

INFORME ANUAL DE RESULTADOS 22CMI1-2

ENSAYO DE PIMIENTO AL AIRE LIBRE CON DIFERENTES DOSIS DE WALL UP Y BOOSTER DE HAIFASTIM.

AÑO: 2022

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (SAN JAVIER)
- Coordinación:** ANTONIO AROCA MARTÍNEZ (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y Pedro Alfonso Martínez Maestre (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Marzo-Agosto 2022
- 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	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	4
3.1. Datos del cultivo: Material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación.	4
3.2. Superficie y estructuración del ensayo.	4
3.3. Riego y abonado.....	5
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	8
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4.1 Parámetros de calidad y controles de recolección.	8
4.2 Resultados: producción y calidad.....	9
5. CONCLUSIONES.	11
6. ACTUACIONES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS.....	13
7. ANEXOS.....	15
7.1 Imágenes del ensayo.....	15
7.2 Gráficos.	23



1. RESUMEN.

La Región de Murcia cuenta con una elevada extensión de cultivos hortícolas de regadío. En el año 2021, la superficie dedicada a cultivos hortícolas era de 58.066 Has, siendo 1.574 Has dedicadas a pimiento (Datos de Estadística agraria de la Región de Murcia). Debido a la importancia de este tipo de cultivo en La Región y a los grandes requerimientos que tiene este cultivo es de vital importancia que se desarrollen productos que puedan facilitar el cultivo de pimiento.

El ensayo se ha llevado a cabo en un cultivo de pimiento california. La superficie total del ensayo ha sido de 672 m², la cual ha sido distribuida acorde a los cinco tratamientos realizados: Un tratamiento aplicando Wall up de forma foliar con una dosis de 0.5 l/ha, otro aplicando el mismo producto con una dosis de 1l/ha, otro aplicando Booster a razón de 150 gr/100l vía riego y un último tratamiento utilizando el conjunto de Wall up a 0.5l/ha vía foliar y Booster a 150gr/100l vía riego de fondo todos estos tratamientos se compararon con un tratamiento testigo en la misma parcela. En cada tratamiento se contaba con tres repeticiones para garantizar uno datos lo más representativos posible.

Los resultados presentan un incremento en la producción de los tratamientos azul, amarillo y blanco sobre los tratamientos rojo (testigo) y verde, en términos de calidad del fruto, el tratamiento blanco obtuvo resultados superiores en la mayoría de los parámetros de calidad que el resto de tratamientos. También se observa como los tratamientos amarillo y verde tuvieron unas primeras recolecciones más abundantes que el resto (más precocidad).

En cuanto al análisis de suelo, se puede ver como la fertilidad aumento generalmente en todos los tratamientos con respecto al tratamiento inicial.

Cabe destacar, que la plantación se realizó tarde debido a un periodo de lluvias bastante intenso durante la época de plantación (marzo) que solo afectó a la fecha de trasplante ya que después de la plantación solo hubo un episodio de lluvias en mayo que no tuvo efecto negativo sobre el desarrollo del cultivo.

2. OBJETIVOS.

El objetivo principal de este ensayo es comprobar los efectos de los diferentes productos (Wall up y Booster) de la empresa HAIFA y las diferentes dosis y combinaciones de los productos en un cultivo de pimiento al aire libre y comparar los efectos que estos productos tienen tanto en la producción y calidad de los frutos como en el estado sanitario del cultivo.

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

- Comprobar los efectos de los productos en el estado sanitario de los cultivos.
- Comprobar los efectos que tienen las diferentes dosis en el efecto de los productos.

- No provocar carencias nutricionales en el cultivo.
- Conseguir una producción igual o superior que en el testigo con los diferentes tratamientos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Datos del cultivo: Material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación.

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido el pimiento california, de variedad Pifort, de la casa de semillas Nunhems. La fecha de trasplante fue el 8 de abril de 2022. El marco de plantación fue de 20 cm entre plantas y 1 m entre líneas. La densidad por tanto es de 5 plantas/m².

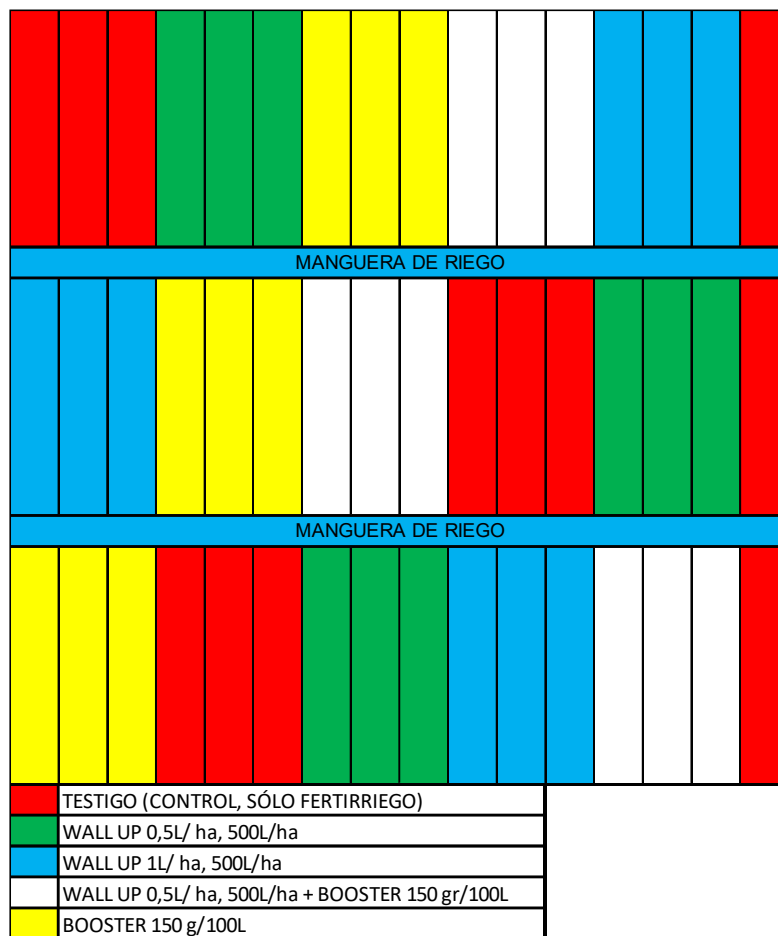
3.2. Superficie y estructuración del ensayo.

El ensayo se ha llevado a cabo en la parcela 6 del Centro. La superficie utilizada para el ensayo ha sido de 672 m².

Los tratamientos del ensayo han sido los siguientes:

- Tratamiento rojo: Fertirriego convencional
- Tratamiento amarillo: Fertirriego convencional + Booster 150 gr / 100 l.
- Tratamiento verde: Fertirriego convencional + Wall up 0.5l / ha.
- Tratamiento azul: Fertirriego convencional + Wall up 1l / ha.
- Tratamiento Blanco: Fertirriego convencional + Wall up 0.5l / ha + Booster 150 gr /100l.

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



3.3. Riego y abonado.

Para establecer el control de los riegos, se instaló un equipo de sensores de humedad de suelo y basándonos en las lecturas que nos proporcionaban estos equipos se realizaban los riegos bajo demanda.

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 0,2 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.

Tabla nº1 Unidades fertilizantes aplicadas a lo largo del cultivo

N	P	K	Ca	Mg
167.09	125.55	277.56	114.63	8.79

Tabla nº2 Calendario de aplicaciones en cada tratamiento.

Semana	Amarillo	Verde	Azul	Blanco
15				
16				
17				
18	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
19				
20	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
21				
22	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
23	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
24	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
25	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
26	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
27	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
28	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
29	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
30	Booster 150g/100l	Wall up 0,5 l/ha	Wall up 1 l/ha	Booster 150 g/100l + Wall up 0,5 l/ha
31				
32				

3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- Producción de cada tratamiento de las diferentes parcelas.
- Calibres obtenidos.
- Datos de calidad del fruto: Espesor de la pared y dureza del fruto.
- Vigor
- Sanidad vegetal
- Precocidad

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros de calidad y controles de recolección.

Para la clasificación de los frutos de pimiento, se siguieron los parámetros establecidos por la cooperativa de recepción del producto (Hortamira).

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 15 plantas de cada repetición de las que se obtuvieron las muestras para cuantificar producción y calidad.

Durante las recolecciones, los frutos fueron correctamente clasificados por tratamientos y repeticiones y, posteriormente, llevados a la cooperativa para su correcta clasificación en calibres de calidad. El Centro también cogió muestras de cada tratamiento y de cada repetición para analizar otros parámetros de calidad como el grosor de la pared y la dureza del fruto. Para la medición de la dureza de la pulpa se utilizó un penetrómetro, y para la medición del grosor de la pared un calibre.

4.2 Resultados: producción y calibre.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Tabla nº4 Porcentaje de producción por calibres y producción final (Kg/m²).

Tratamiento	Repetición	Categoría (gramos)							Kg/m ²
		<230	200-230	180-200	160-180	120-160	95-120	>95	
Testigo	Rojo 1	2,23	4,61	9,95	13,37	35,08	20,36	14,40	7,97
	Rojo 2	2,06	11,07	11,51	14,65	34,95	12,37	13,40	5,87
	Rojo 3	0,00	6,56	3,42	14,47	38,99	18,24	18,32	7,52
	Media	1,43	7,41	8,29	14,16	36,34	16,99	15,37	7,12
Amarillo	Amarillo 1	0,73	2,43	3,21	9,12	39,66	23,58	21,27	7,78
	Amarillo 2	0,00	7,05	8,78	10,03	35,65	14,74	23,75	8,68
	Amarillo 3	1,70	2,17	9,44	9,52	34,73	21,92	20,51	6,28
	Media	0,81	3,88	7,14	9,55	36,68	20,08	21,85	7,58
Verde	Verde 1	7,01	5,26	5,29	14,71	42,29	13,53	11,90	7,94
	Verde 2	1,82	6,74	7,20	9,41	33,12	21,89	19,82	7,01
	Verde 3	0,79	7,83	9,45	11,04	25,40	19,63	25,85	7,88
	Media	3,21	6,61	7,32	11,72	33,60	18,35	19,19	7,61
Azul	Azul 1	0,70	3,21	5,05	9,94	41,95	19,98	19,16	7,78
	Azul 2	1,07	6,72	6,80	12,13	35,82	16,68	20,78	6,78
	Azul 3	4,07	4,99	5,67	10,08	30,59	17,22	27,38	6,65
	Media	1,95	4,97	5,84	10,72	36,12	17,96	22,44	7,07
Blanco	Blanco 1	0,83	5,43	9,84	8,18	44,52	21,13	10,07	7,19
	Blanco 2	0,89	6,54	7,94	9,61	32,45	20,47	22,10	8,03
	Blanco 3	3,71	7,30	9,40	10,95	32,41	14,29	21,94	7,50
	Media	1,81	6,42	9,06	9,58	36,46	18,63	18,04	7,57

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:

Desarrollo del cultivo y producción.

Si hablamos del vigor de la planta, se puede observar como todos los tratamientos tuvieron un impacto positivo en la altura de la planta siendo el tratamiento rojo el que menor altura tuvo durante el cultivo. El tamaño de la hoja se vio afectado inversamente, siendo el tratamiento rojo el que más diámetro axial y diámetro longitudinal tiene. (Figuras 10, 11 y 12)

En cuanto al abonado, se tuvo en cuenta la fertilización proporcionada por los técnicos adaptada a la zona vulnerable por contaminación de nitratos de origen agrario del Campo de Cartagena, con una estimación de cosecha de unos 60.000 kg/ha (límite máximo de producción establecido en las medidas cautelares de la CHS).

Durante el cultivo se han observado varios ataques de enfermedades fúngicas y se ha podido observar como las aplicaciones del producto Wall Up reducían la incidencia de estos ataques en los tratamientos verde, azul y blanco mientras que en los tratamientos rojo y amarillo sí que se ha visto una mayor incidencia de los ataques fúngicos. (Imagen nº 12)

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

Es este aspecto, las producciones no han tenido una diferencia muy marcada entre los tratamientos; los tratamientos azul y rojo han tenido unas producciones muy similares y los tratamientos amarillo, verde y blanco han tenido producciones ligeramente superiores al azul y rojo ($\approx +8\%$). Si hablamos de la precocidad de la producción, se puede observar como los tratamientos verde y amarillo obtuvieron una primera recolección más abundante que el resto de tratamientos ($+23\%$ y $+11\%$ sobre el tratamiento rojo respectivamente).

En cuanto al calibre también se aprecian unas ligeras diferencias entre los tratamientos; los tratamientos amarillo y azul tuvieron un mayor porcentaje de calibres pequeños mientras que los tratamientos rojo, verde y blanco tuvieron un mayor porcentaje de calibres grandes.

Calidad y número de frutos.

Con respecto a la calidad de los frutos, la dureza del fruto fue muy similar entre los tratamientos pero se puede apreciar un ligero incremento en la dureza en el tratamiento blanco y un ligero descenso en el tratamiento verde. En cuanto al grosor de la pared todos los tratamientos se han mantenido muy similares haciéndose notar un ligero incremento en el grosor en los tratamientos rojo y blanco.

El tamaño de los frutos fue mayor en los tratamientos rojo y blanco mientras que en el verde, azul y amarillo fue menor, esto lo podemos relacionar con el número de frutos que fue menor en los tratamientos que mayor número de frutos tuvieron (rojo y blanco)

Análisis de suelo e iones en hoja.

En el análisis de suelo podemos observar como los nitratos han incrementado en todos los tratamientos comparándolo con el análisis inicial del suelo, los tratamientos verde y azul han sido los que más han incrementado la concentración de nitratos.

En la fertilidad del extracto acuoso los tratamientos amarillo y blanco se mantienen de forma consistente con una menor cantidad de nutrientes. En cuanto a la fertilidad asimilable, los niveles de nutrientes se mantienen variable sin que se produzcan diferencias conclusivas.

La materia orgánica y el carbono orgánico se ha incrementado en todos los tratamientos con respecto al análisis del inicio del cultivo, el incremento ha sido mayor en los tratamientos amarillo y verde que en el resto de tratamientos y, menos en el blanco, el resto de tratamientos han sido superiores al tratamiento rojo (testigo).

En cuanto a los microelementos, podemos observar como todos los tratamientos mejoran el análisis inicial siendo el azul el que menos incrementa las concentraciones, además, todos los tratamientos disminuyen la concentración de boro en el suelo con los posibles beneficios que esto conlleva. En los nutrientes de la capacidad de intercambio catiónico podemos observar como el tratamiento azul disminuye bastante la concentración de sodio en el suelo lo que puede implicar bastantes beneficios para el suelo y el cultivo.

Meteorología durante el ciclo de cultivo.

En cuanto al clima, como hemos comentado antes, la plantación se tuvo que realizar tardía ya que el mes de marzo y el principio de abril fueron muy lluviosos e impidieron la preparación de la parcela para la plantación, después, el mes de mayo tuvo una pequeña lluvia que no afectó en gran medida al cultivo tras estas lluvias el clima fue el típico de la zona con temperaturas relativamente elevadas y un buen clima para el desarrollo del pimiento.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS.

ORGANIZACIÓN	Nº PERSONAS VISITA	FECHA VISITA
AGRICULTORES	3	17/03/2022
VILLAR ALTO S.L.	1	03/06/2022
AYUNTAMIENTO SAN JAVIER	1	08/06/2022
GREGAL SCA	2	16/06/2022
ALFILA CONSULTORIA AGROAMBIENTAL	2	16/06/2022
GROUP HAIFA	4	27/07/2022

FOTOGRAFÍAS DE LAS VISITAS:



FOTOGRAFÍA Nº 1 DE VISITAS.



FOTOGRAFÍA Nº 2 DE VISITAS.



FOTOGRAFÍA Nº 3 DE VISITAS.



FOTOGRAFÍA Nº 4 DE VISITAS.



FOTOGRAFÍA Nº 5 DE VISITAS.



FOTOGRAFÍA Nº 6 DE VISITAS.

