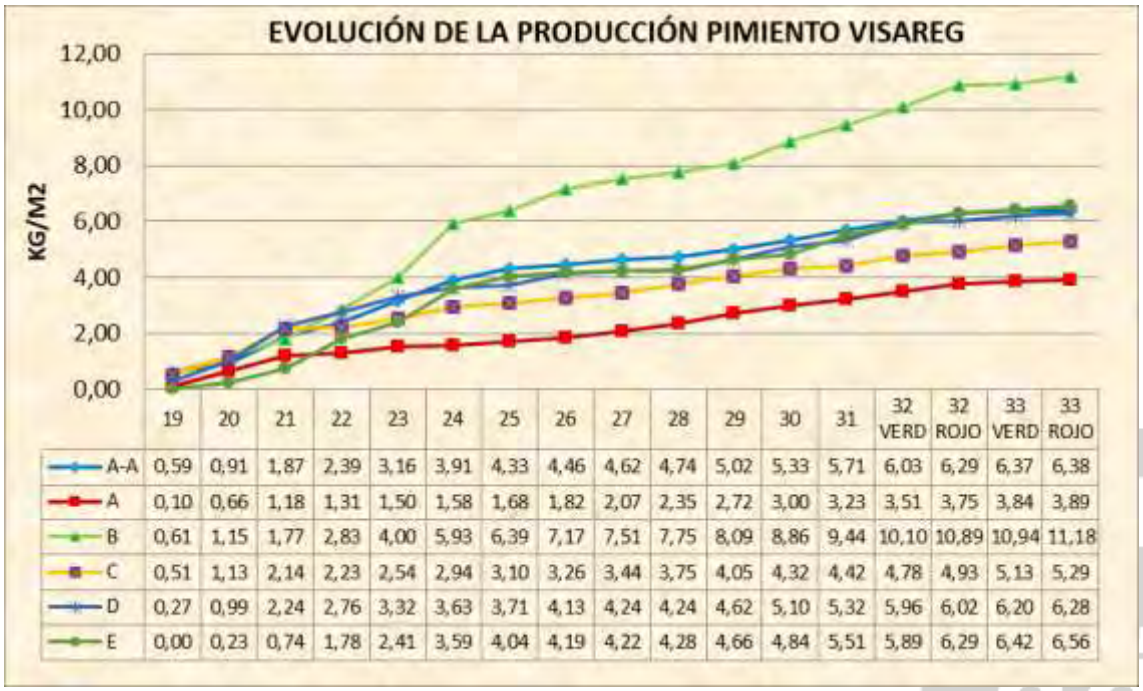
7.2 Gráficos.

Figura nº1 Evolución de la producción en tratamiento goteros



	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32 VERD	32 ROJO	33 VERD	33 ROJO
A-A	0,10	0,29	1,03	1,99	2,82	3,50	3,64	3,83	4,01	4,24	4,48	4,85	5,41	5,87	6,22	6,46	6,48
A	0,66	1,24	1,91	2,05	2,11	2,26	2,26	2,32	2,58	3,05	3,79	3,97	4,14	4,47	4,66	4,77	4,84
B	0,18	0,39	0,71	1,17	2,54	4,88	5,21	5,56	5,73	6,04	6,46	7,10	7,81	8,23	8,74	9,23	9,38
C	0,46	1,05	1,58	1,87	2,00	2,81	3,29	3,41	3,65	4,01	4,13	4,26	4,46	4,79	5,19	5,40	5,58
D	0,14	0,37	1,10	1,89	2,55	3,65	3,88	4,10	4,22	4,39	4,67	5,10	5,62	6,00	6,35	6,62	6,73
E	0,07	0,18	0,51	1,20	2,45	3,12	3,25	3,45	3,56	3,86	4,37	4,72	4,95	5,21	5,45	5,61	5,87

Figura nº2 Evolución de la producción en tratamiento Visareg



	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32 VERD	32 ROJO	33 VERD	33 ROJO
A-A	0,59	0,91	1,87	2,39	3,16	3,91	4,33	4,46	4,62	4,74	5,02	5,33	5,71	6,03	6,29	6,37	6,38
A	0,10	0,66	1,18	1,31	1,50	1,58	1,68	1,82	2,07	2,35	2,72	3,00	3,23	3,51	3,75	3,84	3,89
B	0,61	1,15	1,77	2,83	4,00	5,93	6,39	7,17	7,51	7,75	8,09	8,86	9,44	10,10	10,89	10,94	11,18
C	0,51	1,13	2,14	2,23	2,54	2,94	3,10	3,26	3,44	3,75	4,05	4,32	4,42	4,78	4,93	5,13	5,29
D	0,27	0,99	2,24	2,76	3,32	3,63	3,71	4,13	4,24	4,24	4,62	5,10	5,32	5,96	6,02	6,20	6,28
E	0,00	0,23	0,74	1,78	2,41	3,59	4,04	4,19	4,22	4,28	4,66	4,84	5,51	5,89	6,29	6,42	6,56

Figura nº3 Producción total acumulada en las diferentes variedades

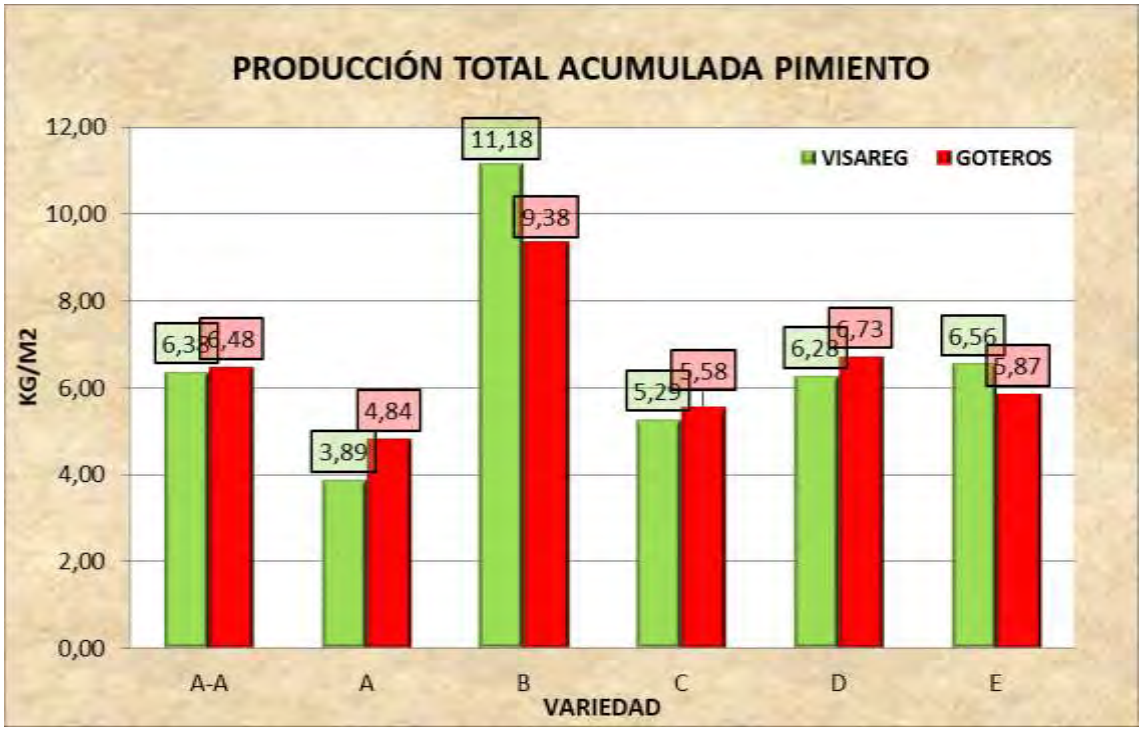


Figura nº4 Clasificaciones finales de ambos tratamientos

Figura nº5 Consumo de agua por kilo de pimiento producido

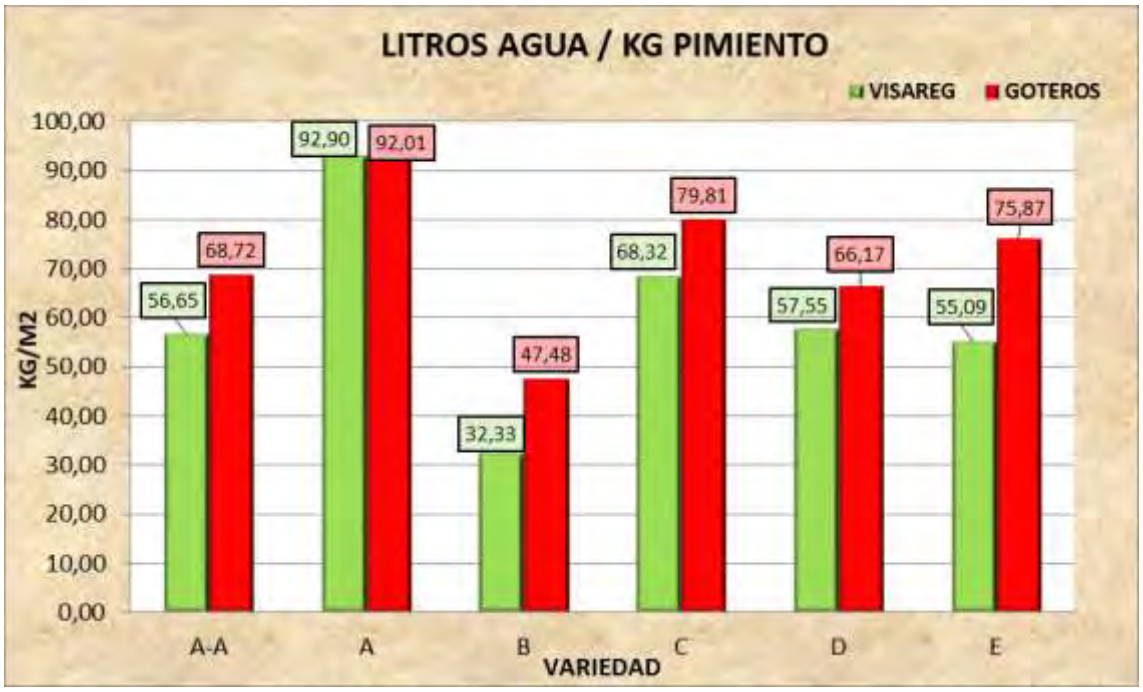


Figura nº6 Consumo de agua en ambos tratamientos

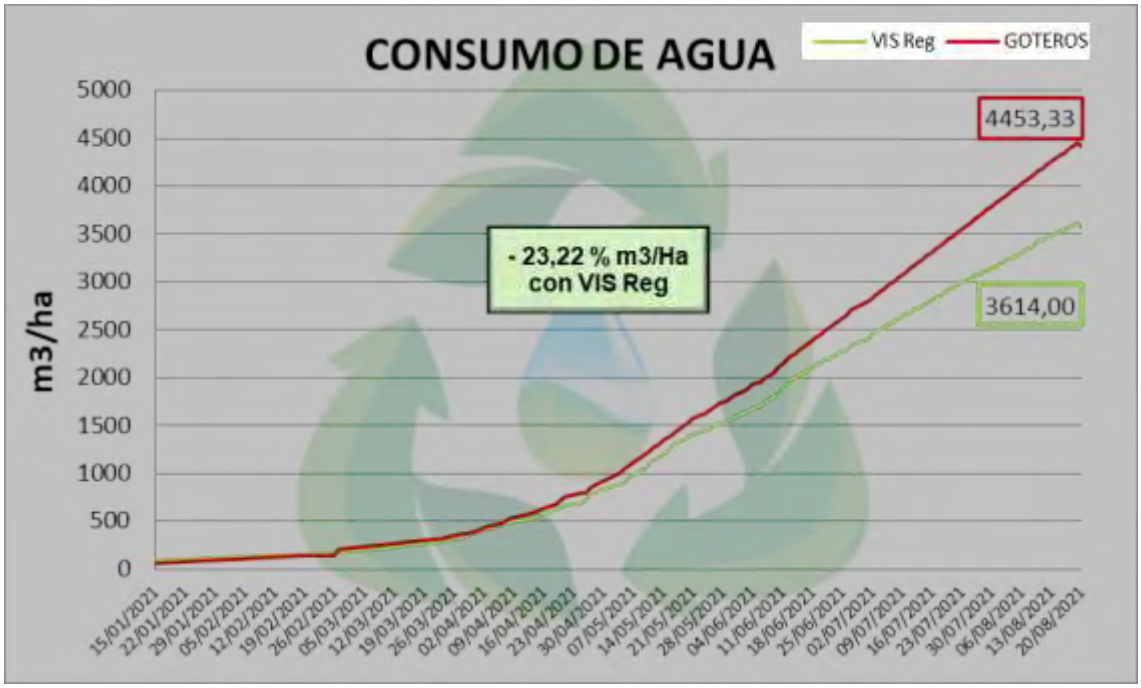


Figura nº7 Unidades fertilizantes aportadas en ambos tratamientos

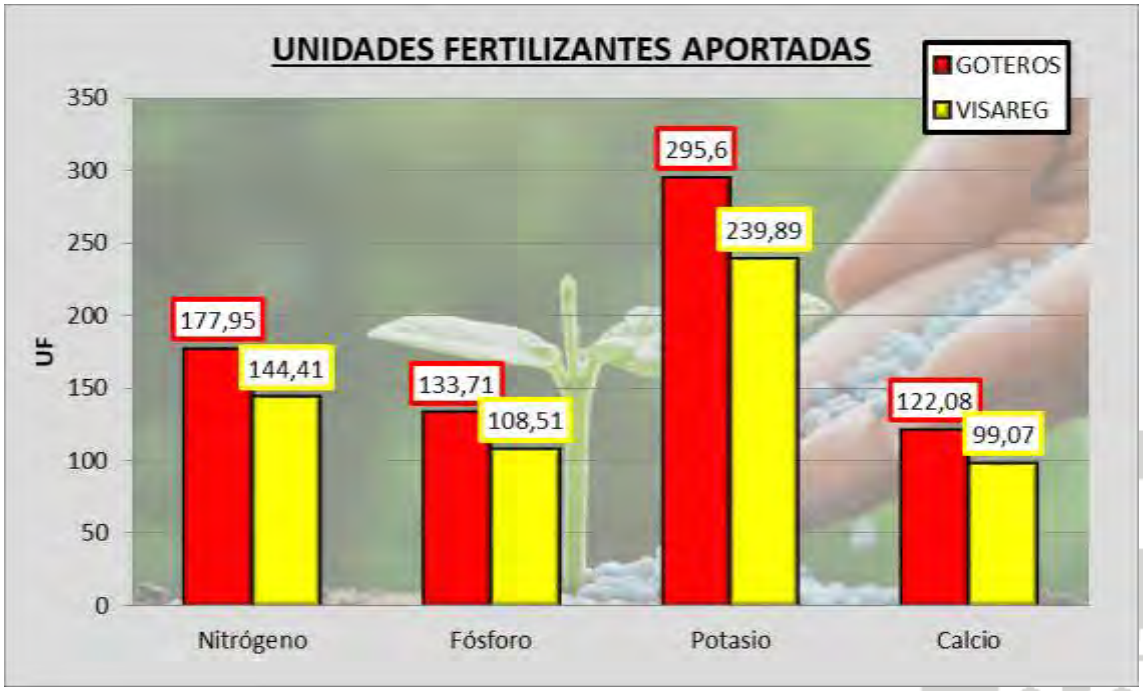


Figura nº8 Gráfica tensiómetros de suelo en tratamiento Goteros

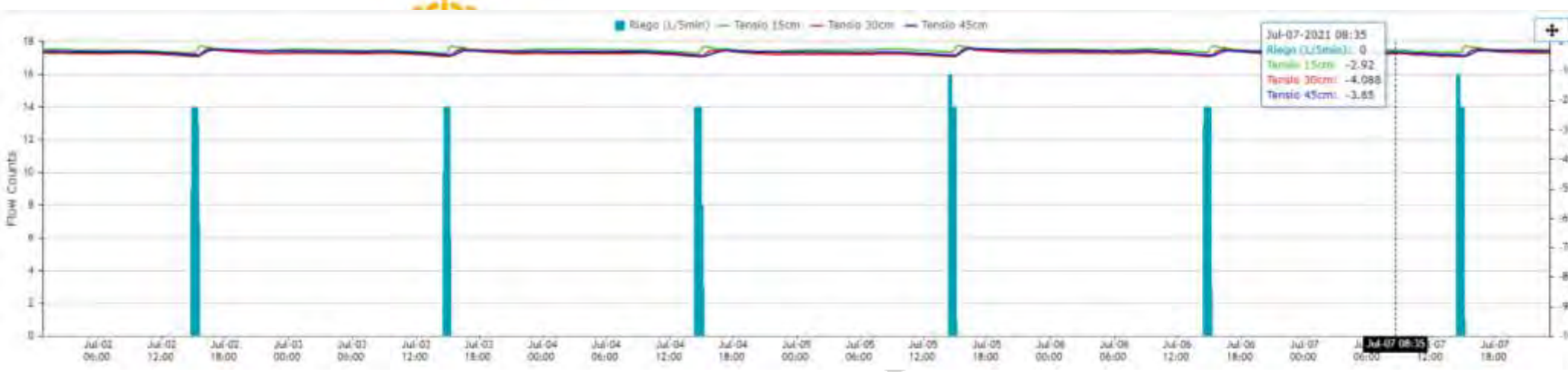


Figura nº9 Gráfica tensiómetros de suelo en tratamiento Visareg

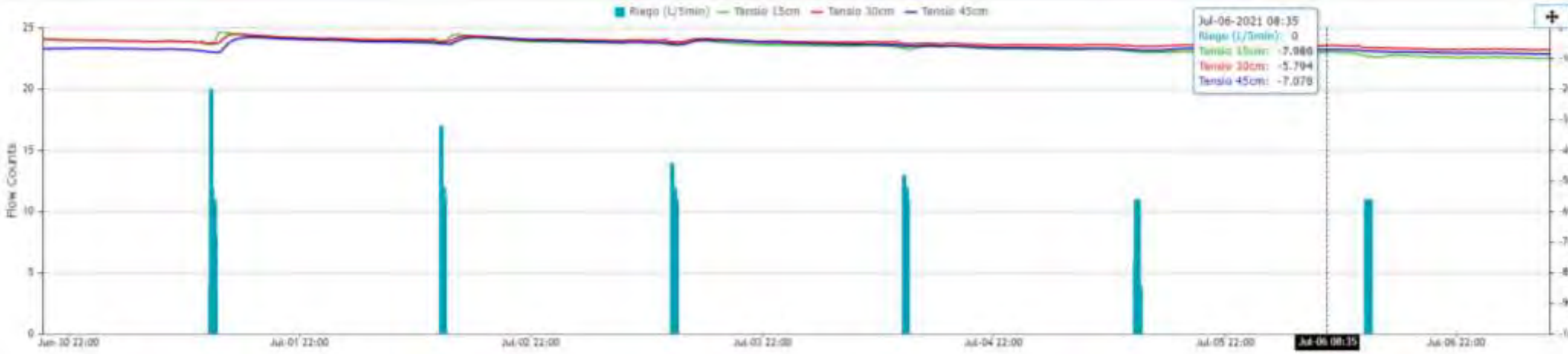


Figura nº10 Energía eléctrica consumida (€/Ha)

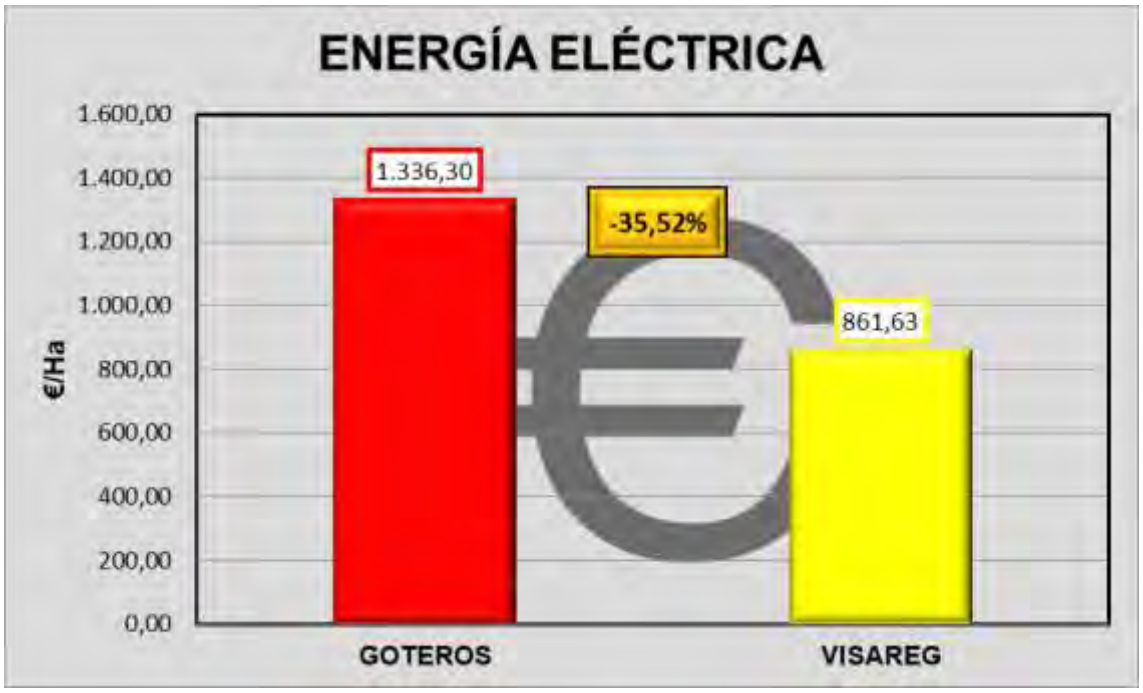
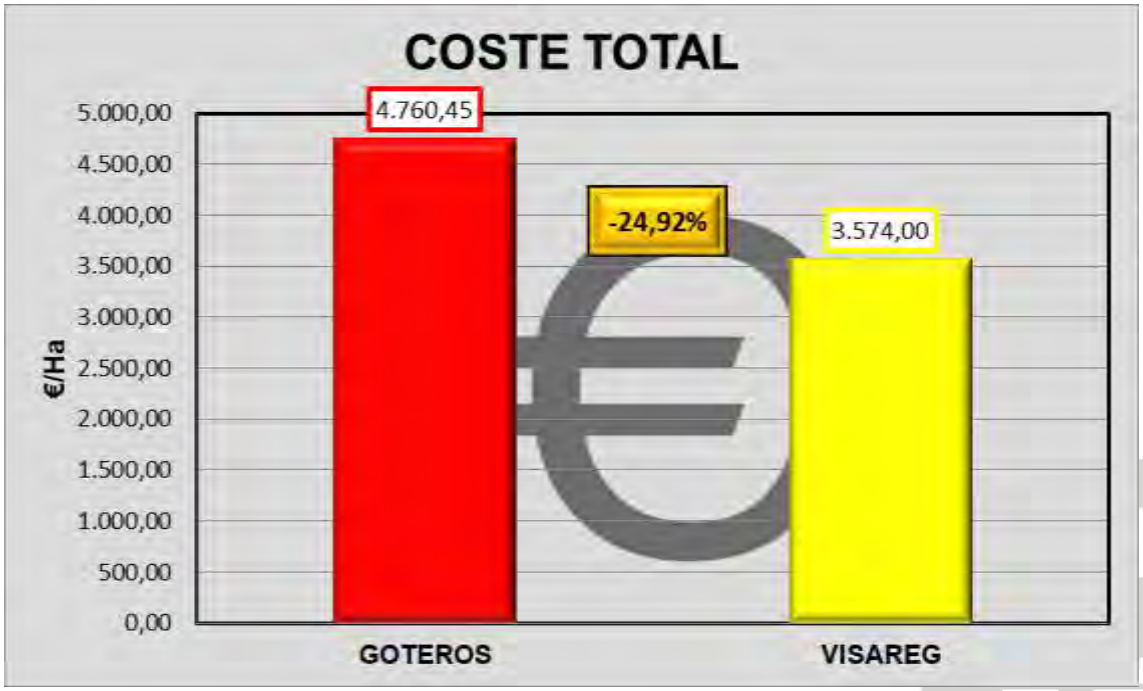