7. ANEXOS.

7.1 Imágenes del ensayo.



Imagen nº 1: Preparación de la parcela durante el episodio de calima. 06/04/2022



Imagen nº 2: Plantones de pimiento listos para el trasplante. 08/04/2022



Imagen nº 3: *Plantación. 08/04/2022*



Imagen nº 4: *Entutorado del cultivo. 26/05/2022*



Imagen nº 5: Estado del cultivo. 17/06/2022

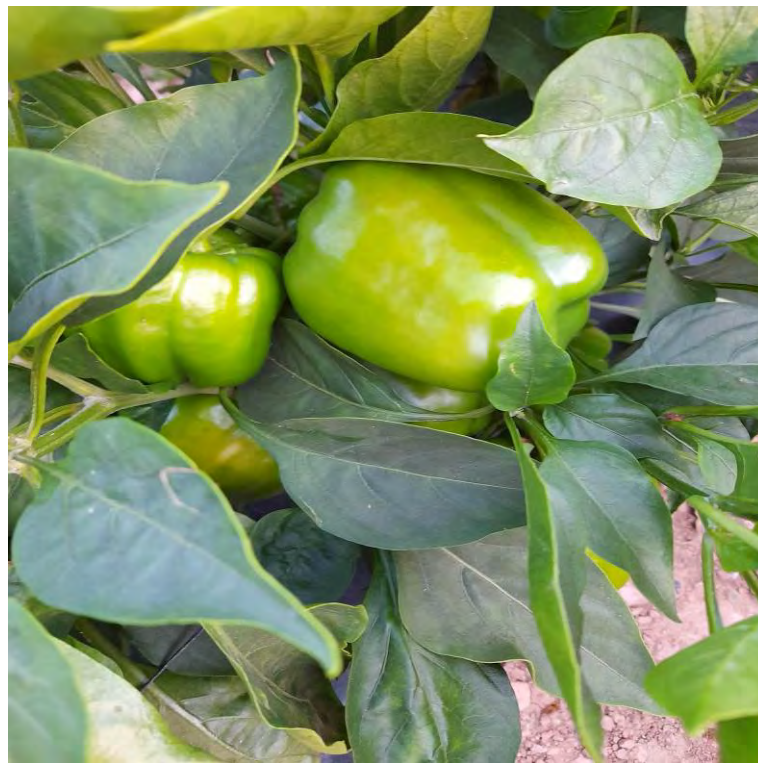


Imagen nº 6: Estado de los frutos. 17/06/2022



Imagen nº 7: Estado de los frutos. 21/06/2022



Imagen nº 8: Estado del cultivo. 22/06/2022



Imagen nº 9: *Recolección. 24/06/2022*



Imagen nº 10: *Pimientos recolectados 05/07/2022*



Imagen nº 11: Mediciones de calidad 05/07/2022.



Imagen nº 12: Oídio en hoja tratamiento testigo 01/08/2022

7.2 Gráficos.

Figura nº1 Evolución iones de sodio en hoja de pimiento.

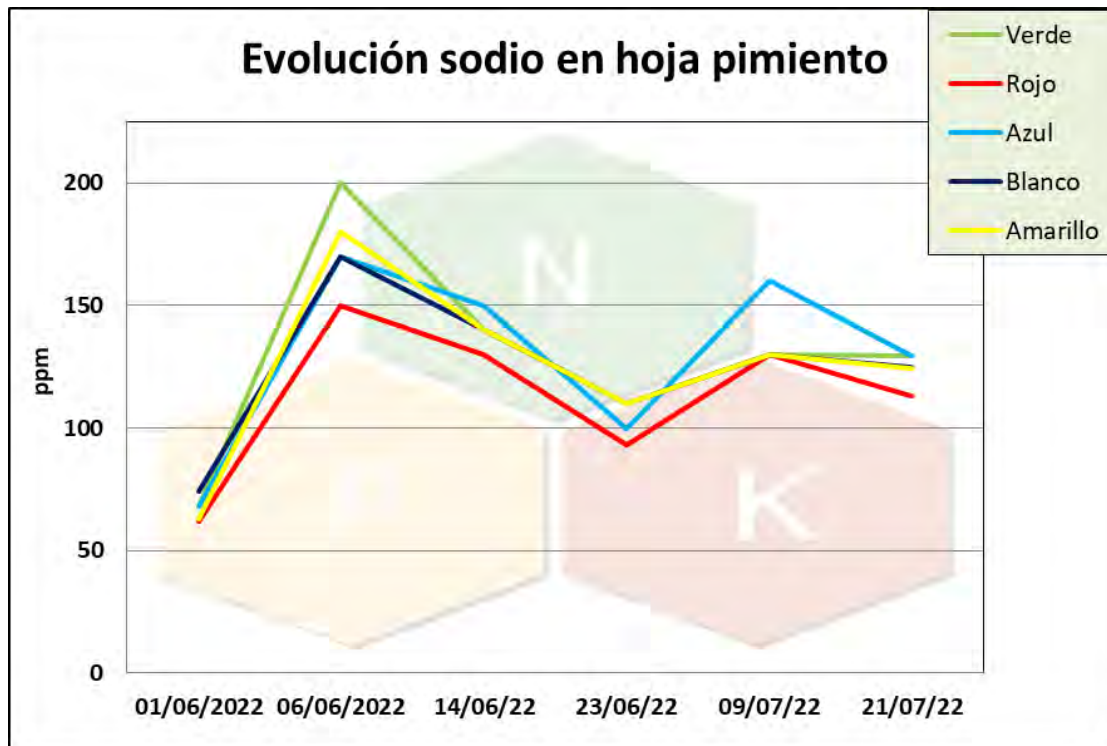


Figura nº2 Evolución iones de potasio en hoja de pimiento.

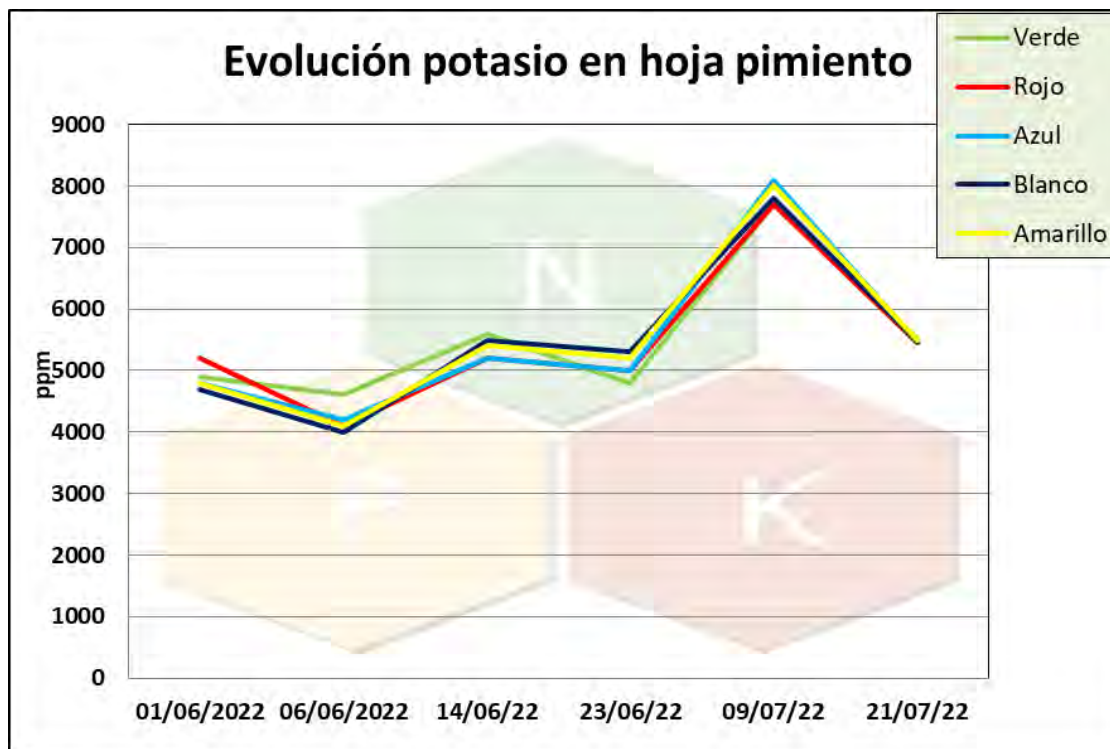


Figura nº3 Evolución iones de potasio en hoja de pimiento.

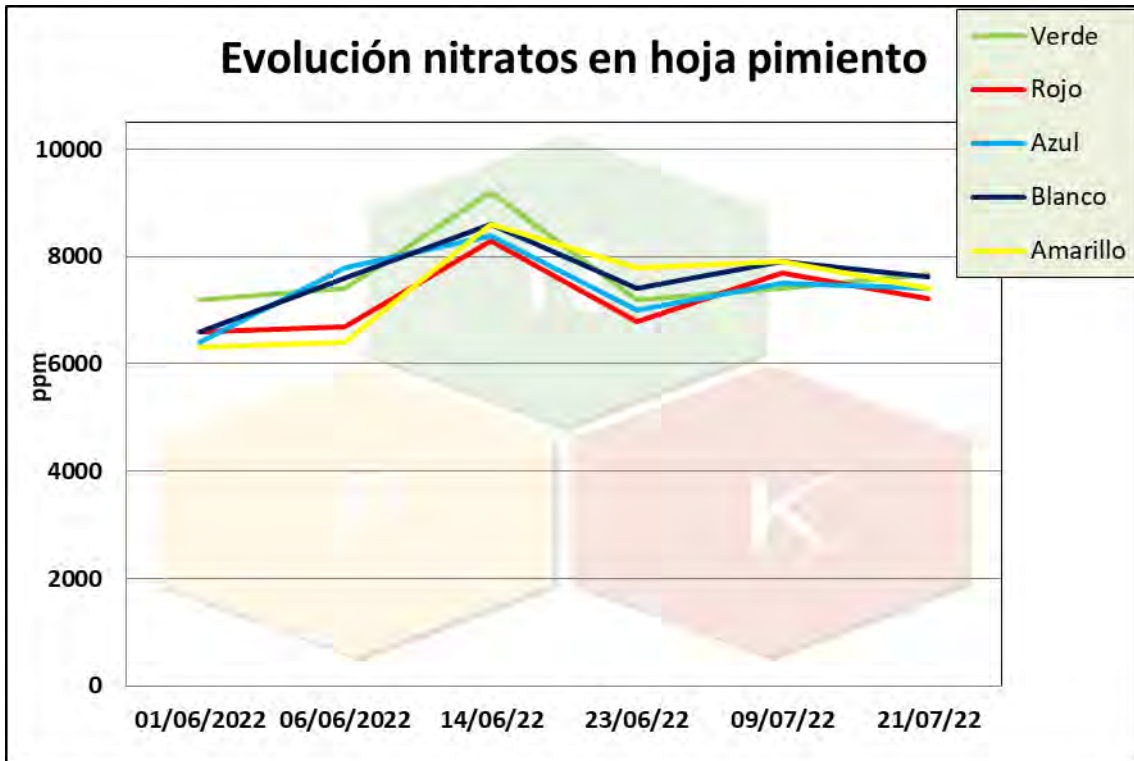


Figura nº4 Evolución iones de nitratos en hoja de pimiento.

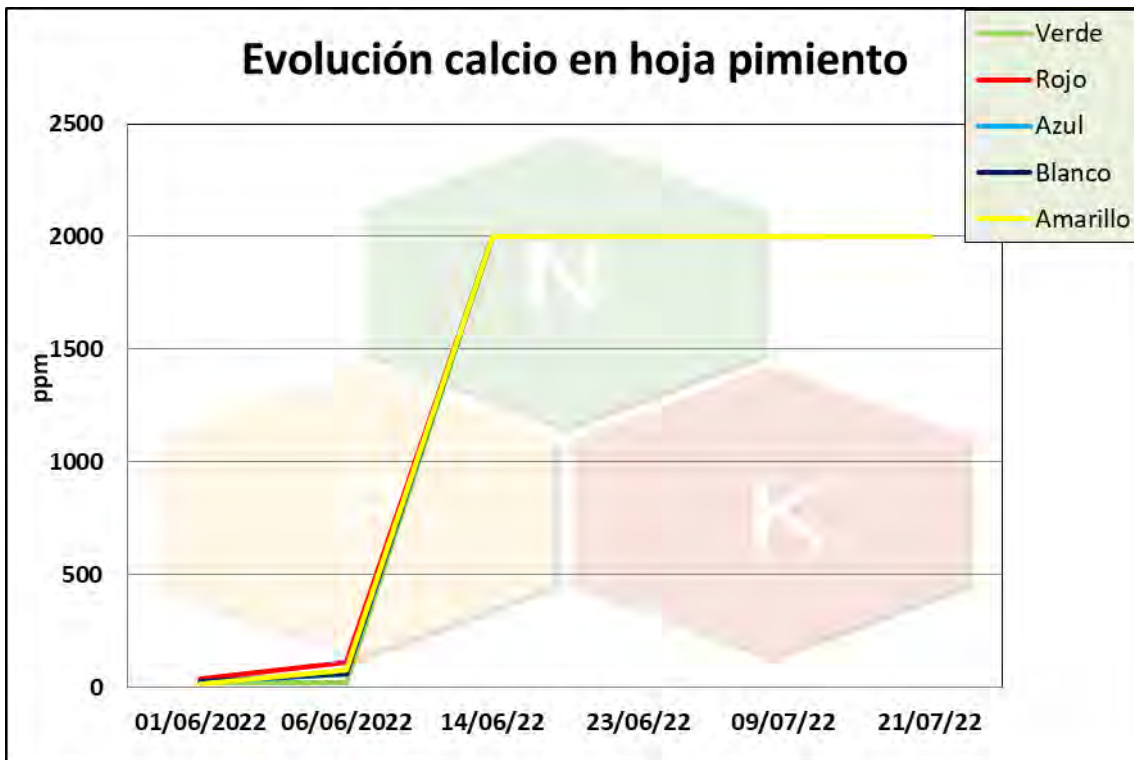


Figura nº5 Producción (kg/m²).

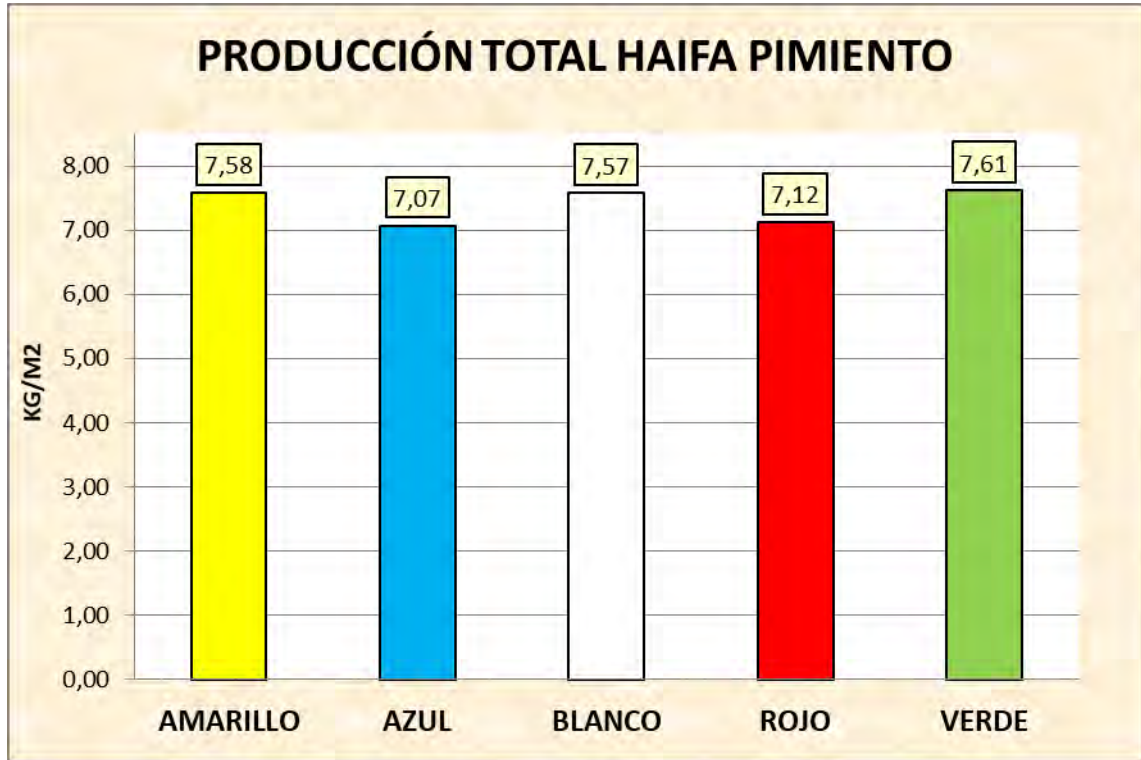


Figura nº6 Evolución de la producción (kg/m²).