Figura nº11 Coste total (€/Ha)



Transferencia Tecnológica

Transferencia Tecnológica

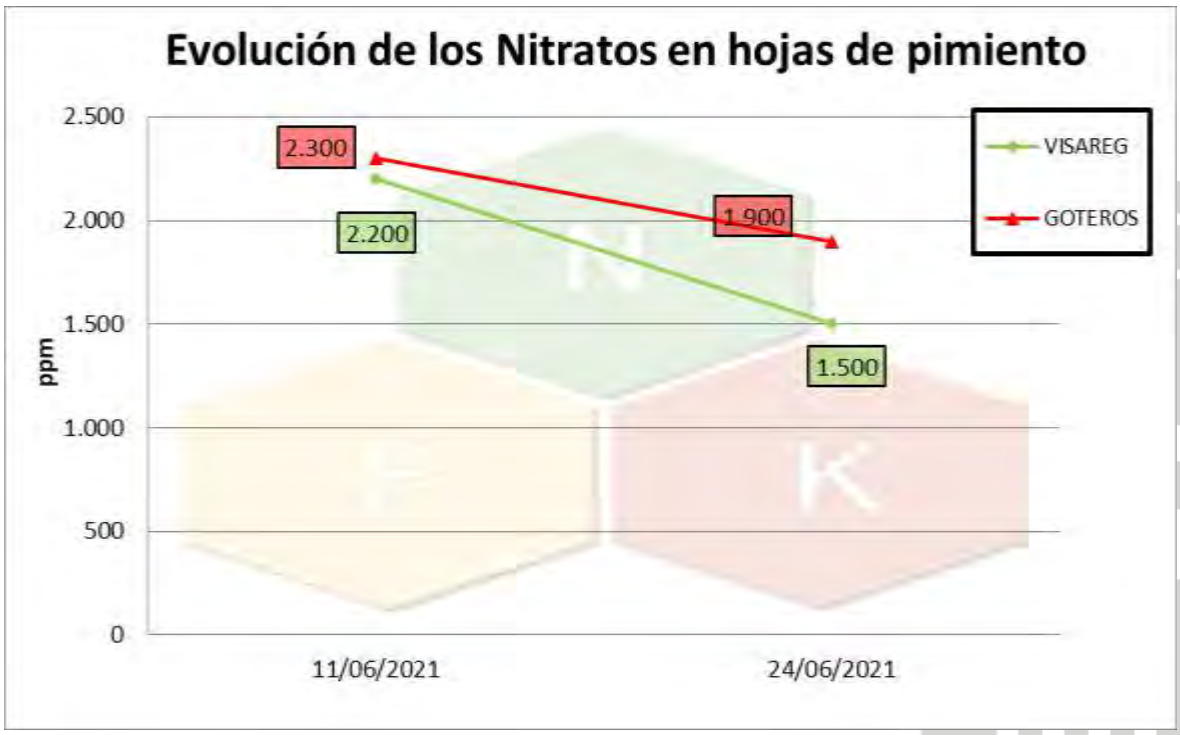
7.3 Análisis foliar.

Figura nº12 Medida del sodio en pimiento en ambos tratamientos

Figura nº13 Medida del potasio en pimiento en ambos tratamientos

Figura nº14 Medida del calcio en pimiento en ambos tratamientos

Figura nº15 Medida de los nitratos en pimiento en ambos tratamientos



Transferencia Tecnológica

7.4 análisis de suelo inicial y final.

Figura nº16 Conductividad en suelo en cada tratamiento

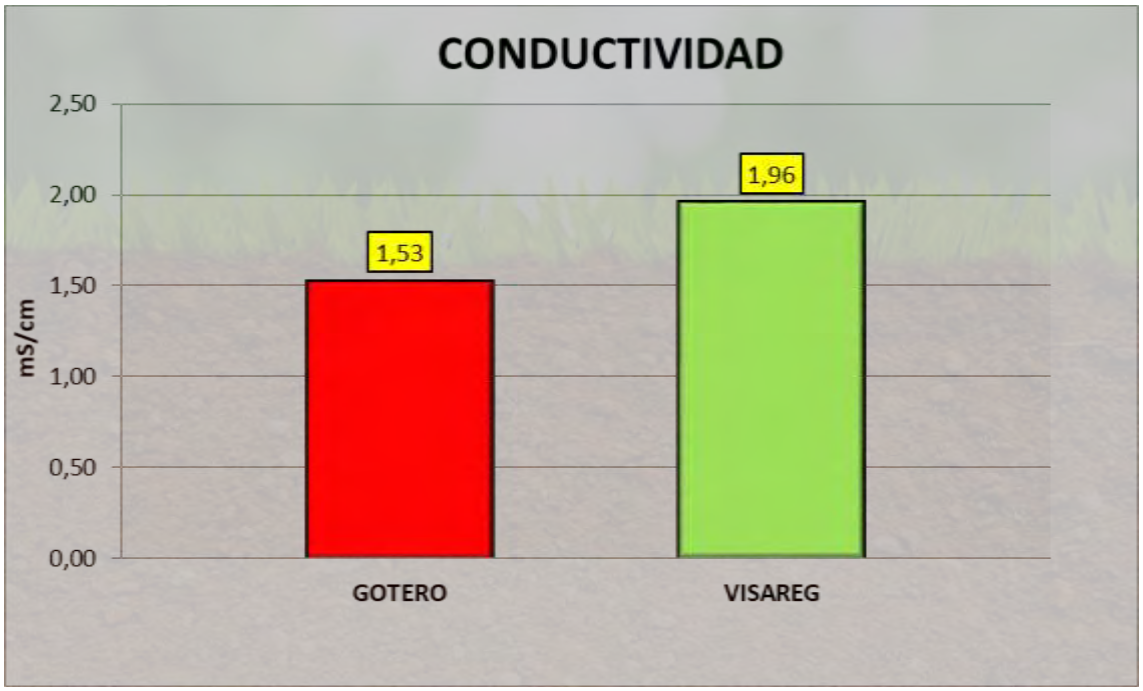


Figura nº17 Cloruros en suelo en cada tratamiento

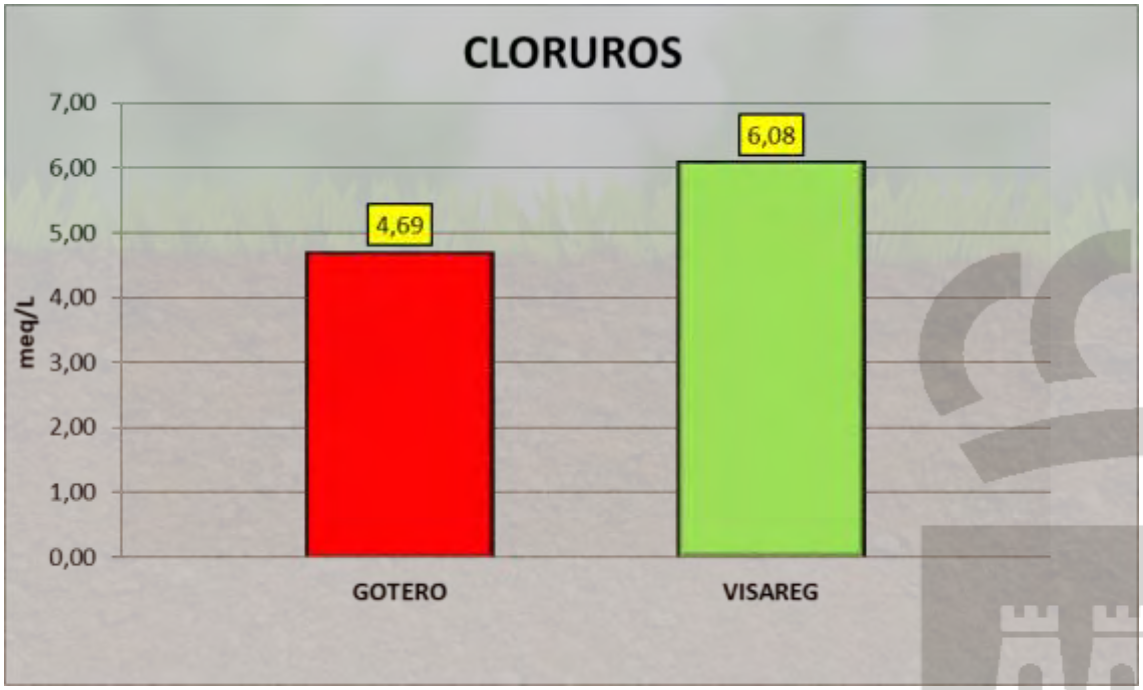


Figura nº18 Sulfatos en suelo en cada tratamiento

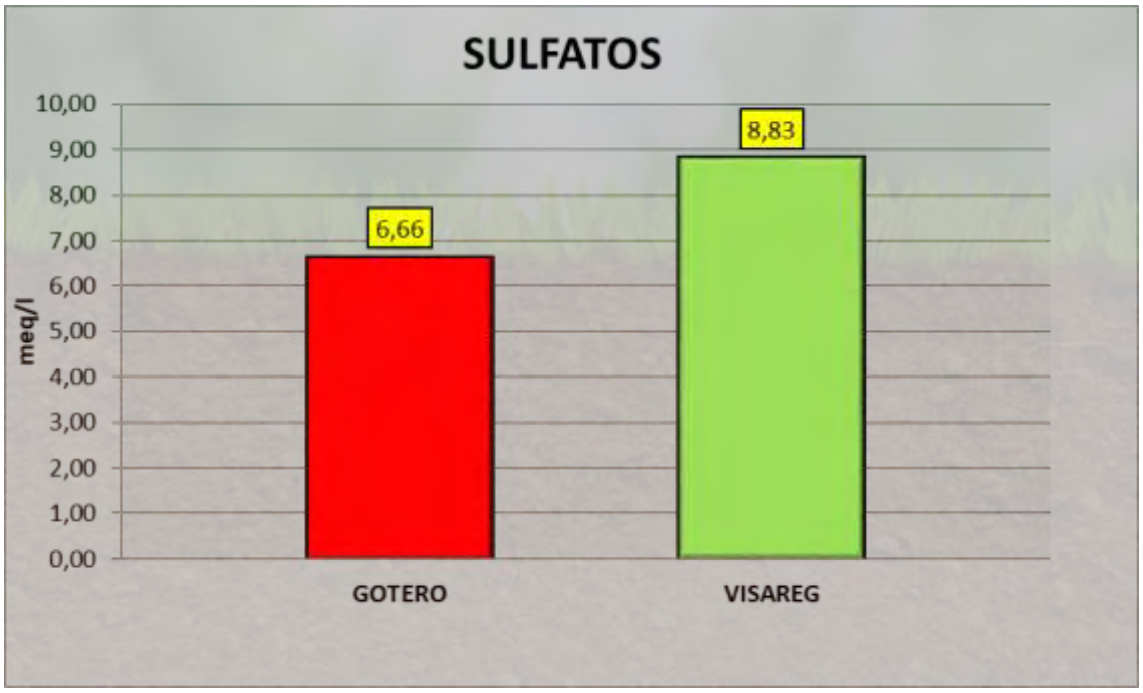
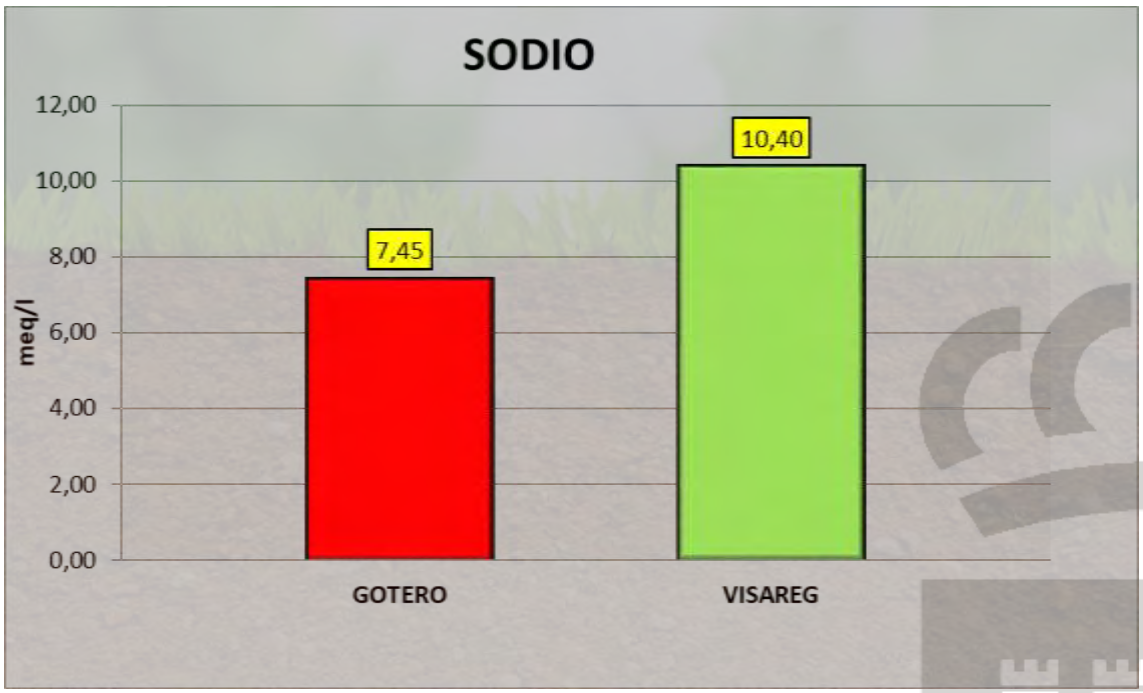


Figura nº19 Sodio en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº20 Bicarbonatos en suelo en cada tratamiento

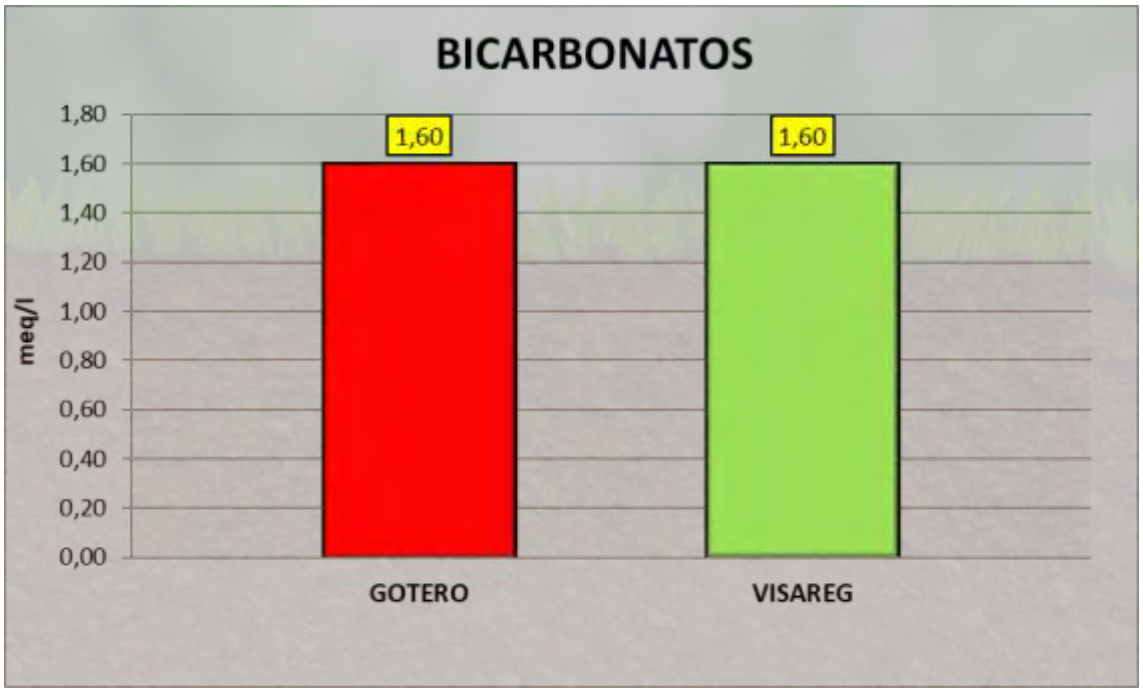
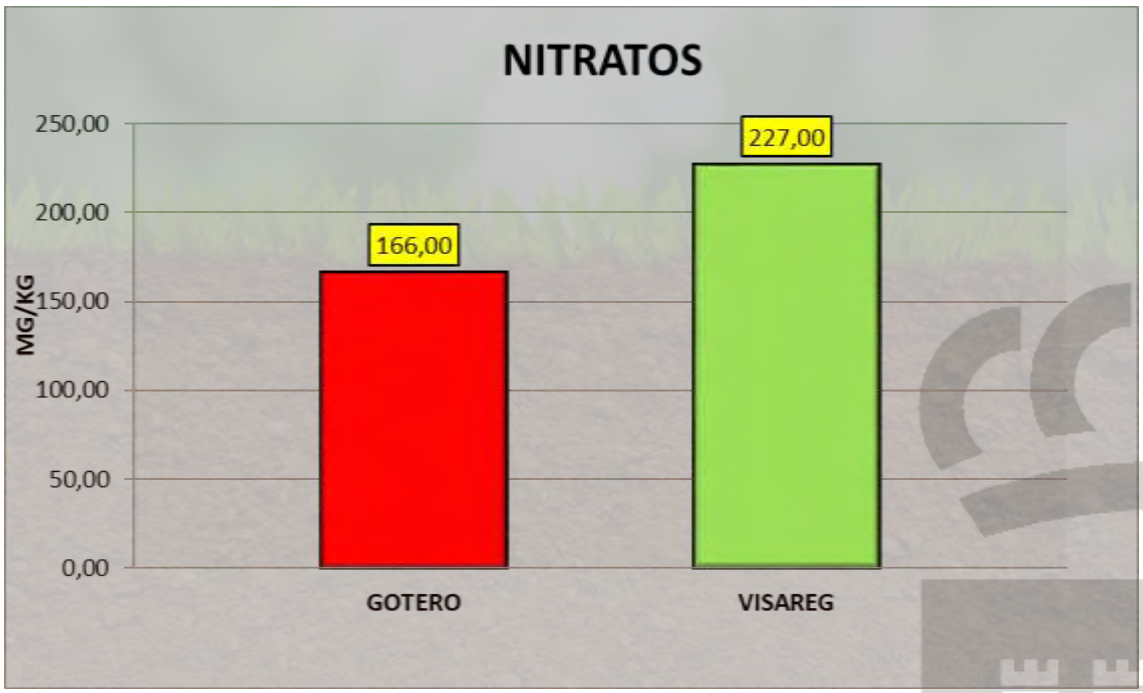


Figura nº21 Nitratos en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº22 Potasio en suelo en cada tratamiento

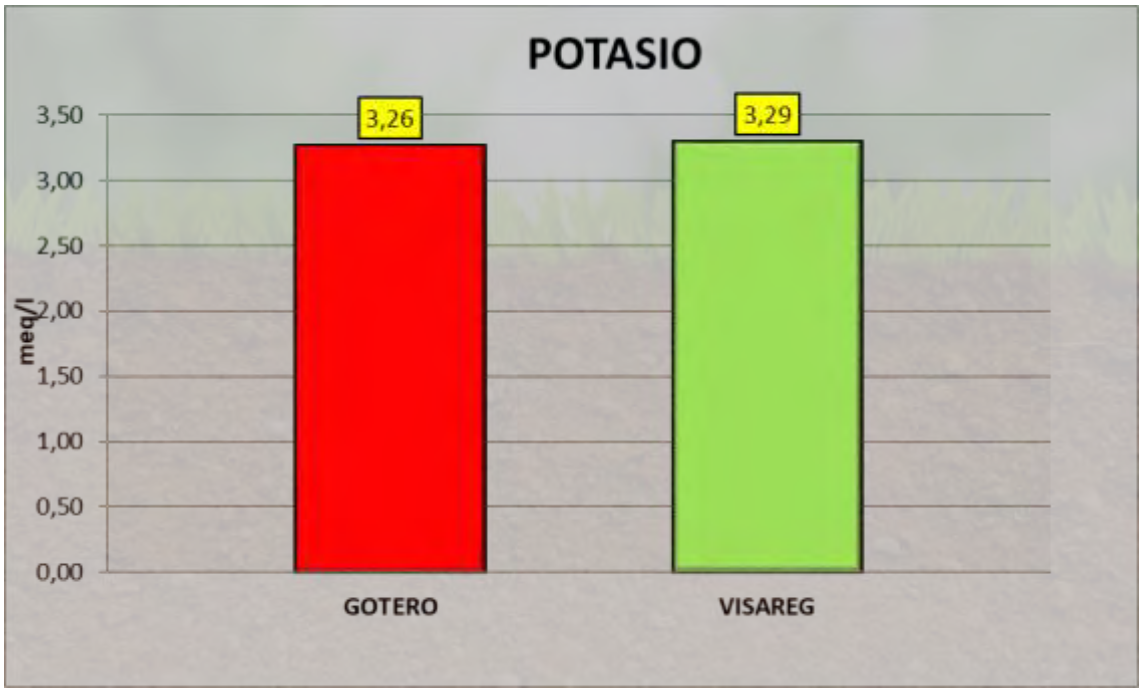
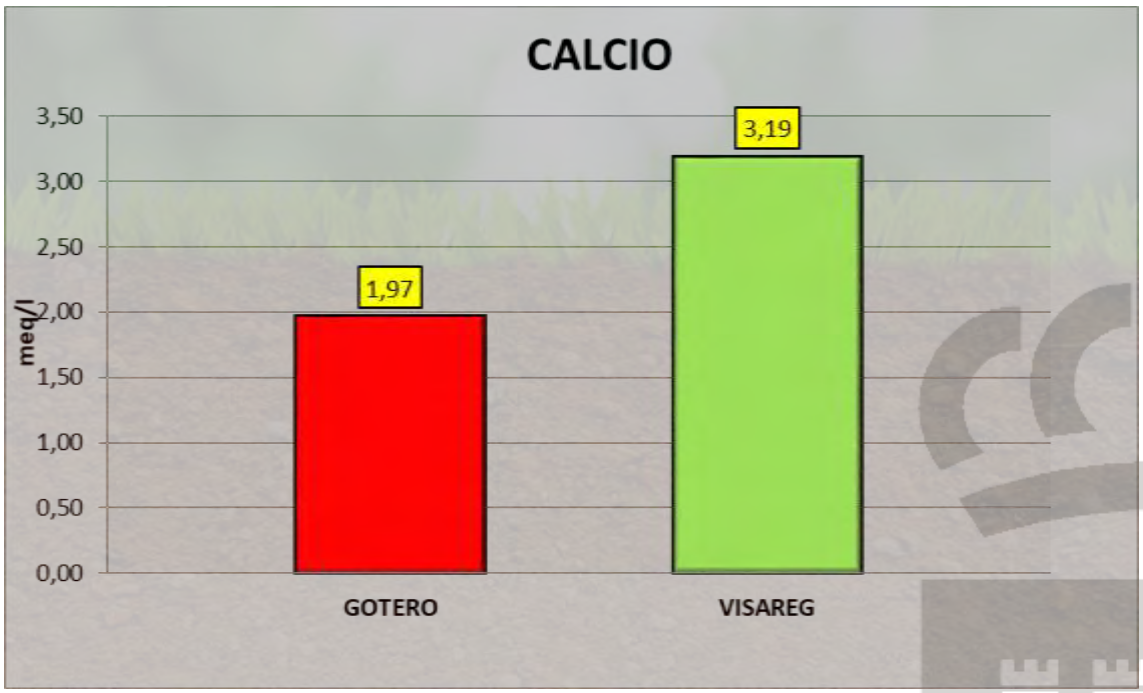


Figura nº23 Calcio en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº24 Magnesio en suelo en cada tratamiento