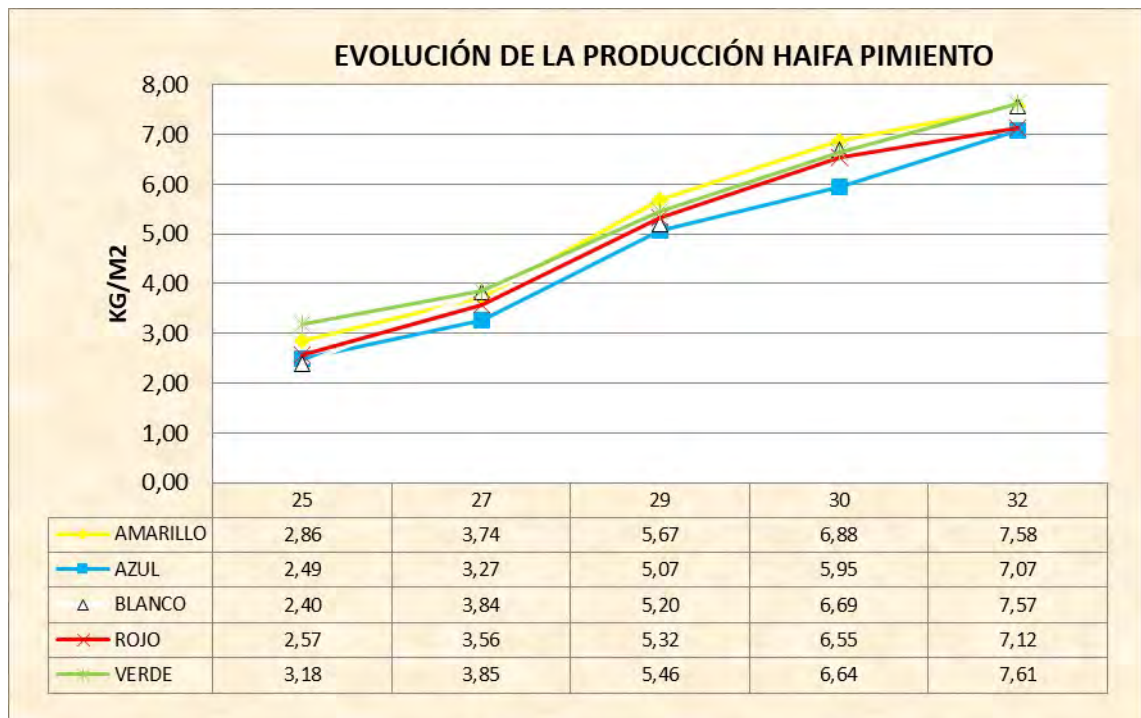


Figura nº7 Clasificaciones Finales.

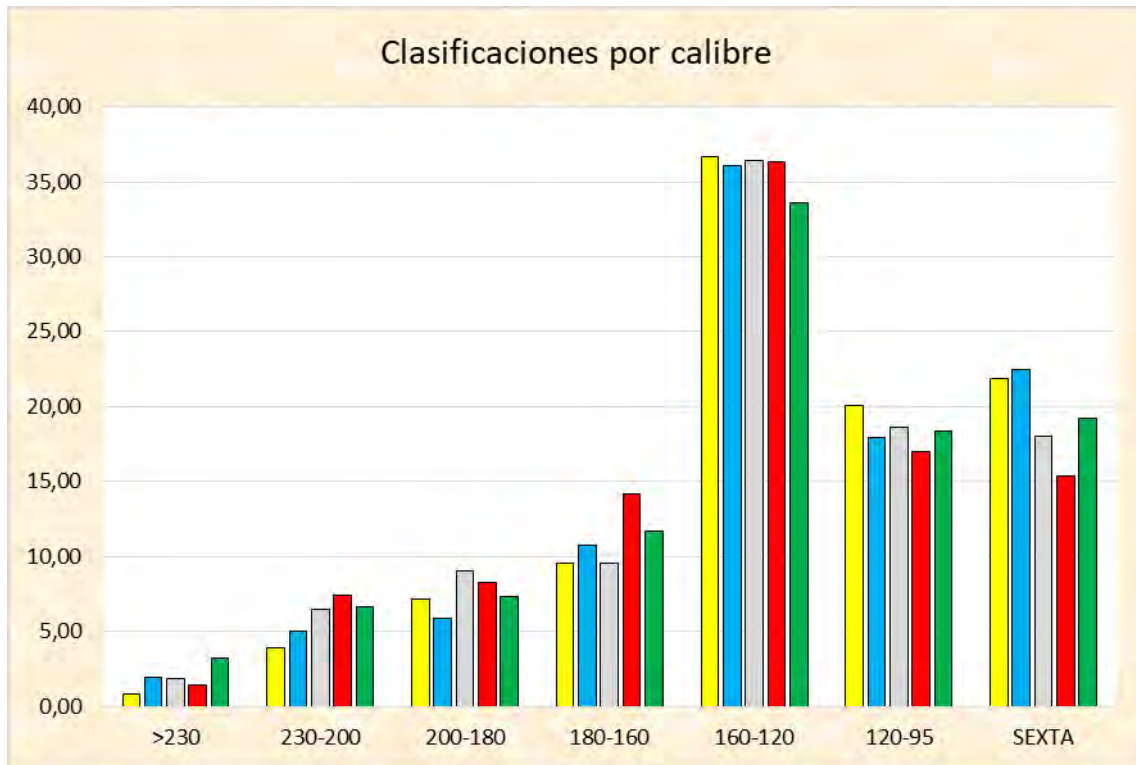


Figura nº8 Peso medio fruto por tratamiento.

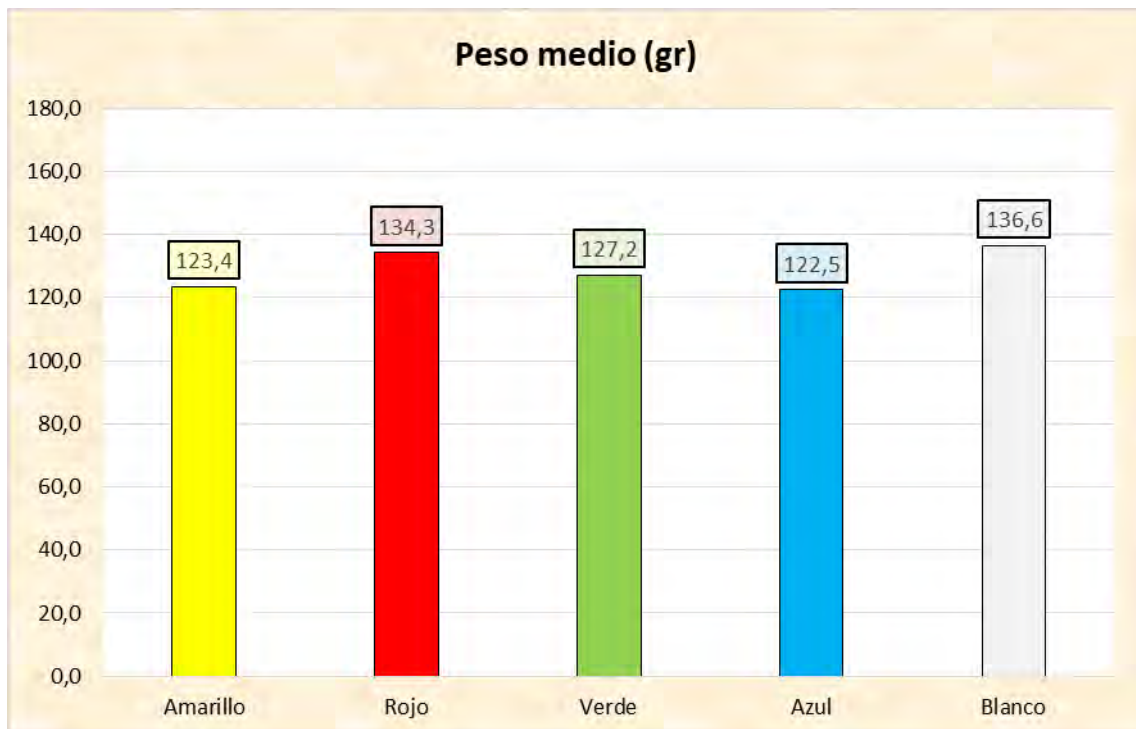


Figura nº9 Frutos recolectados.

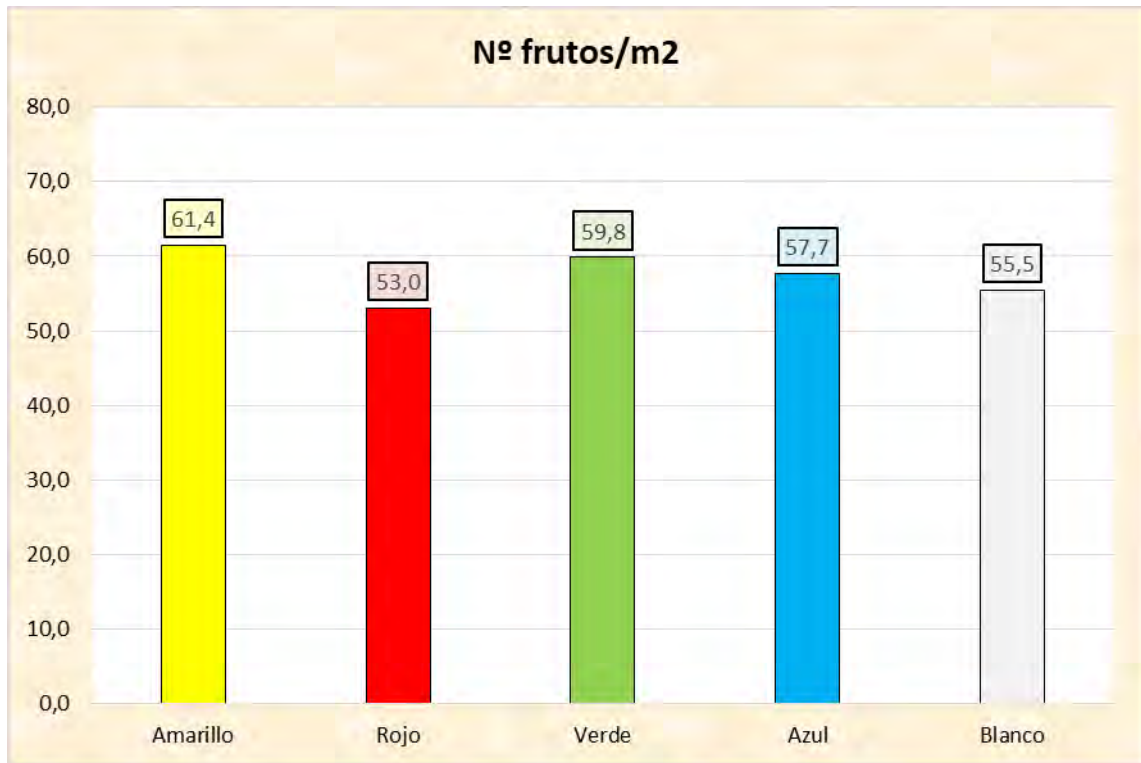


Figura nº10 Altura planta

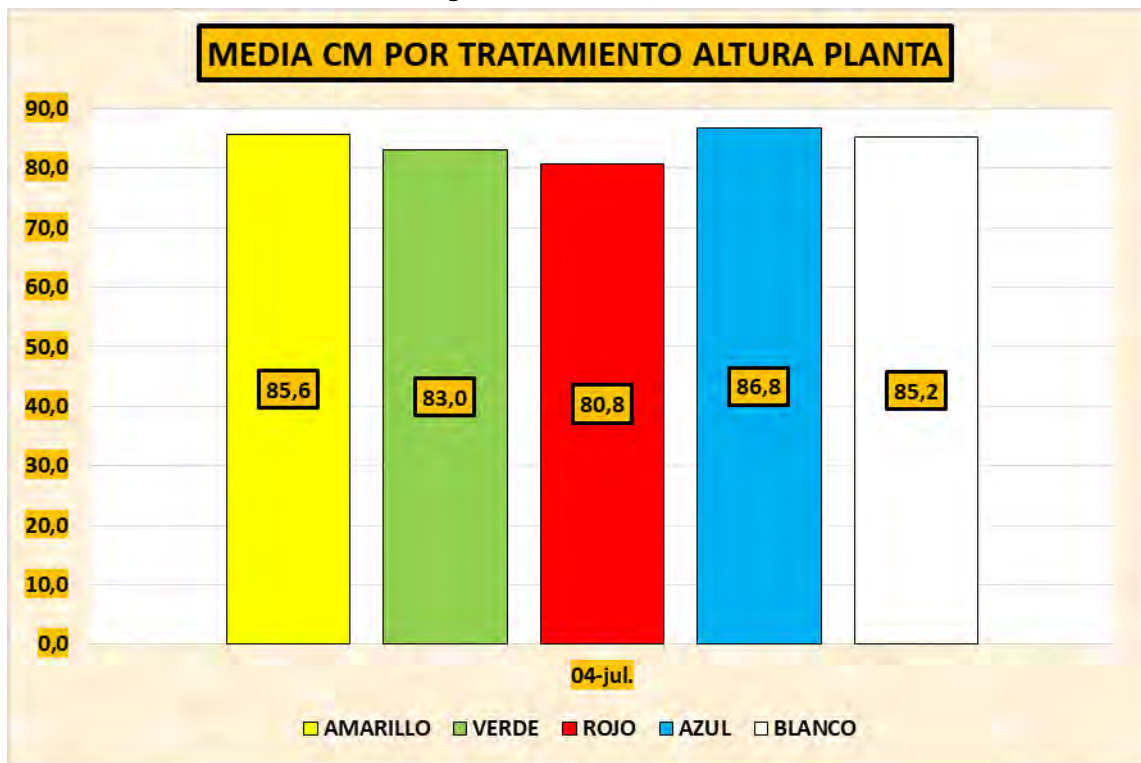


Figura nº11 Diámetro longitudinal de la hoja (cm).

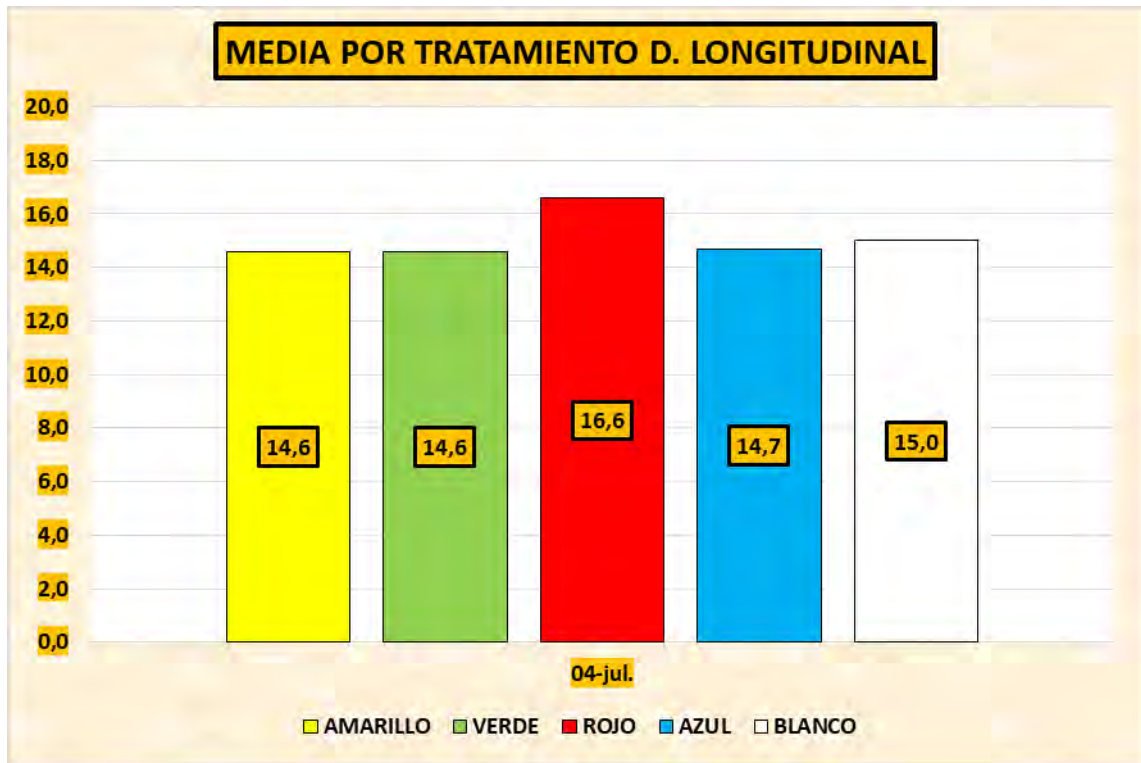


Figura nº12 Diámetro axial de la hoja (cm).

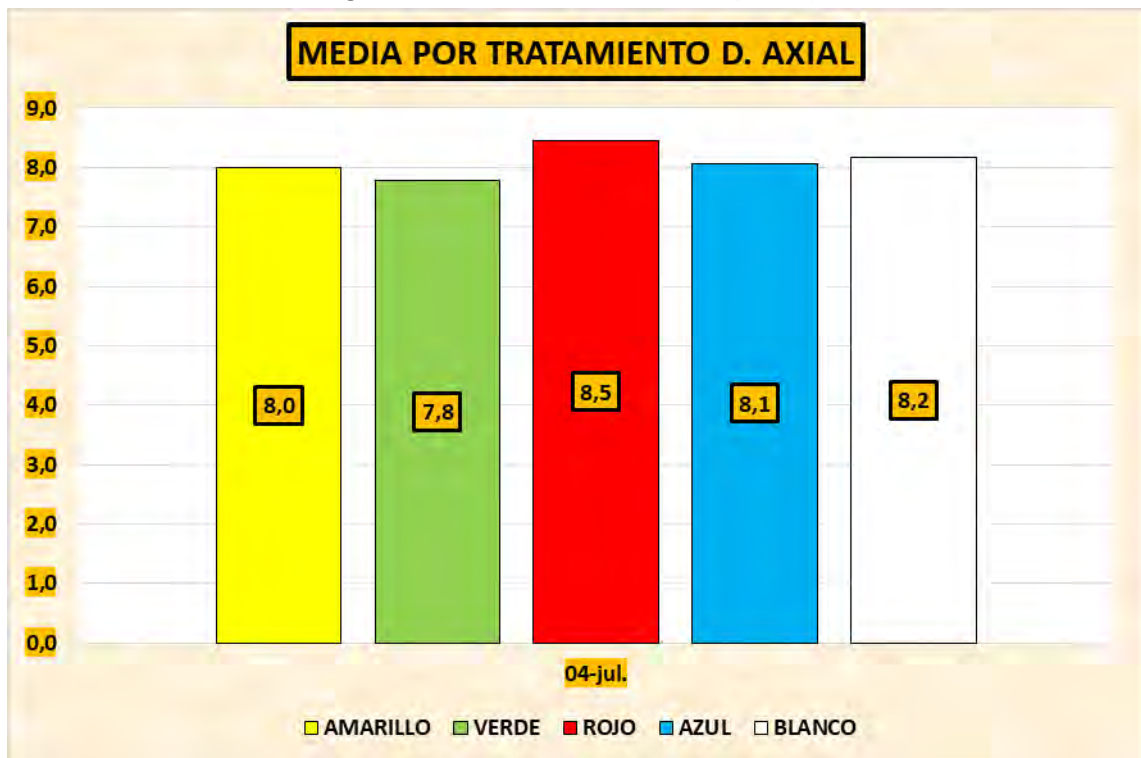


Figura nº13 Parámetros de calidad (Espesor de la pared (mm))



Figura nº14 Parámetros de calidad (Dureza).