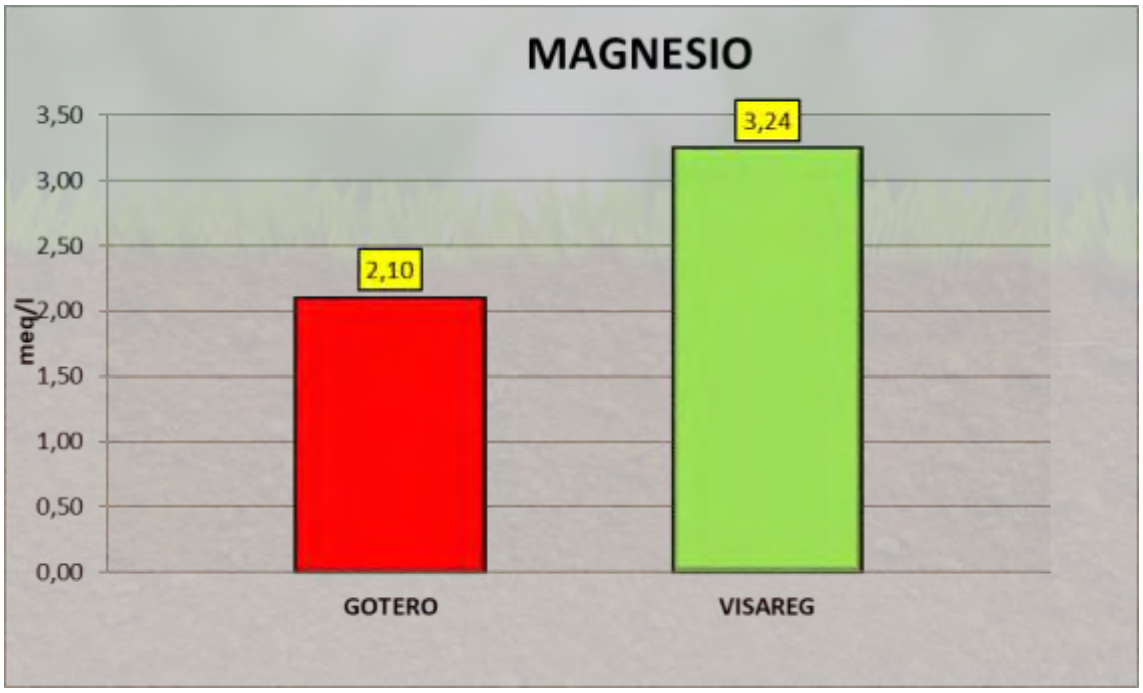
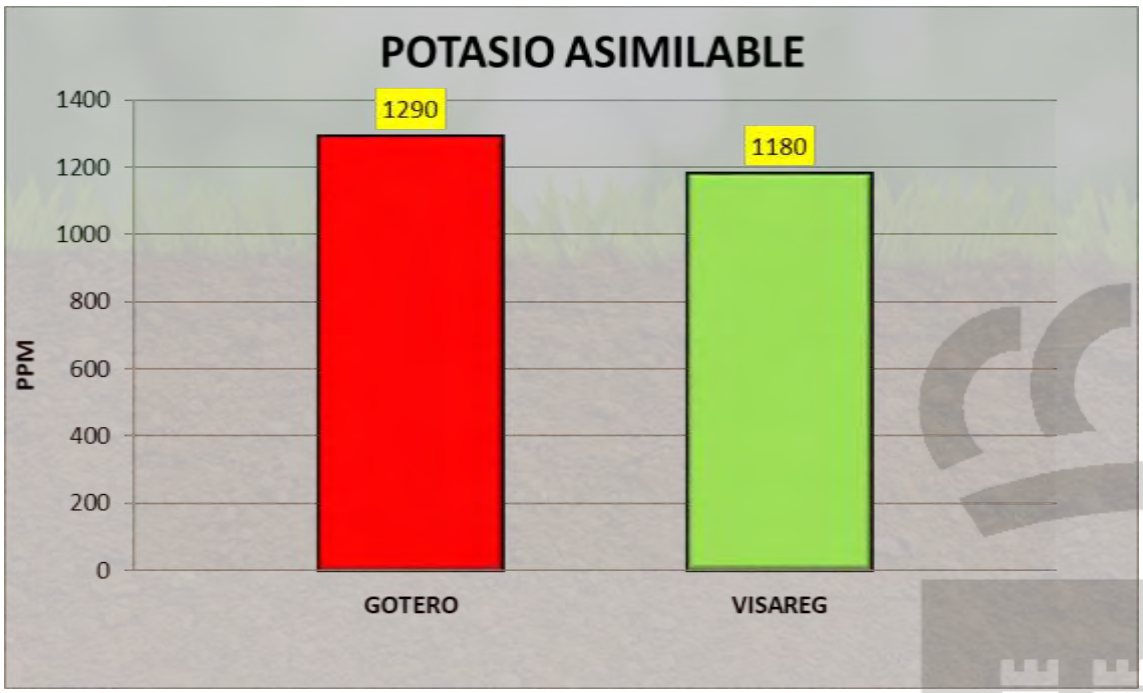


Figura nº25 Potasio asimilable en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº26 Fósforo asimilable en suelo en cada tratamiento

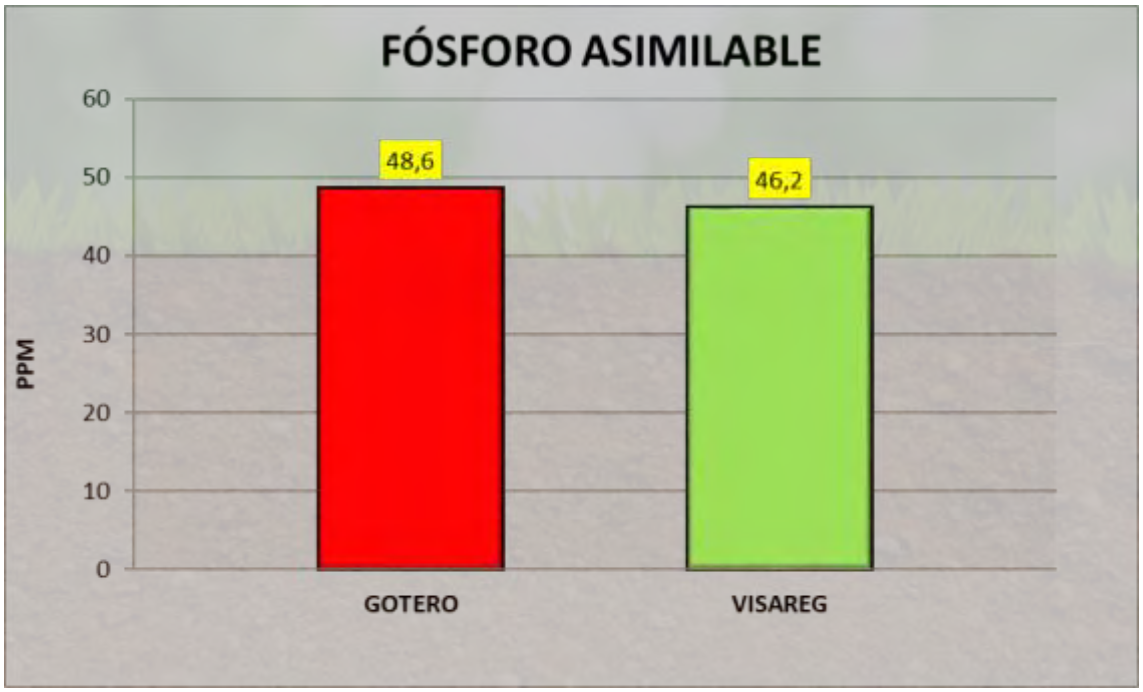
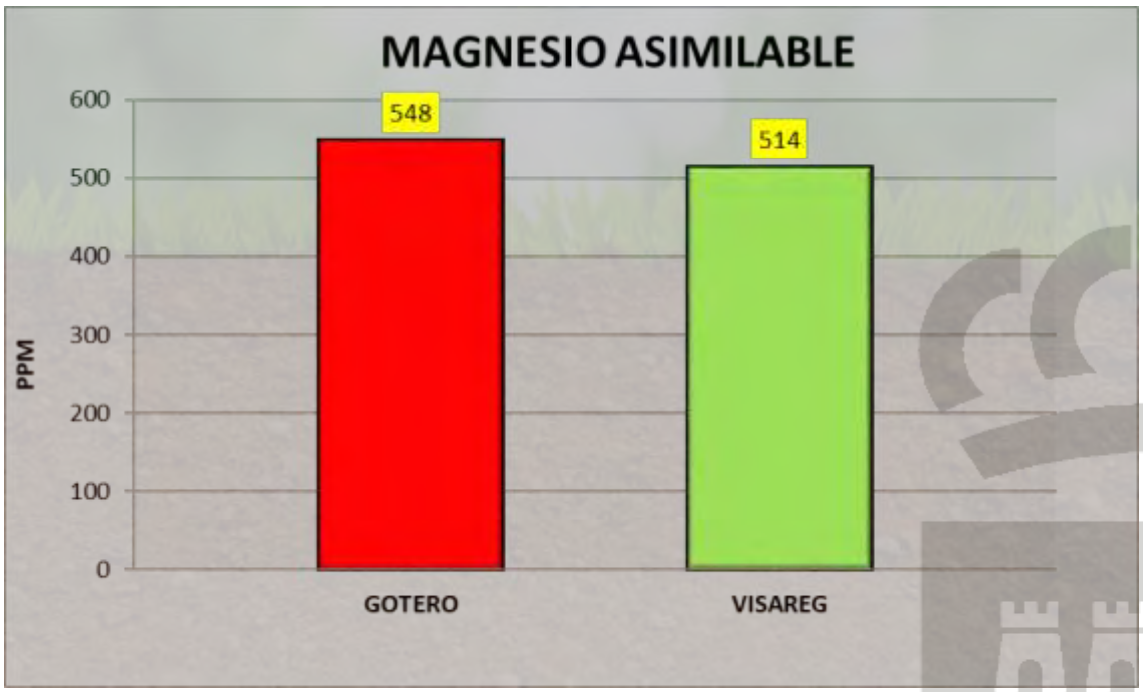


Figura nº27 Magnesio asimilable en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Transferencia Tecnológica

Figura nº28 Calcio asimilable en suelo en cada tratamiento

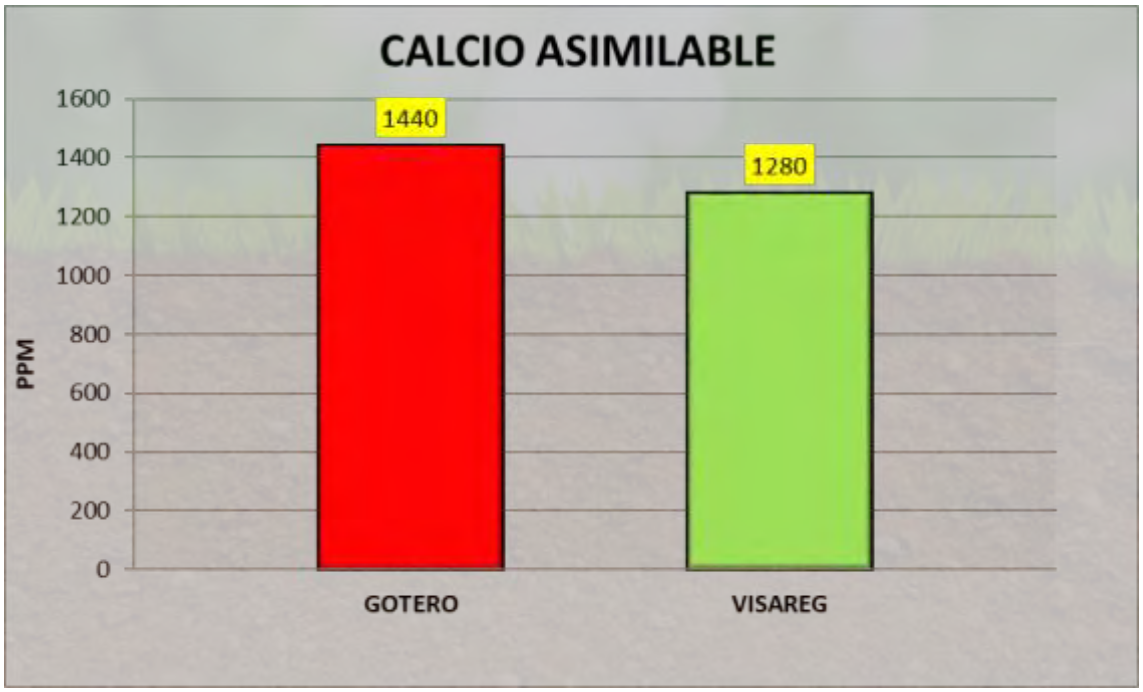


Figura nº29 Materia orgánica en suelo en cada tratamiento

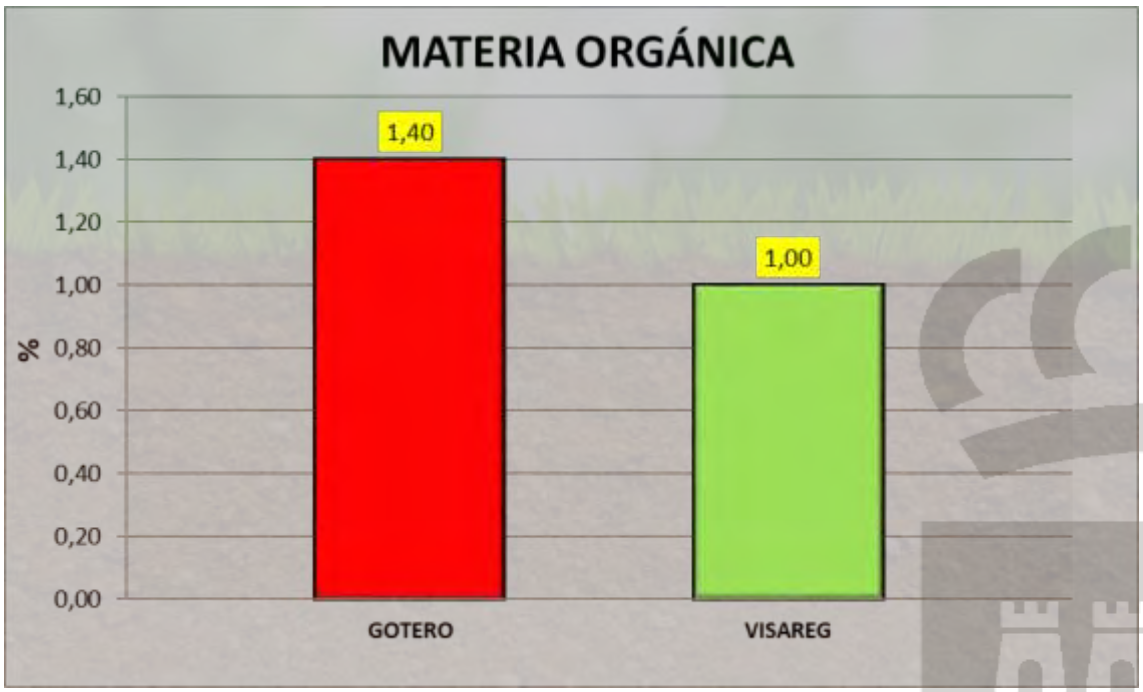


Figura nº30 Carbono orgánico en suelo en cada tratamiento

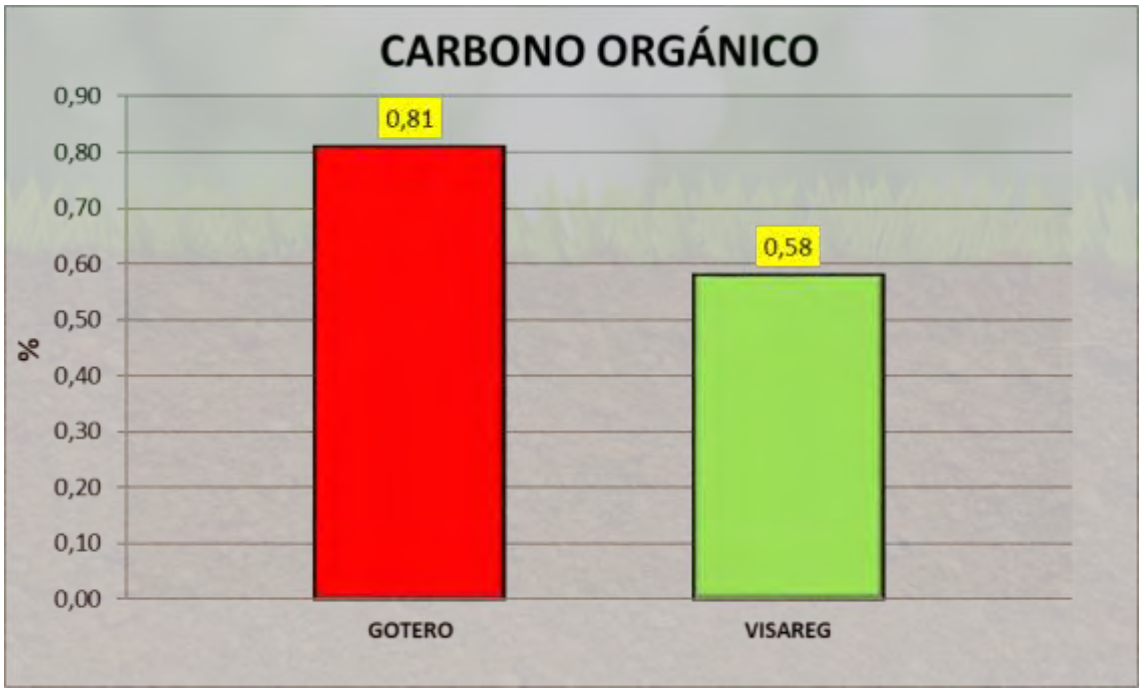
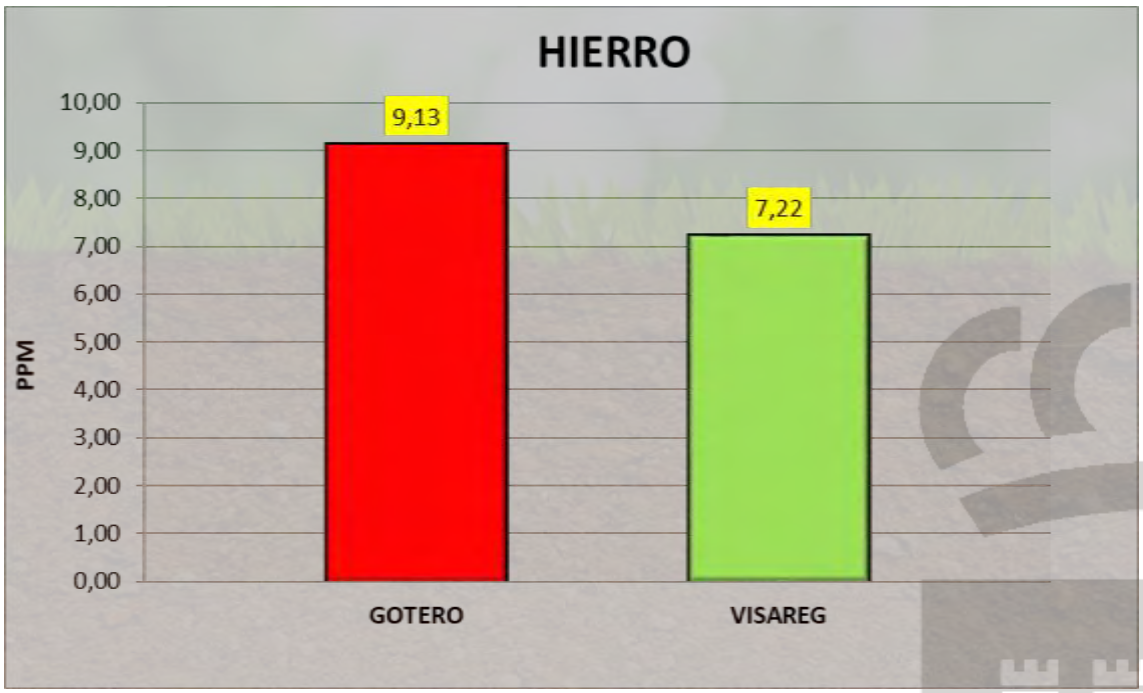


Figura nº31 Hierro en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº32 Manganeso en suelo en cada tratamiento

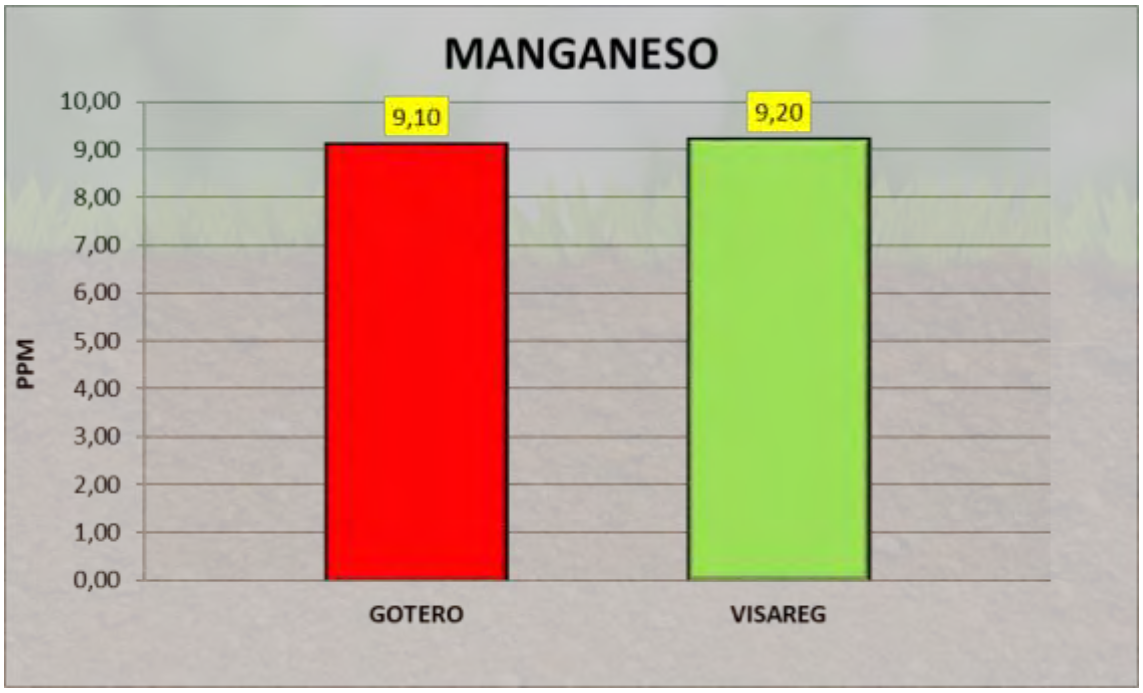
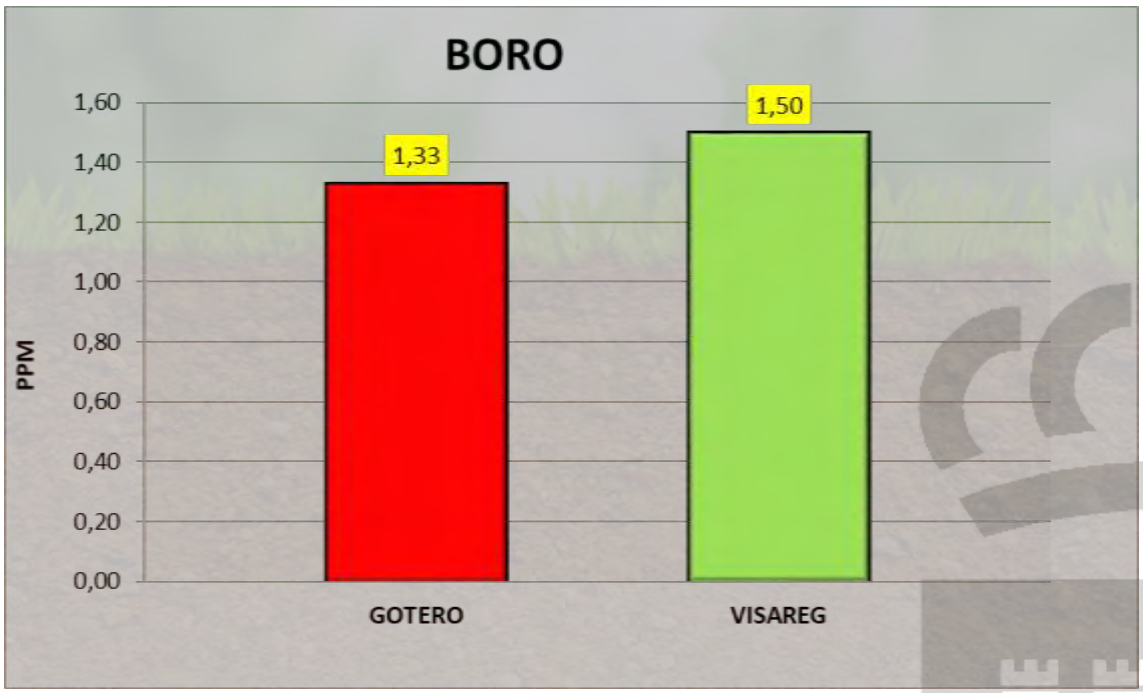