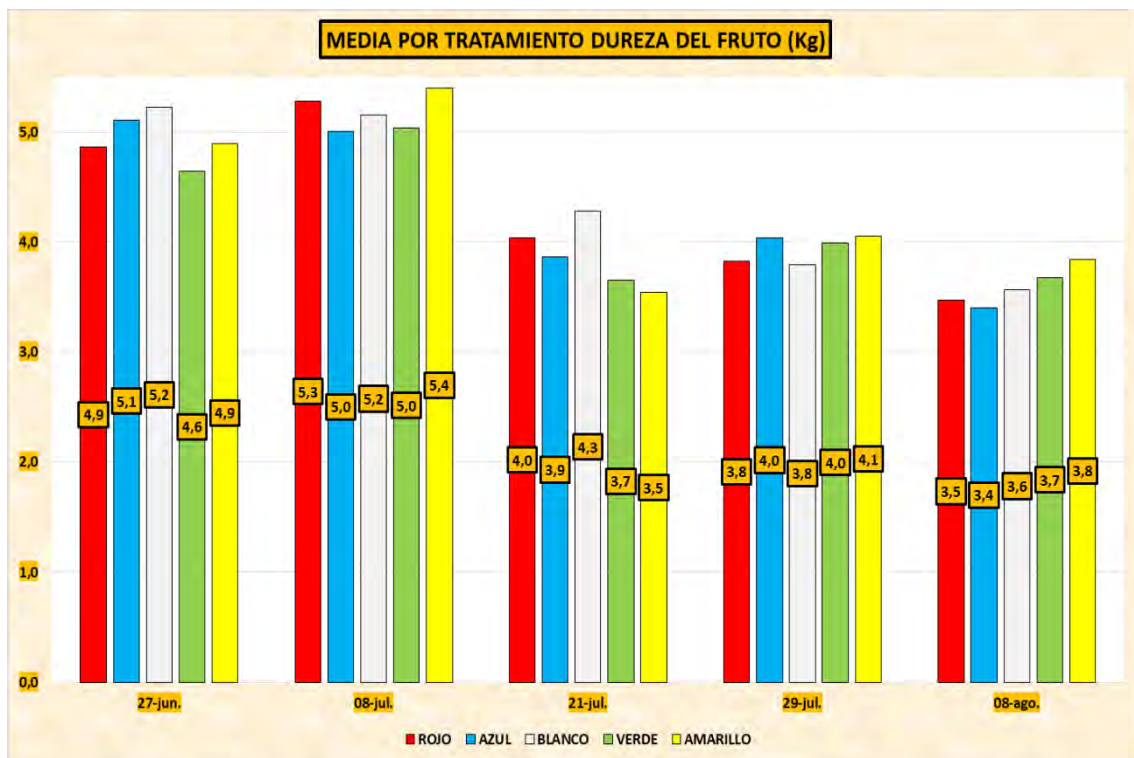


Figura nº15 Comparativa final de la conductividad en los análisis de suelo

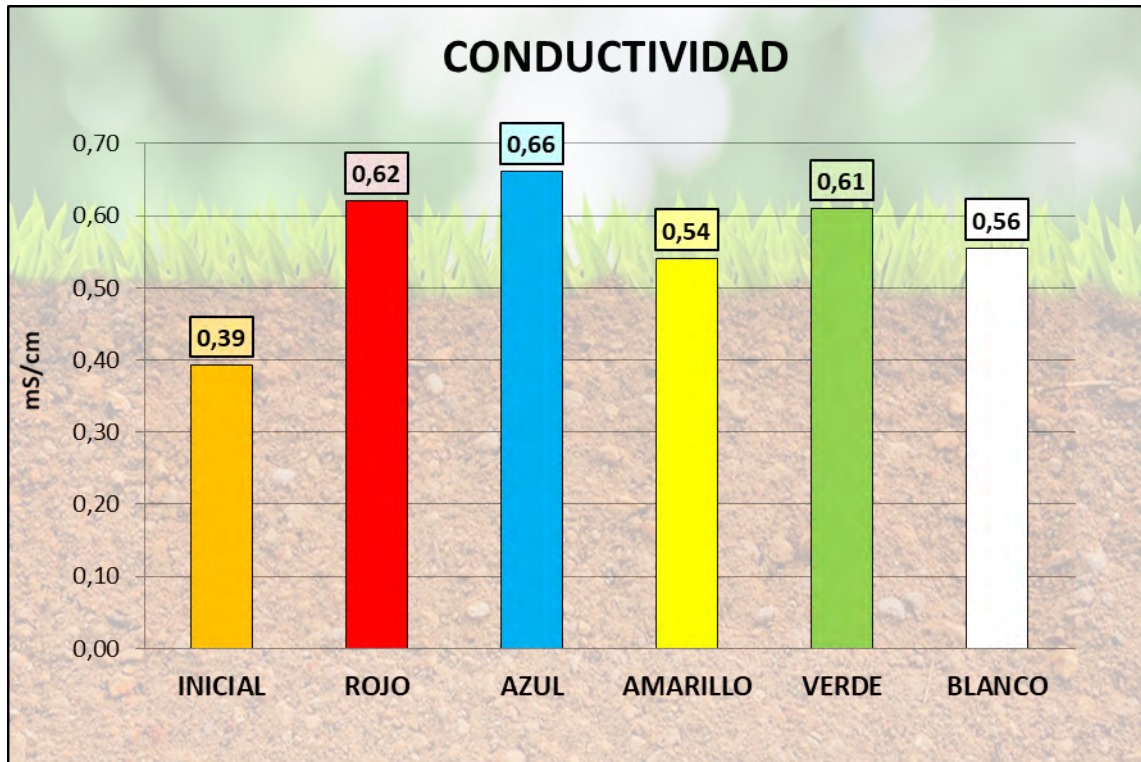


Figura nº16 Comparativa final de los cloruros en los análisis de suelo-

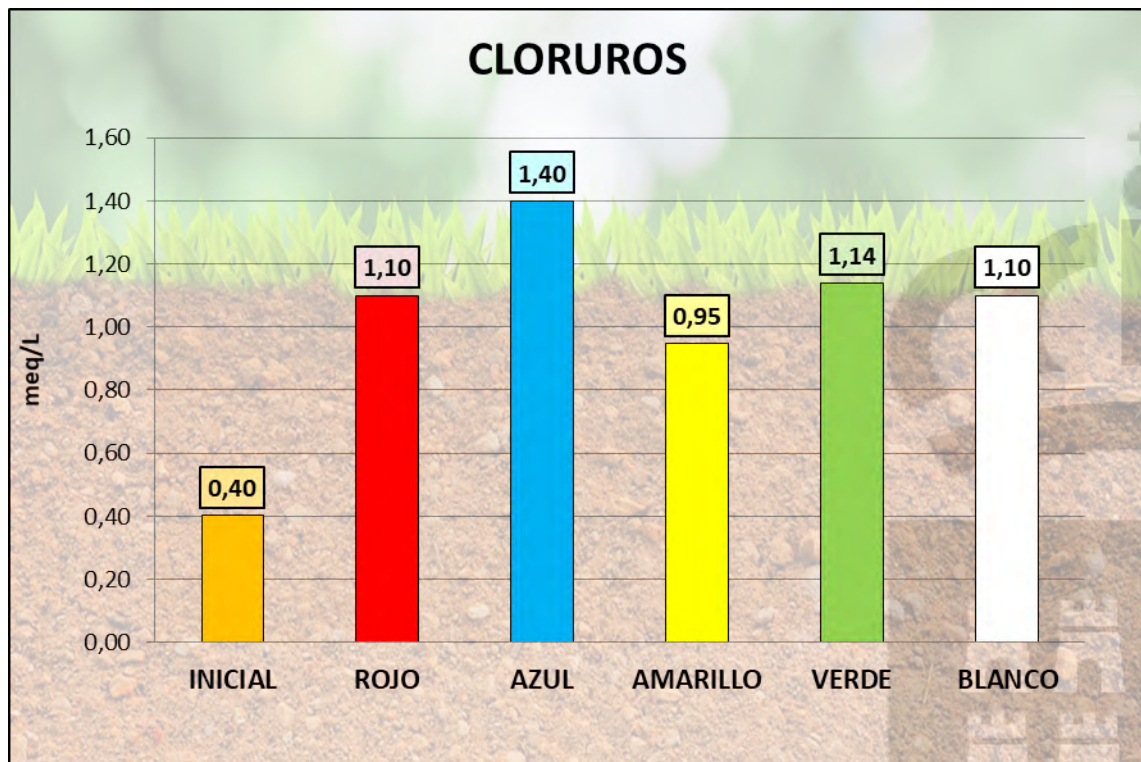


Figura nº17 Comparativa final de los sulfatos en los análisis desuelo.

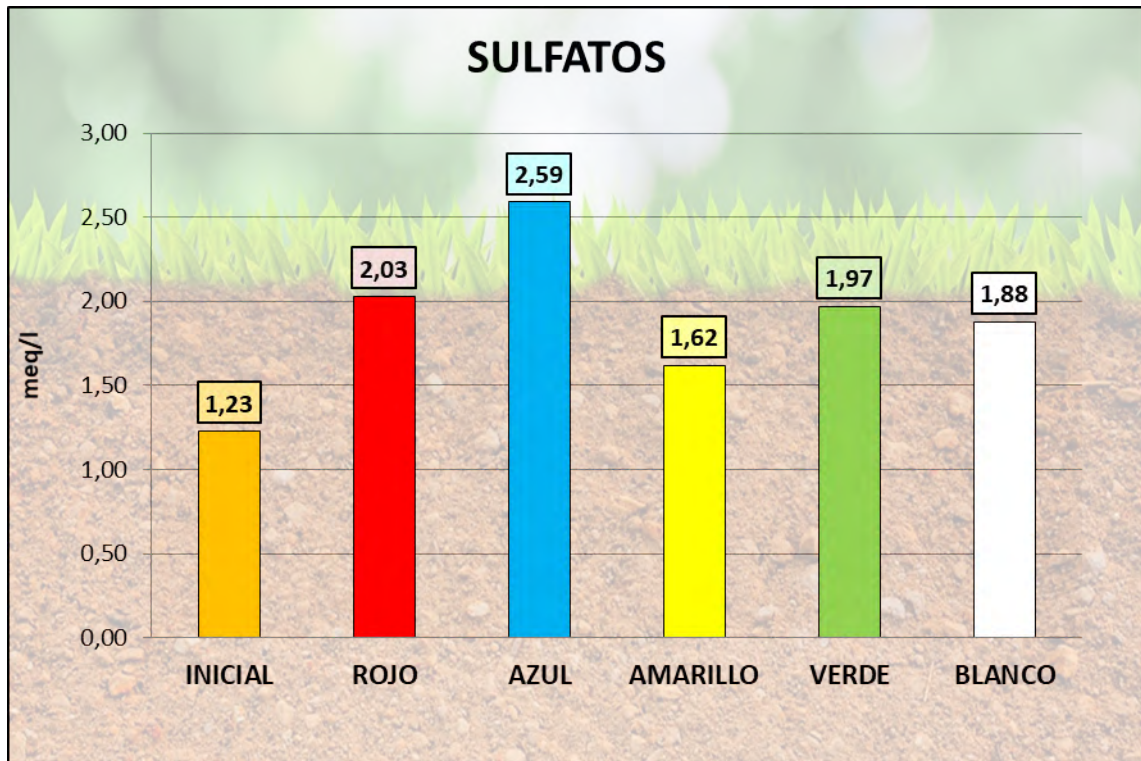


Figura nº18 Comparativa final del sodio en los análisis de suelo.

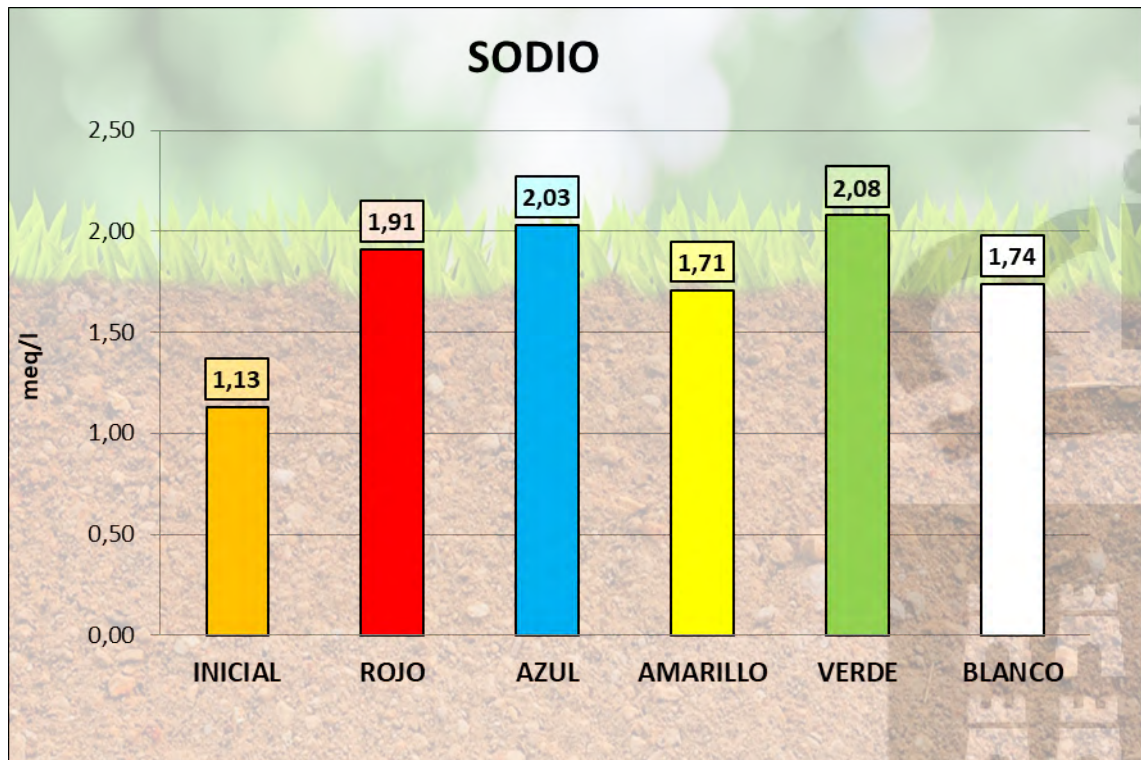


Figura nº19 Comparativa final de los bicarbonatos en los análisis de suelo.