Figura nº33 Boro en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº34 Cobre en suelo en cada tratamiento

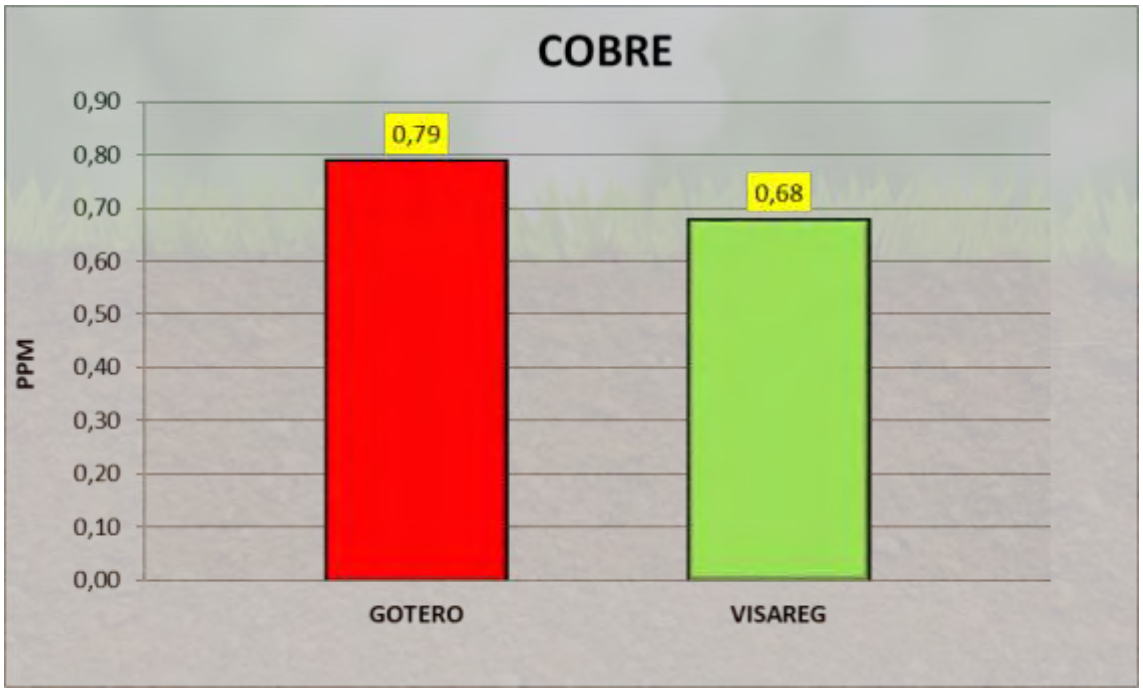
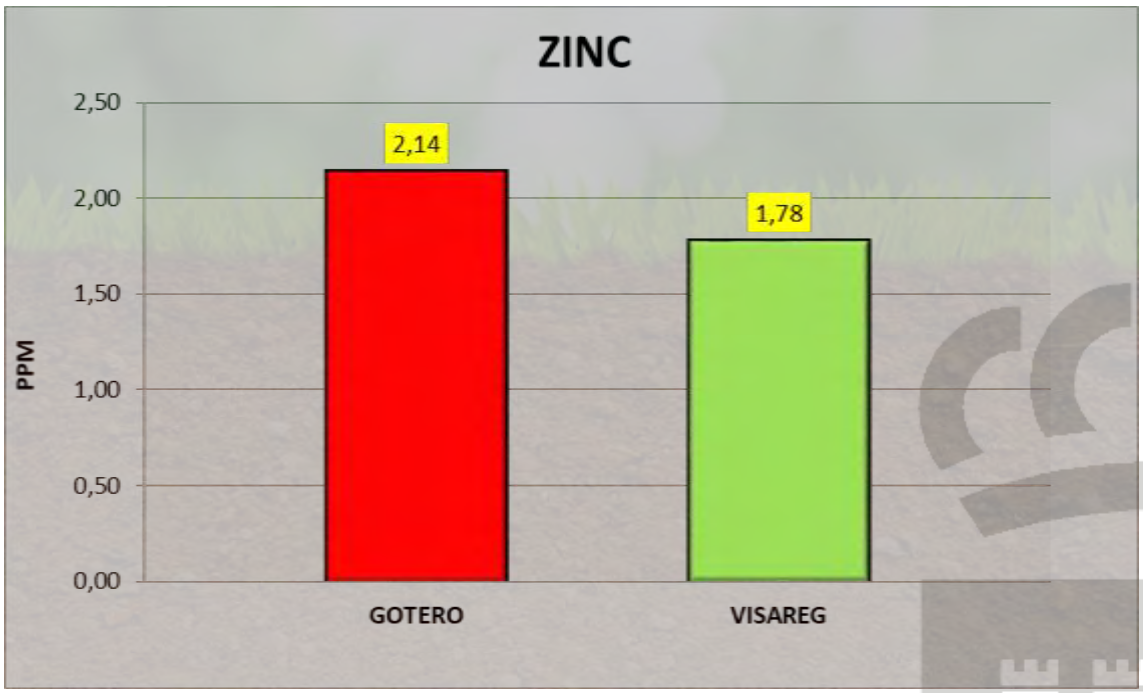


Figura nº35 Zinc en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº36 Caliza total en suelo en cada tratamiento

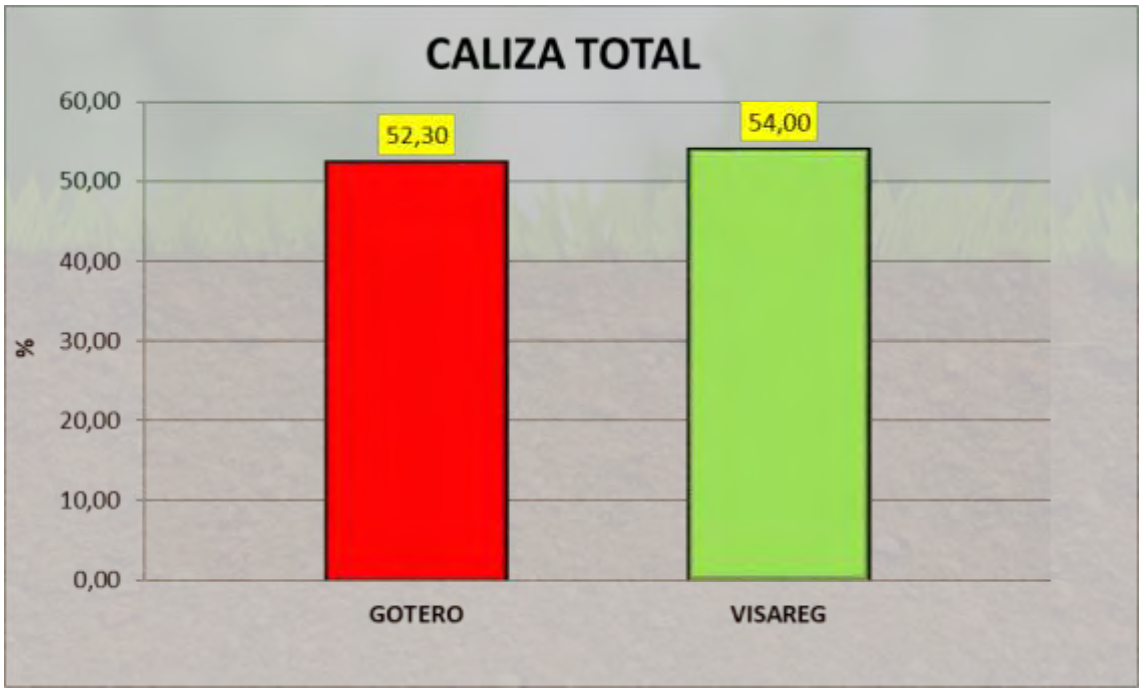
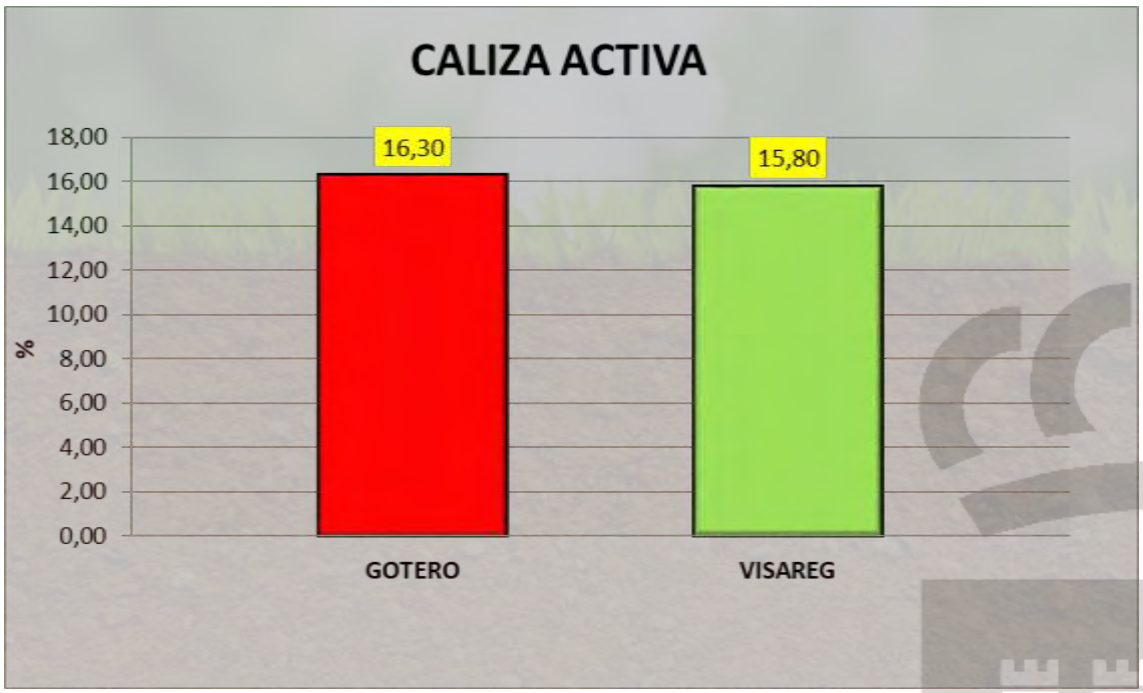


Figura nº37 Caliza activa en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº38 Calcio de cambio en la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) en suelo en cada tratamiento