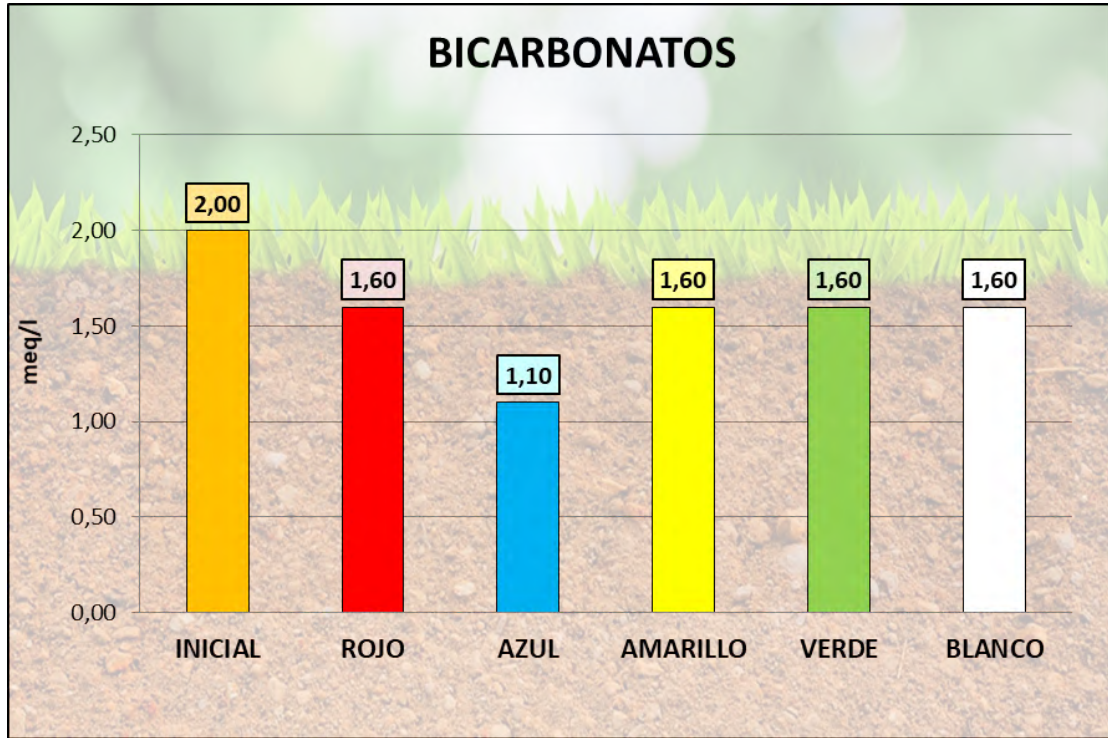


Figura nº20 Comparativa final de los nitratos en los análisis de suelo.

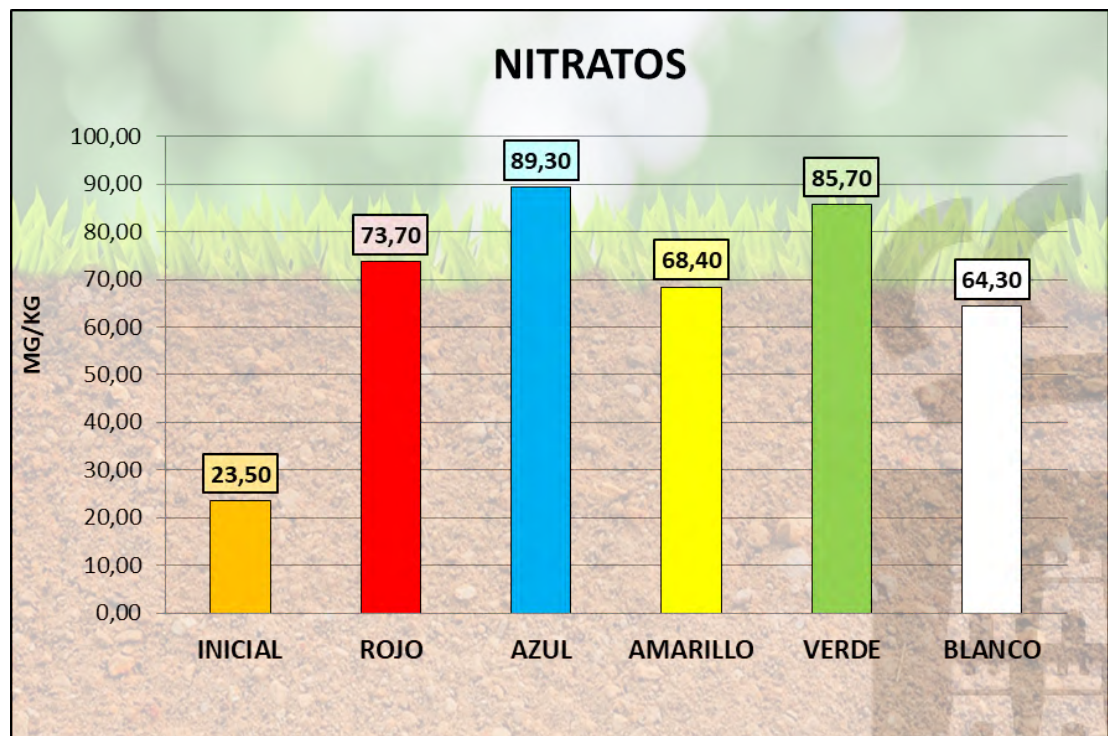


Figura nº21 Comparativa final del potasio en los análisis de suelo.

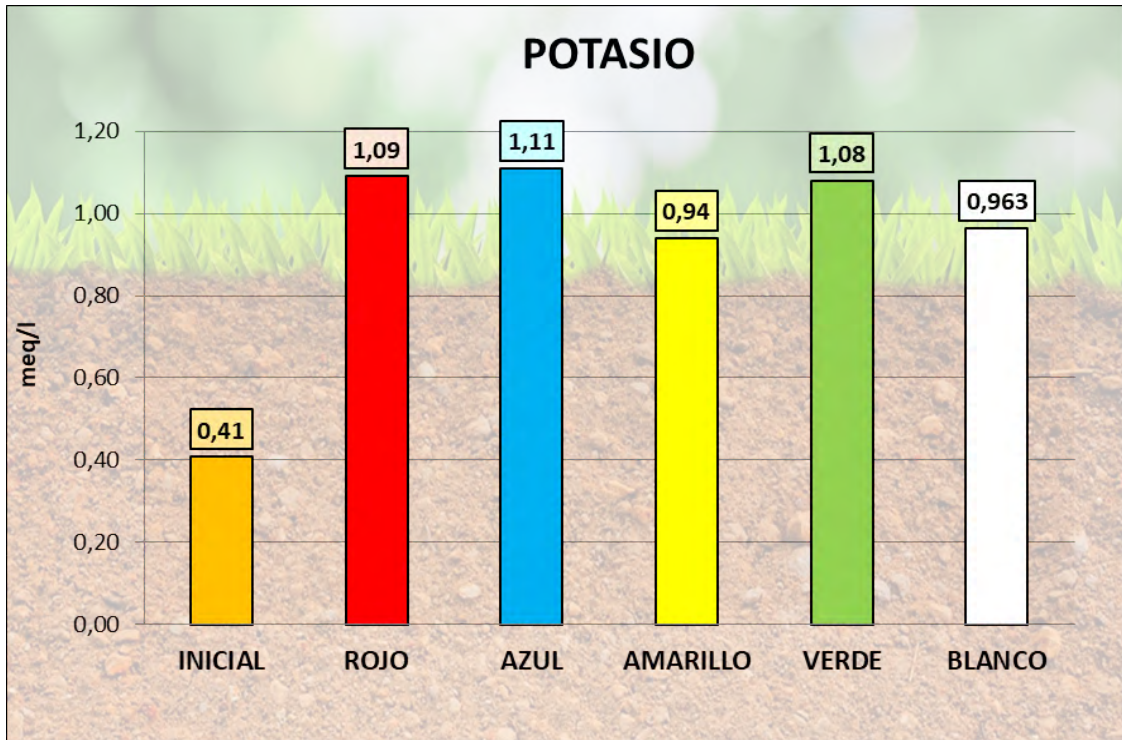


Figura nº22 Comparativa final del calcio en los análisis de suelo.

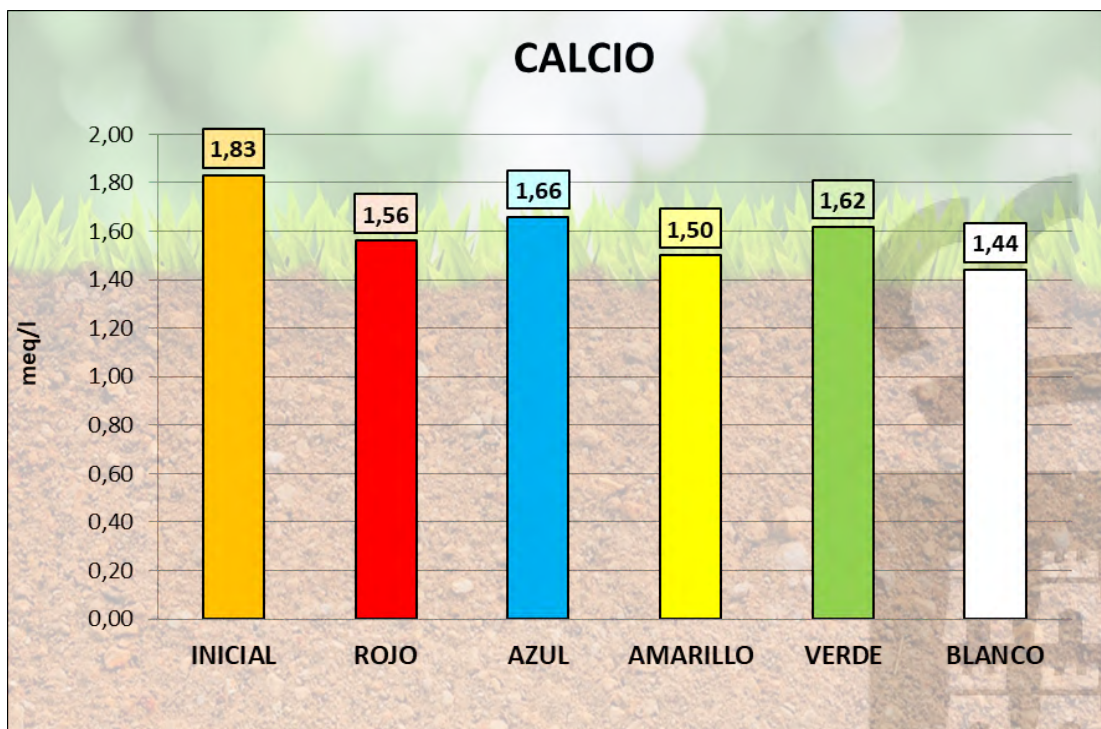


Figura nº23 Comparativa final del magnesio en los análisis de suelo.

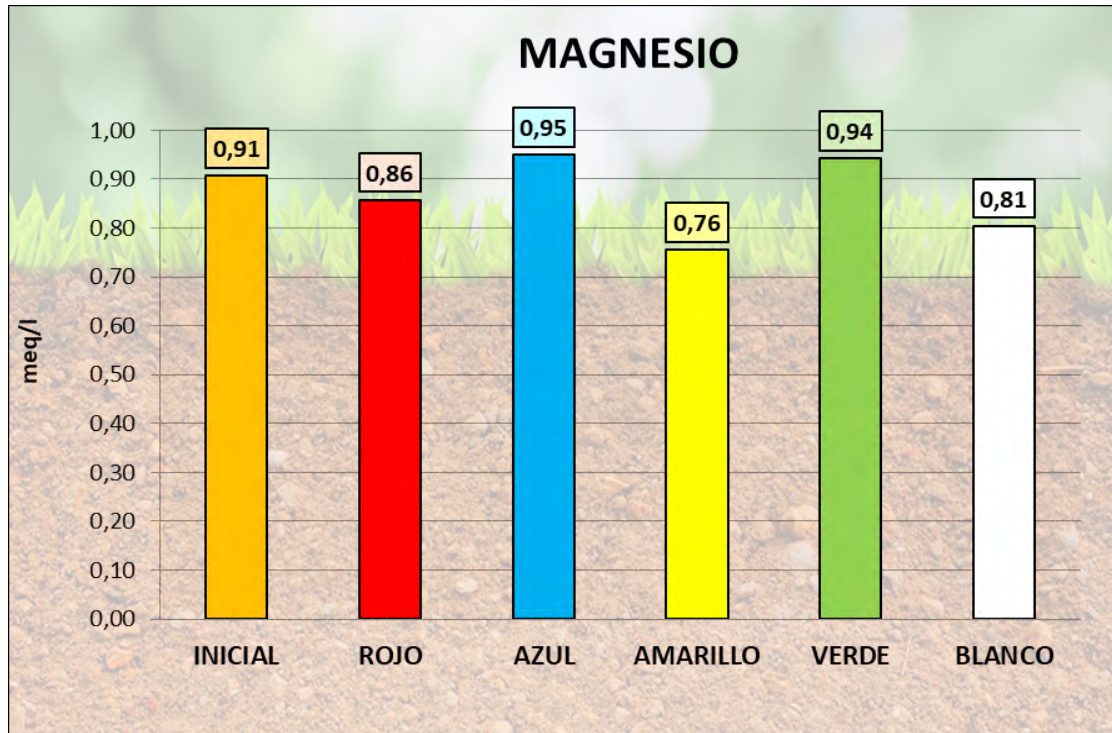


Figura nº24 Comparativa final del potasio asimilable en los análisis de suelo.

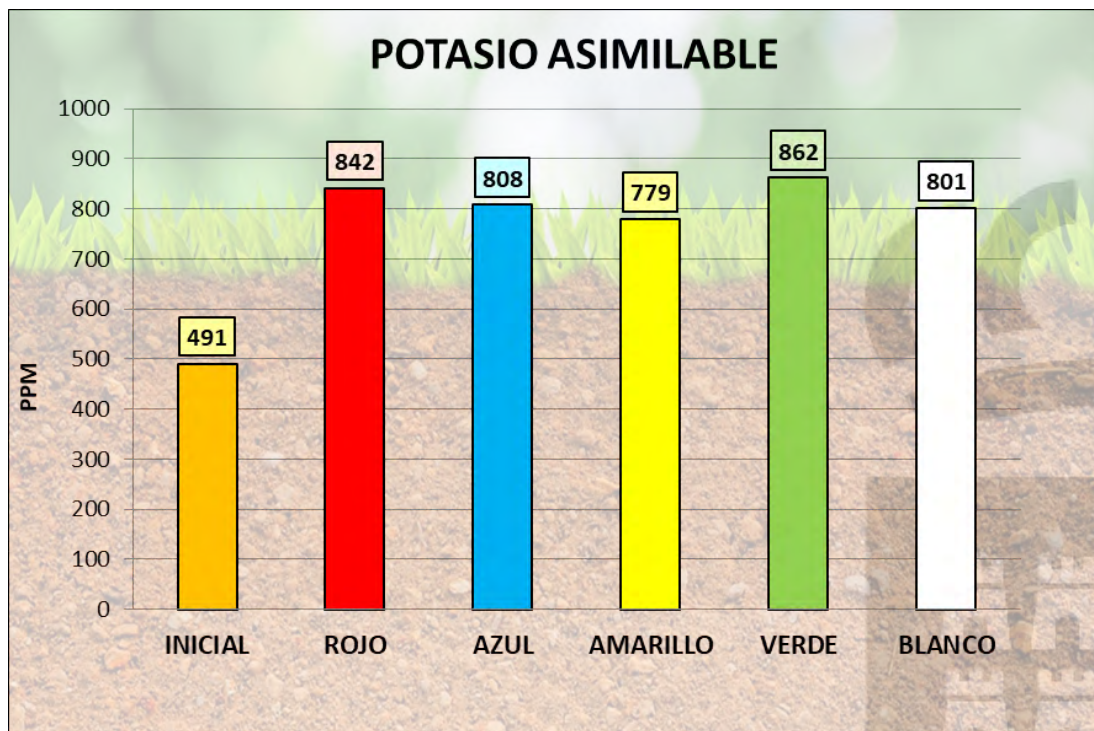


Figura nº25 Comparativa final del Fósforo Asimilable en los análisis de suelo.

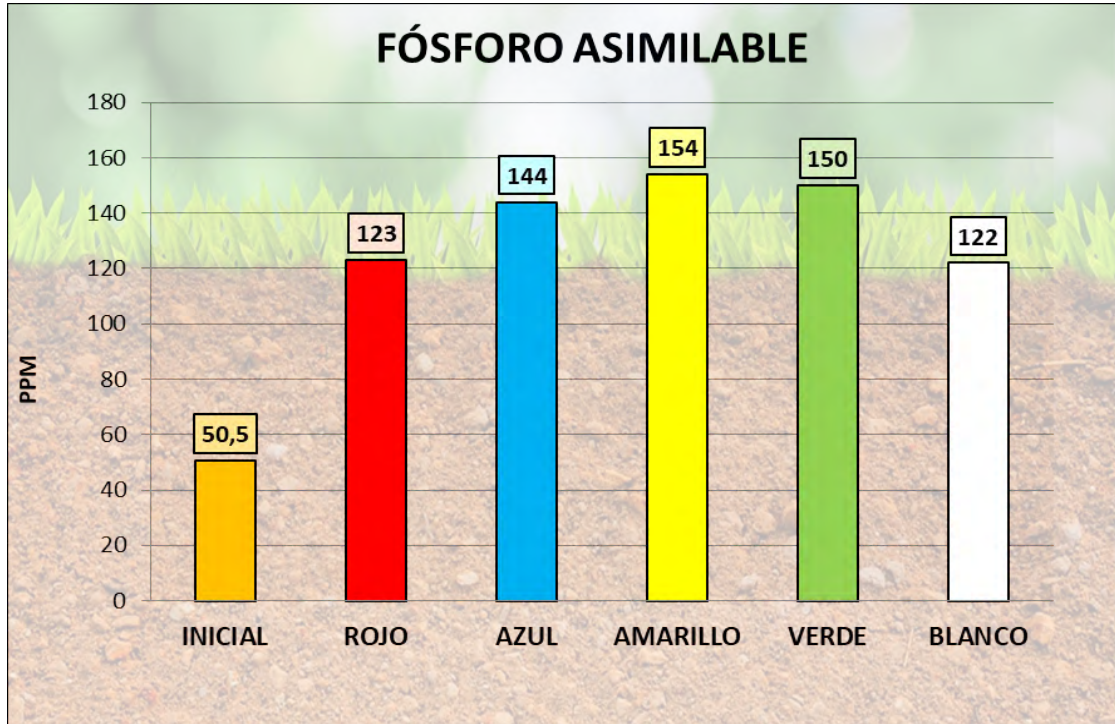


Figura nº26 Comparativa final del Magnesio Asimilable en los análisis de suelo.

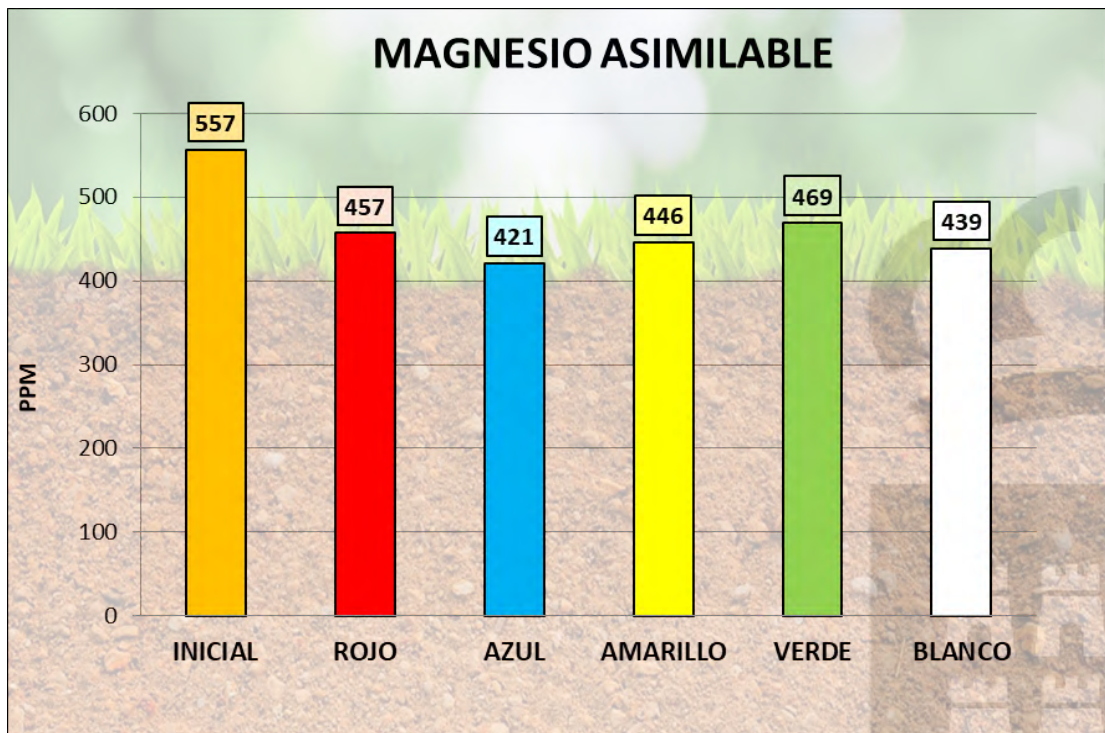


Figura nº27 Comparativa final del Calcio Asimilable en los análisis de suelo.

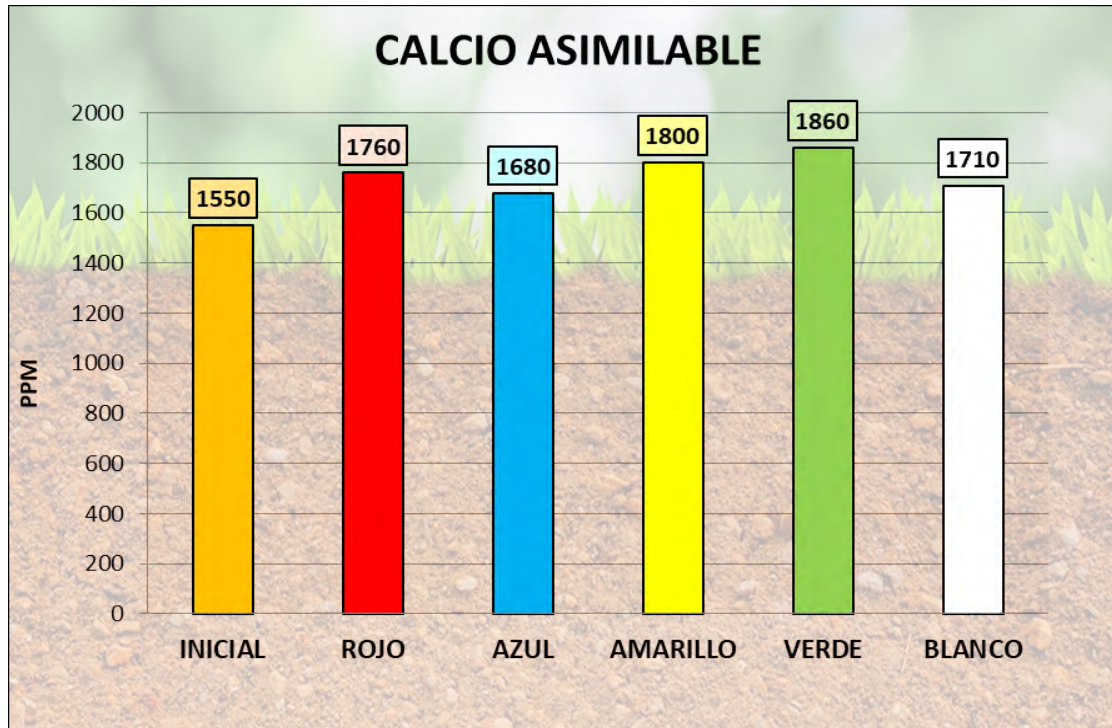


Figura nº28 Comparativa final de la Materia Orgánica en los análisis de suelo.

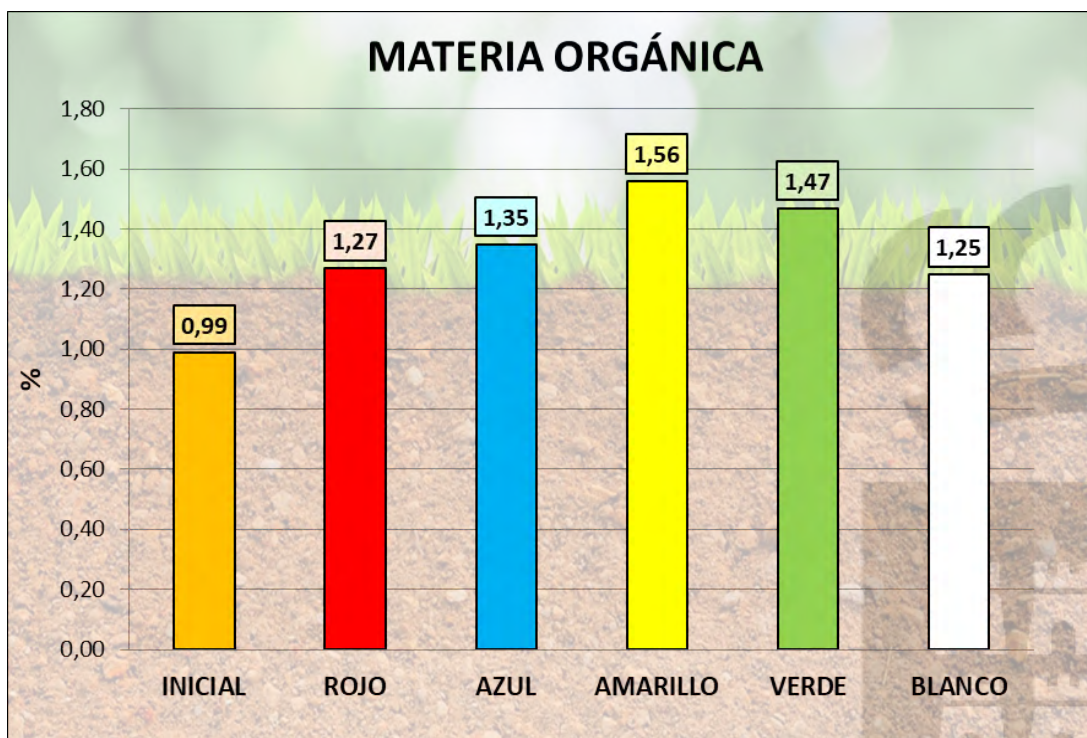


Figura nº29 Comparativa final del Carbono Orgánico en los análisis de suelo.

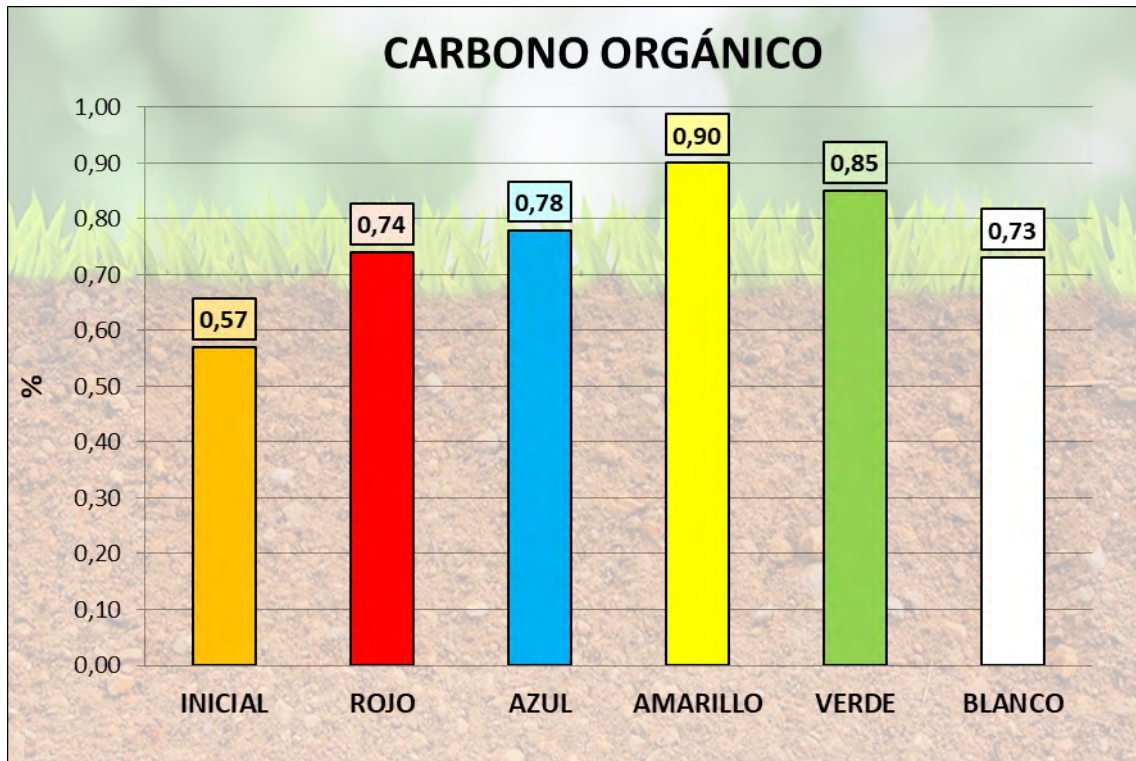


Figura nº30 Comparativa final del Hierro en los análisis de suelo.

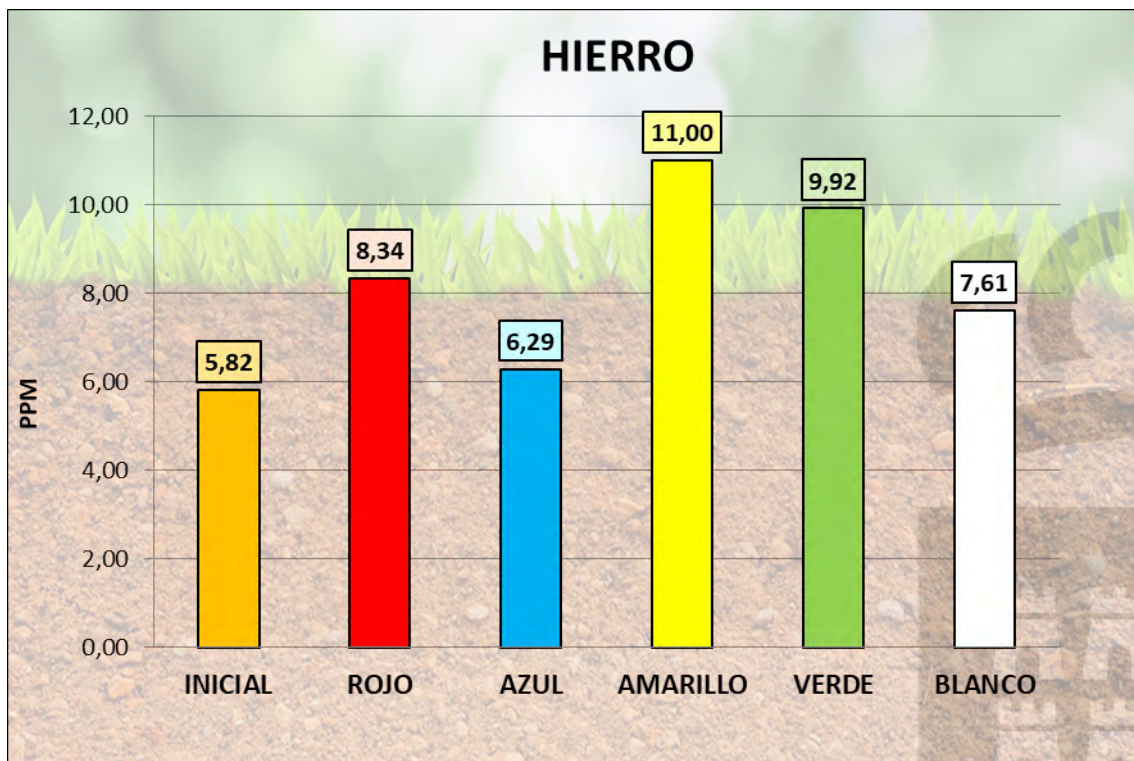


Figura nº31 Comparativa final del Manganeso en los análisis de suelo.

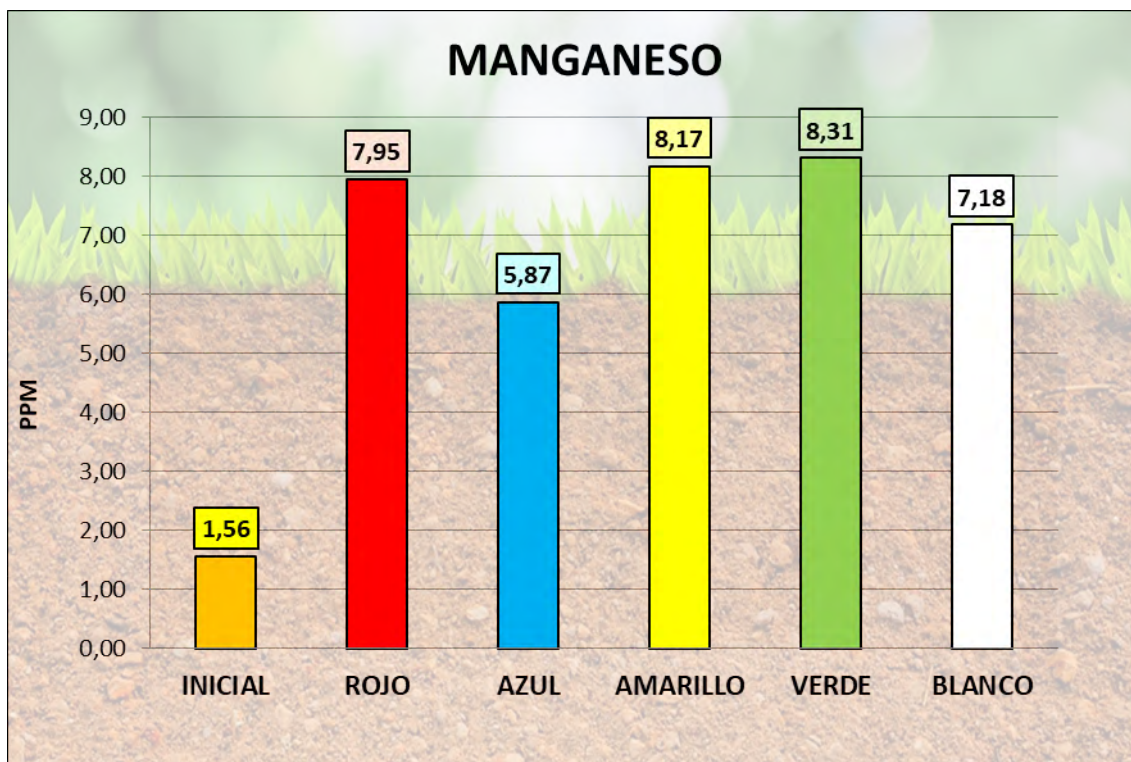


Figura nº32 Comparativa final del Boro en los análisis de suelo.