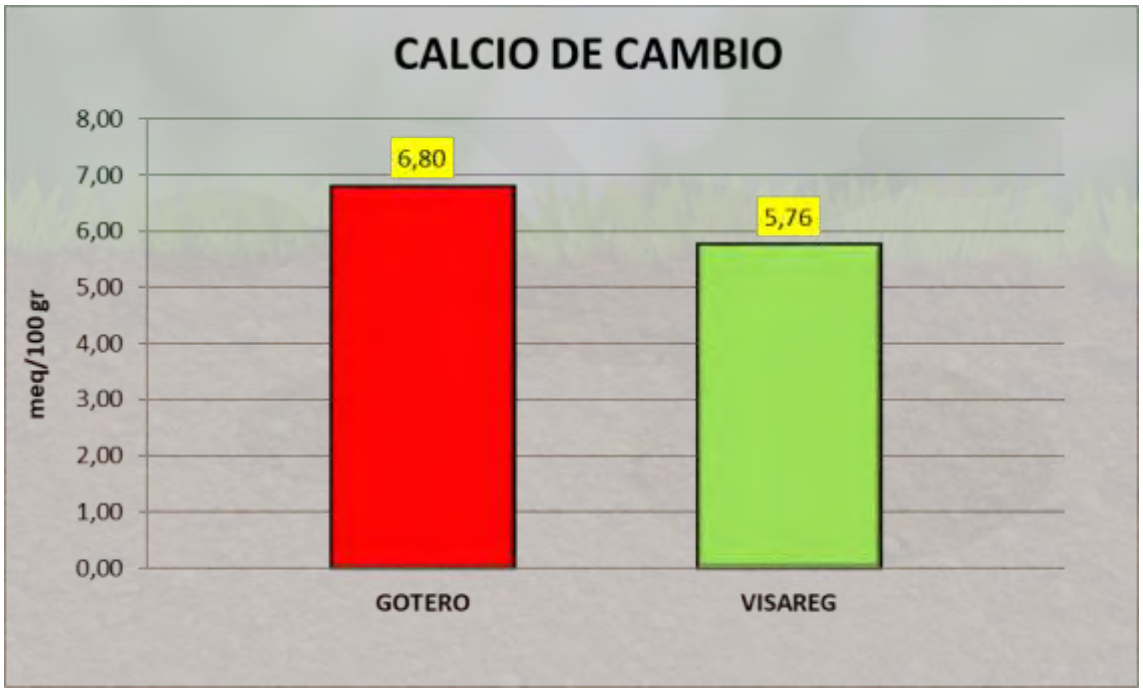
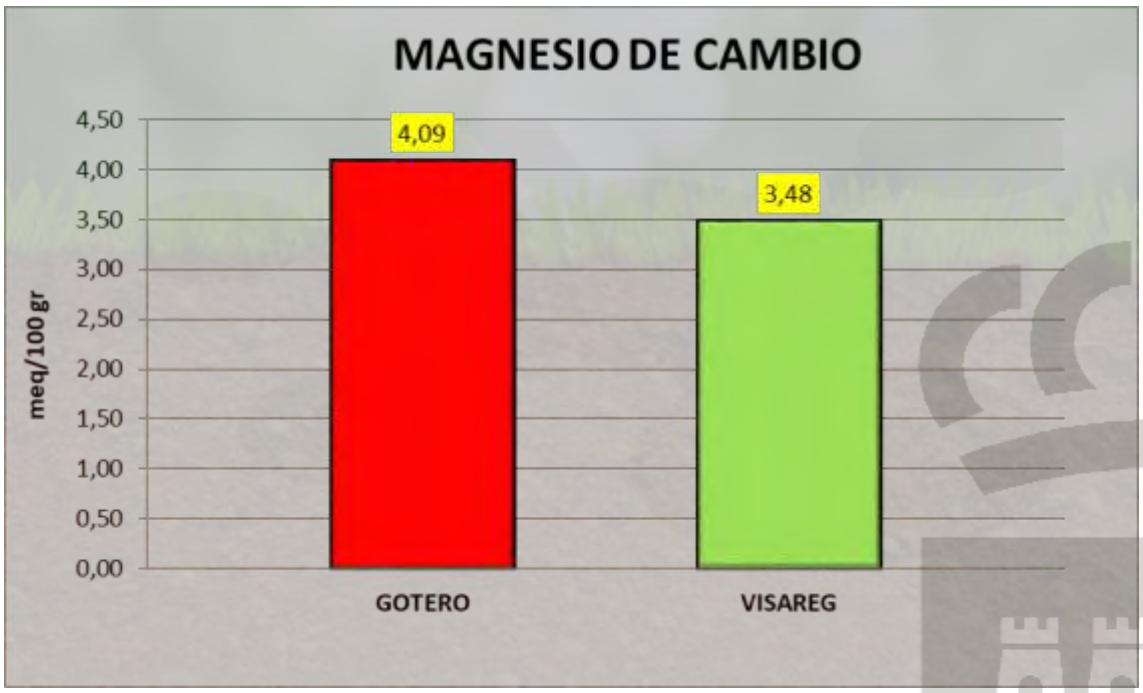


Figura nº39 Magnesio de cambio en la CIC en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº40 Potasio de cambio en la CIC en suelo en cada tratamiento

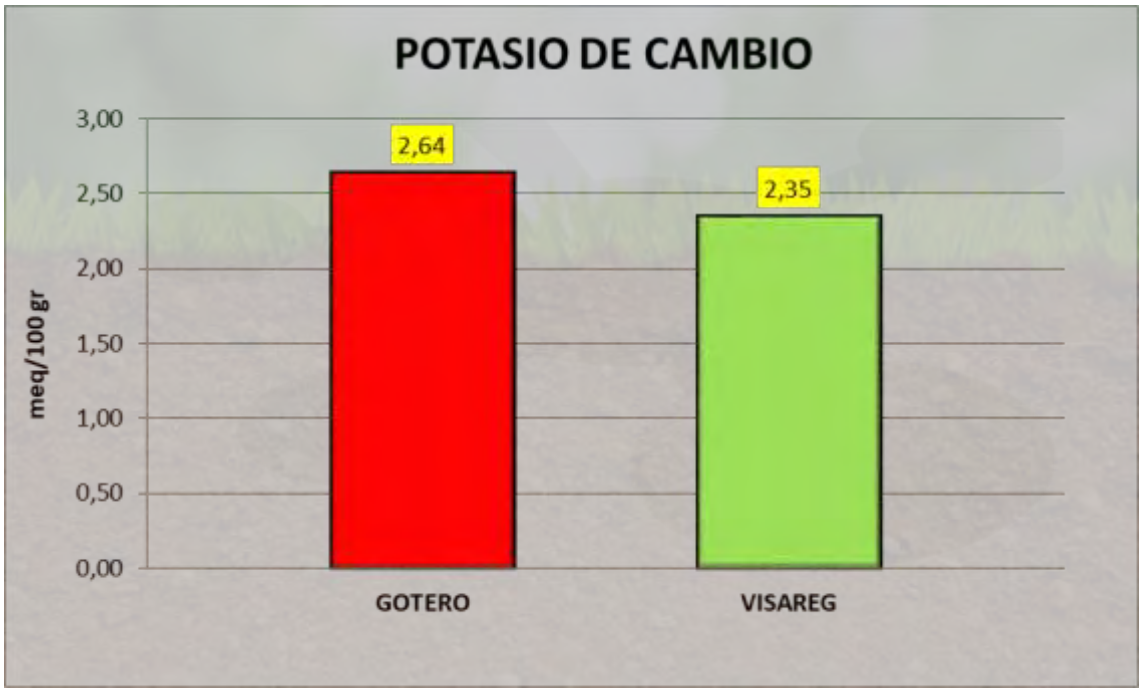
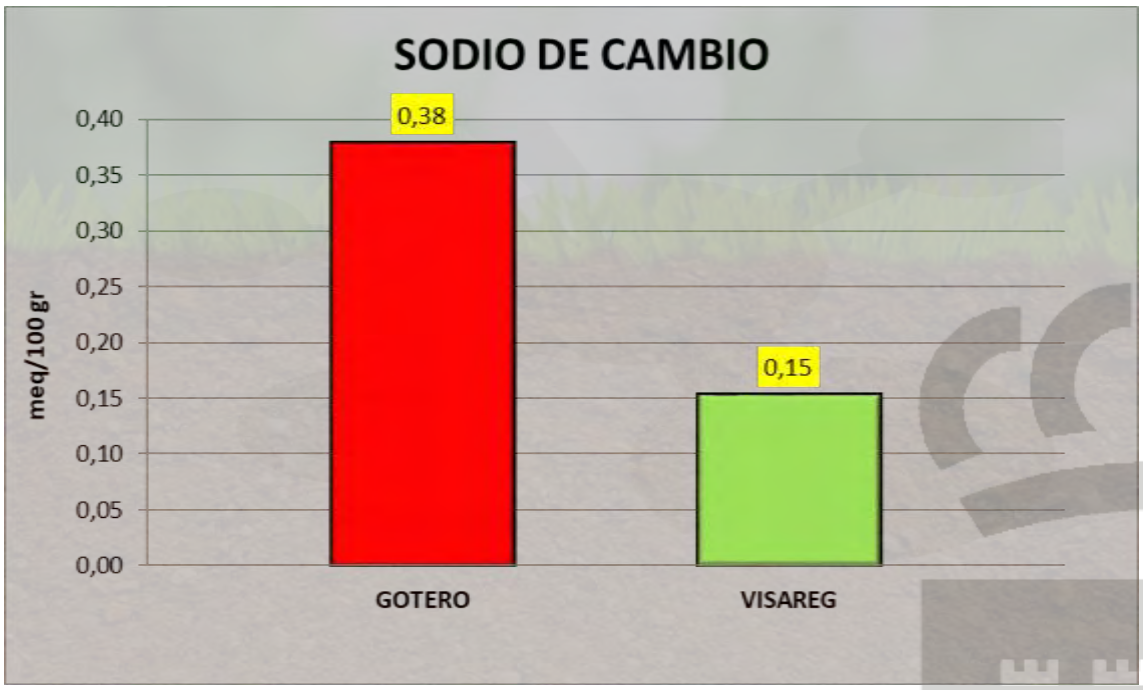
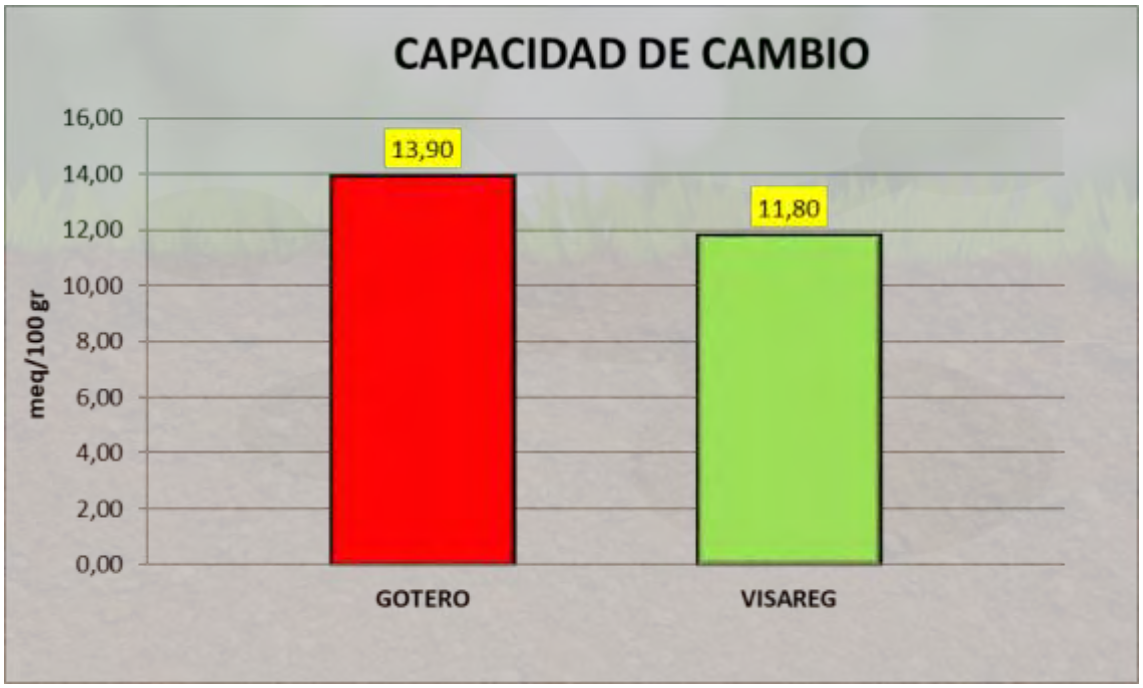


Figura nº41 Sodio de cambio en la CIC en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica

Figura nº42 Capacidad de cambio en la CIC en suelo en cada tratamiento



Transferencia Tecnológica