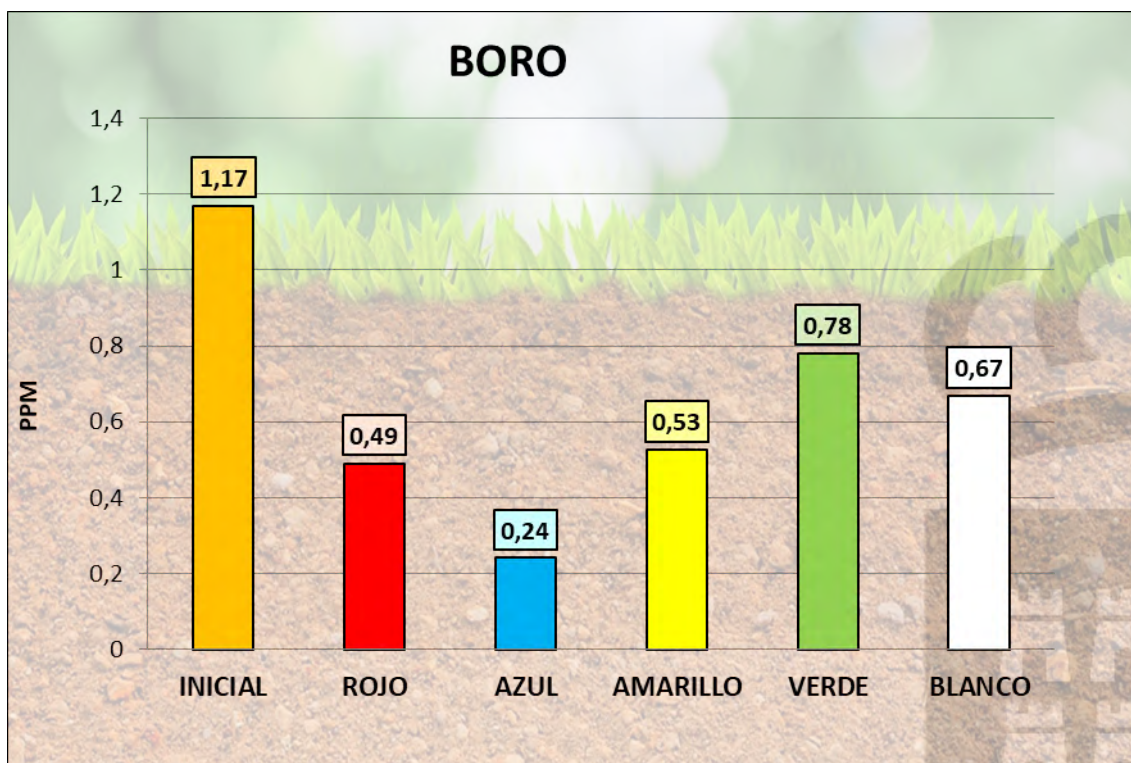


Figura nº33 Comparativa final del Cobre en los análisis de suelo.

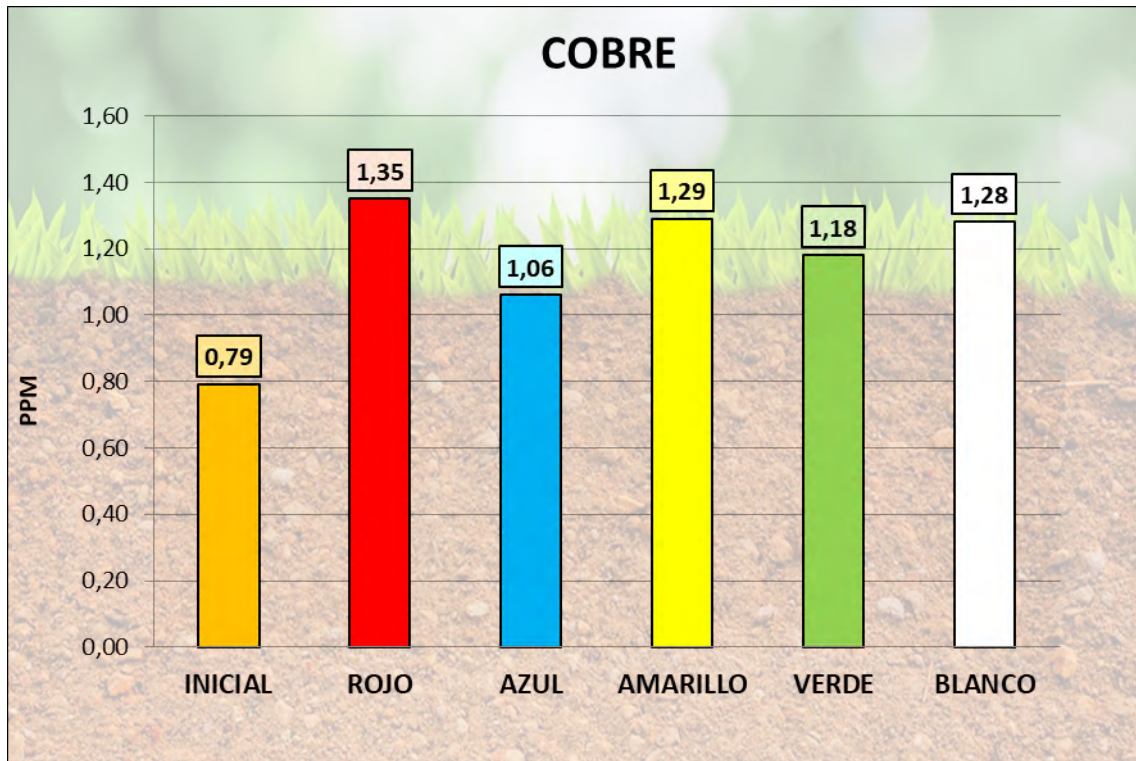


Figura nº34 Comparativa final del Zinc en los análisis de suelo.

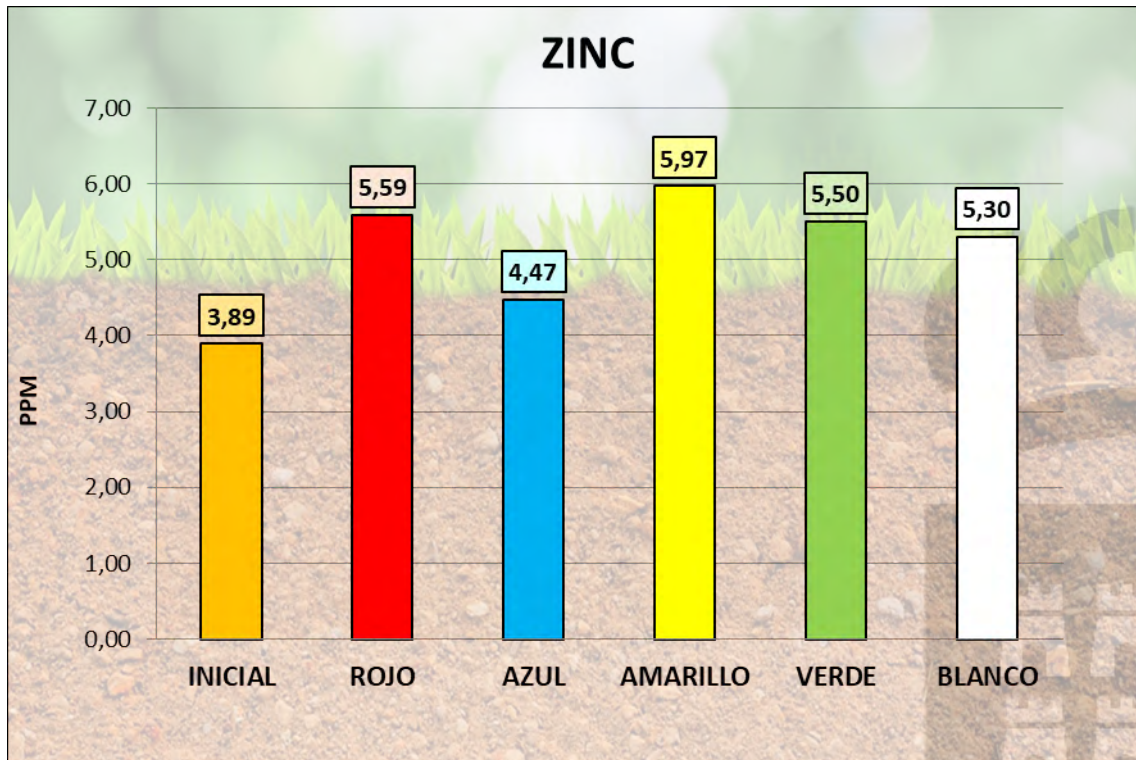


Figura nº35 Comparativa final de la Caliza Total en los análisis de suelo.

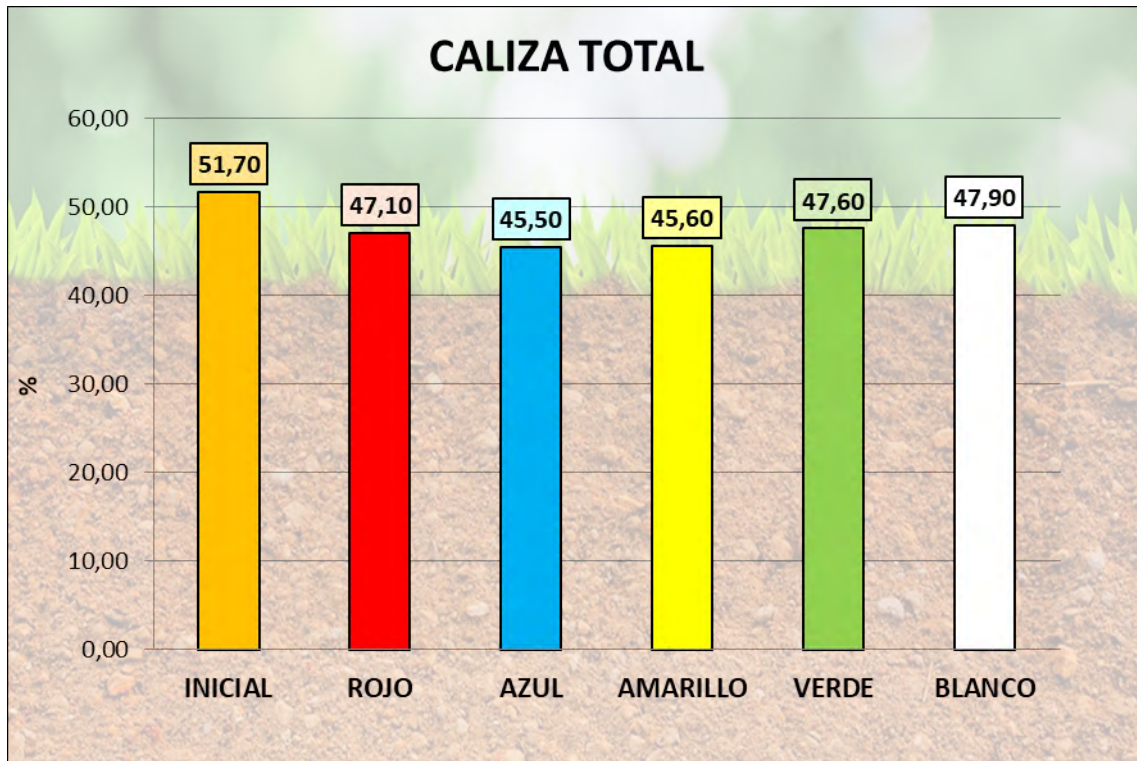


Figura nº36 Comparativa final de la Caliza Activa en los análisis de suelo.

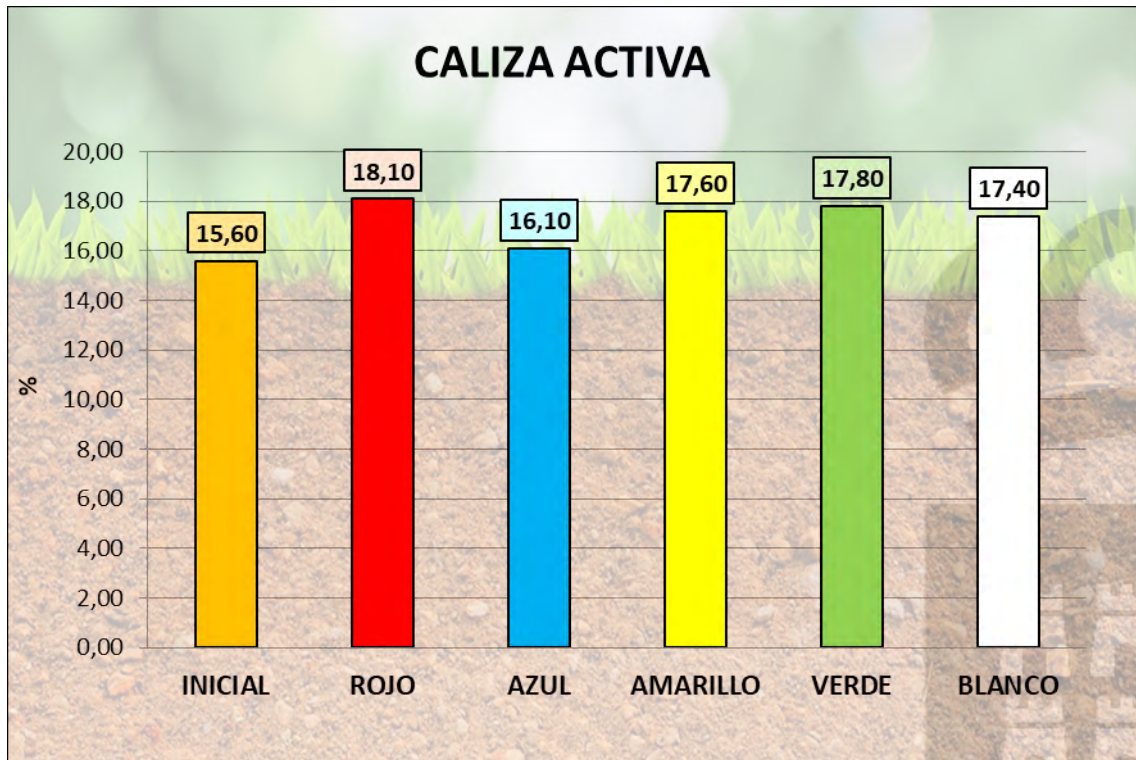


Figura nº37 Comparativa final del Calcio en la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) en los análisis de suelo.

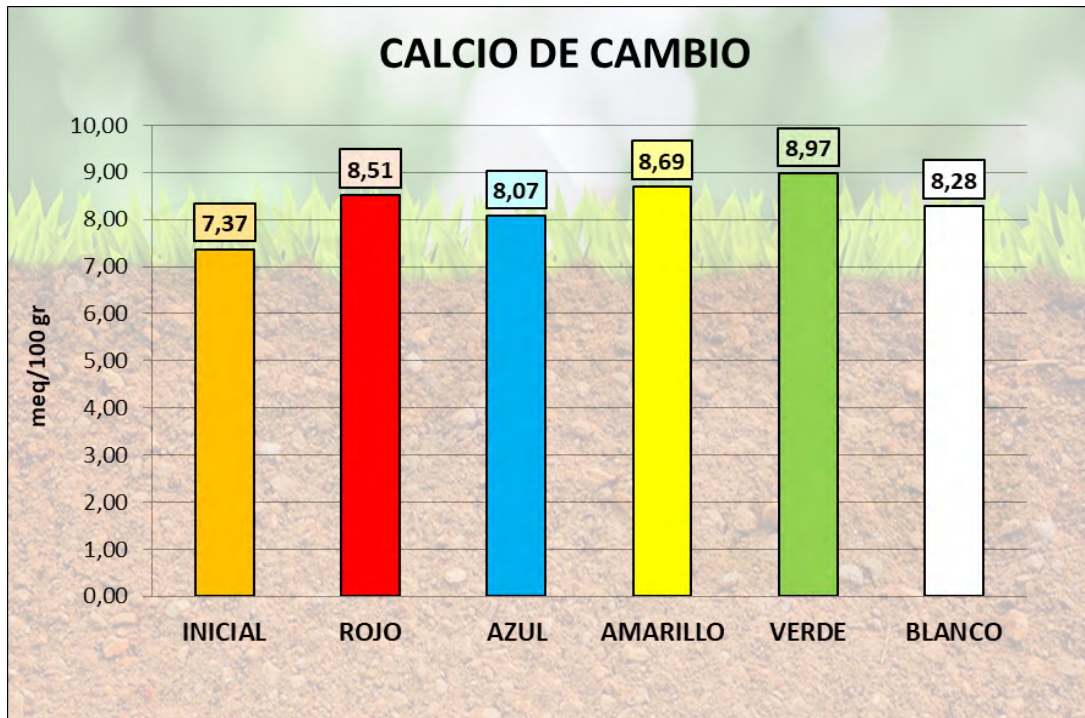


Figura nº38 Comparativa final del Magnesio en la CIC en los análisis de suelo.

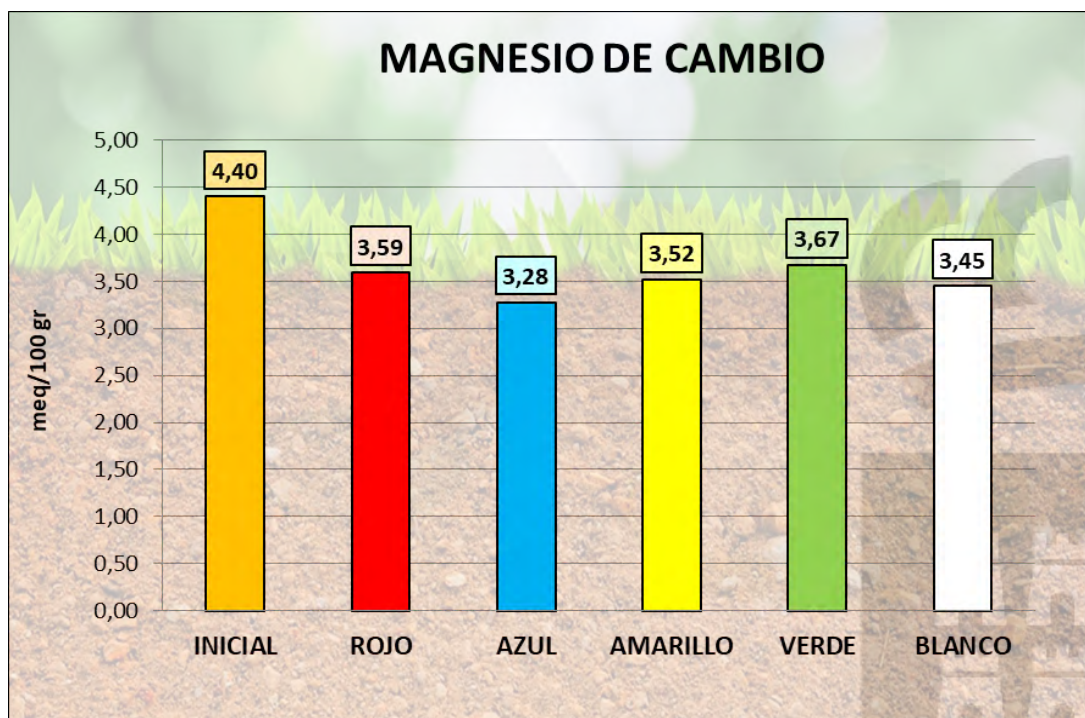


Figura nº39 Comparativa final del Potasio en la CIC en los análisis de suelo.

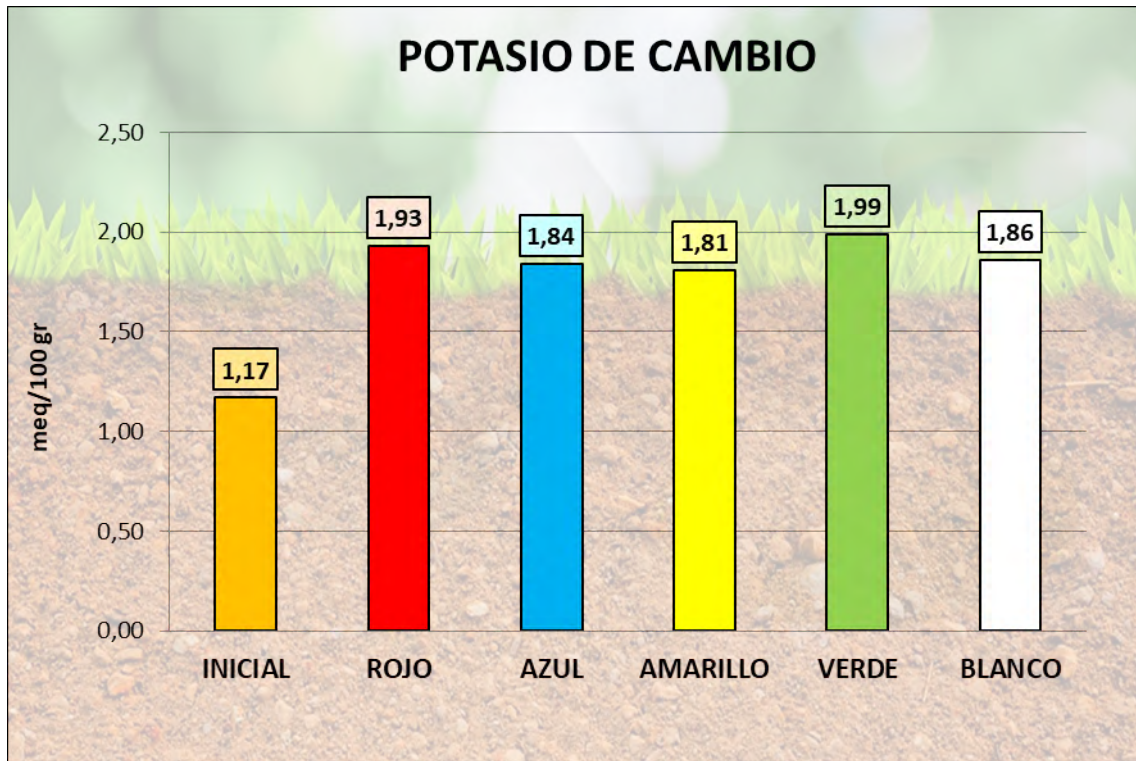


Figura nº40 Comparativa final del Sodio en la CIC en los análisis de suelo.

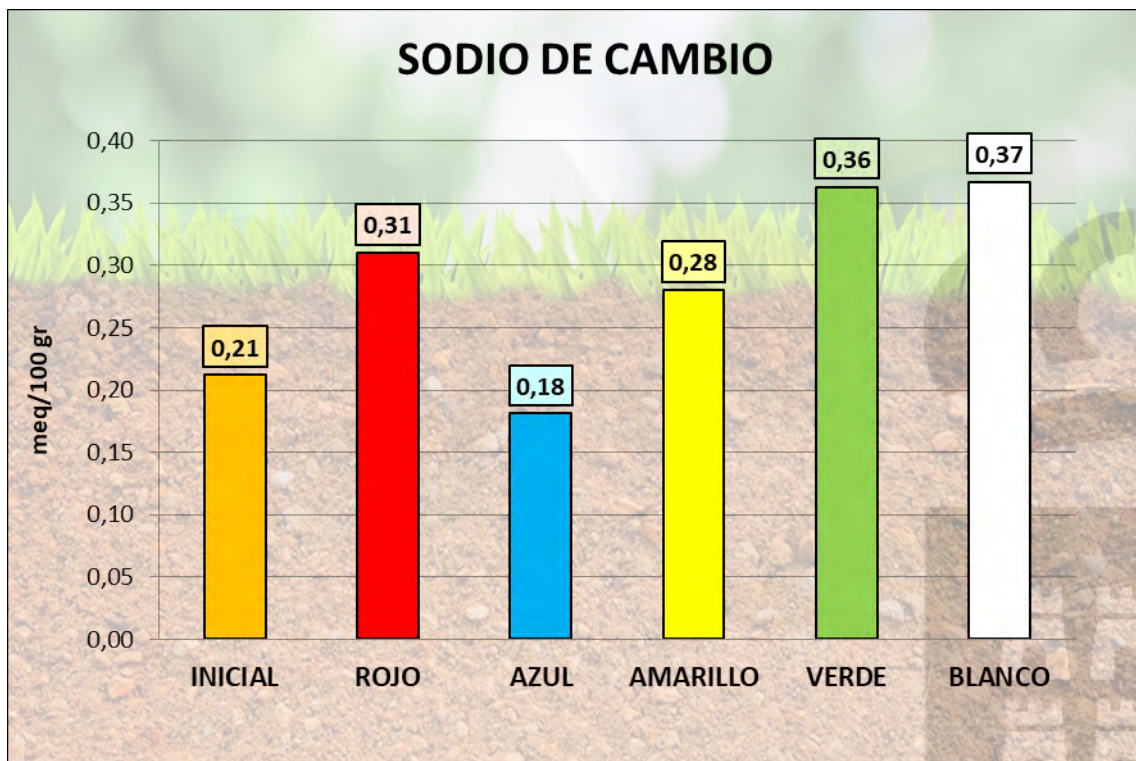


Figura nº41 Comparativa final de la CIC en los análisis de suelo.

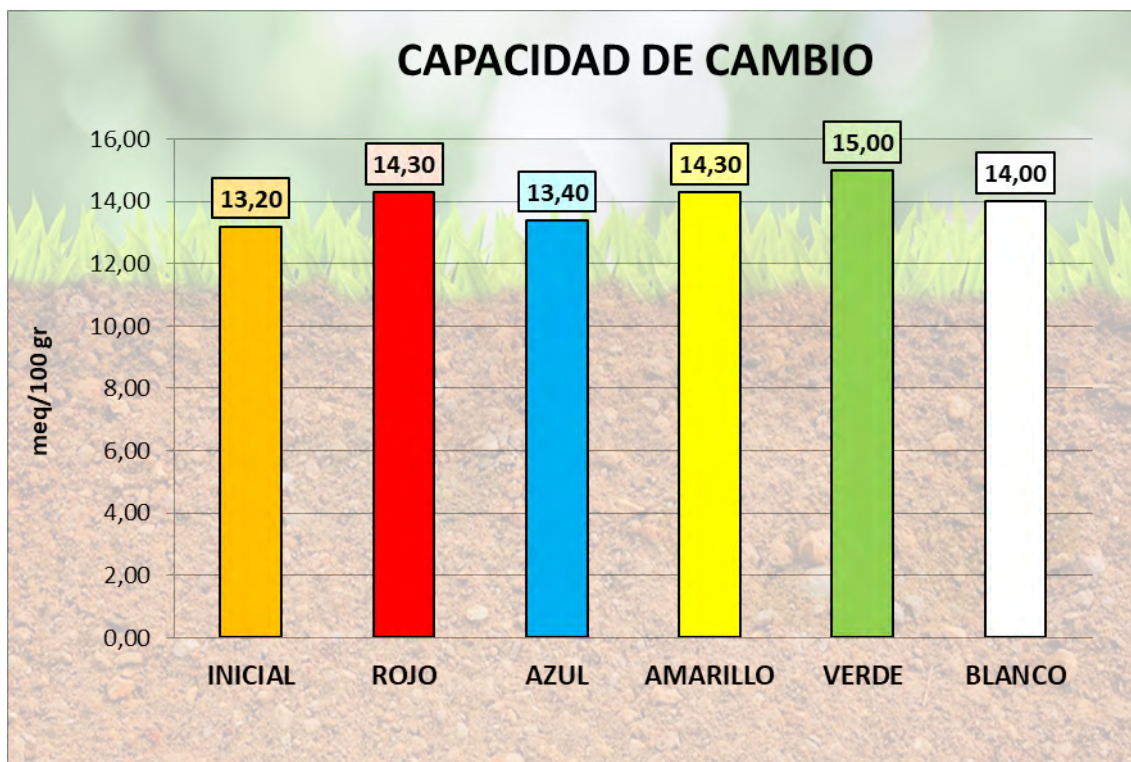


Figura nº 42 Datos climáticos del mes de marzo.

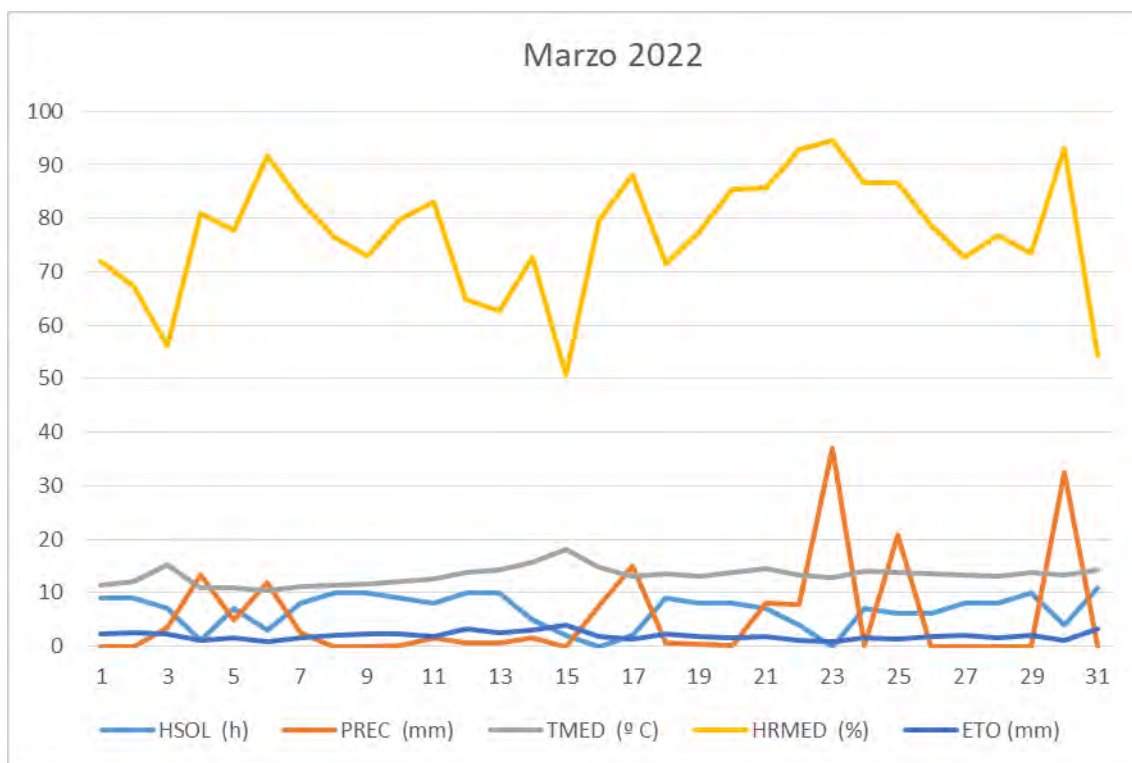


Figura nº 43 Datos climáticos del mes de abril.

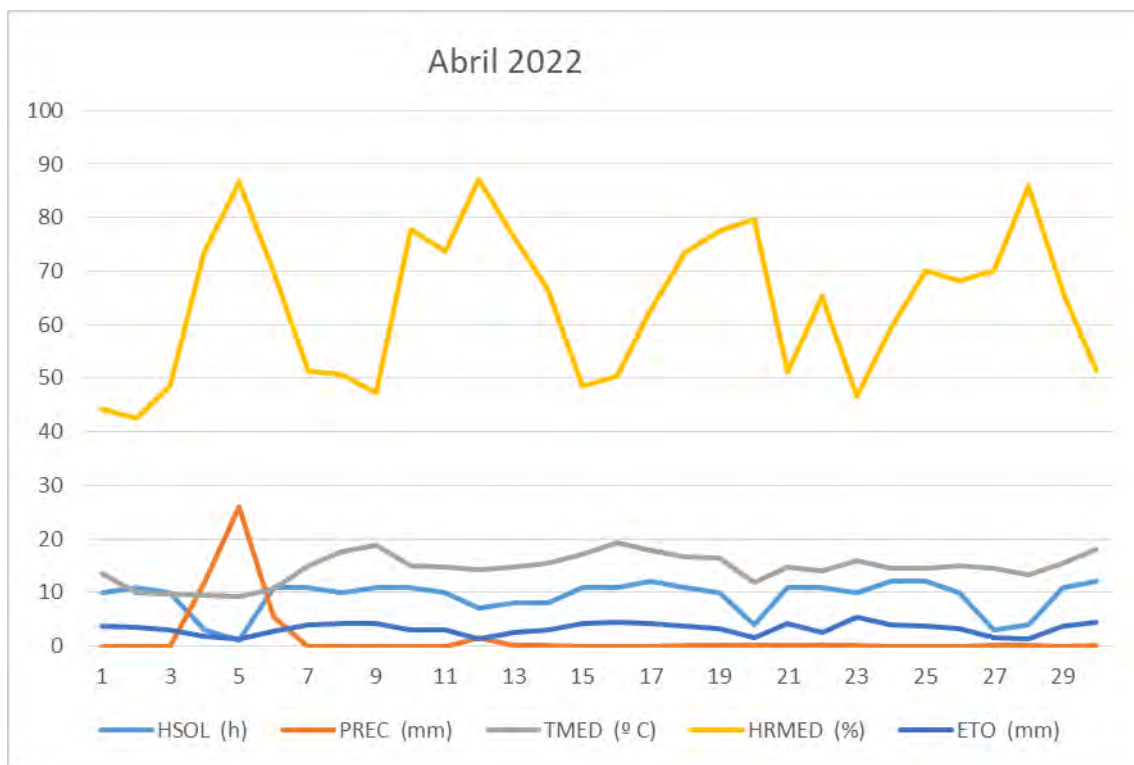


Figura nº 44 Datos climáticos del mes de mayo.

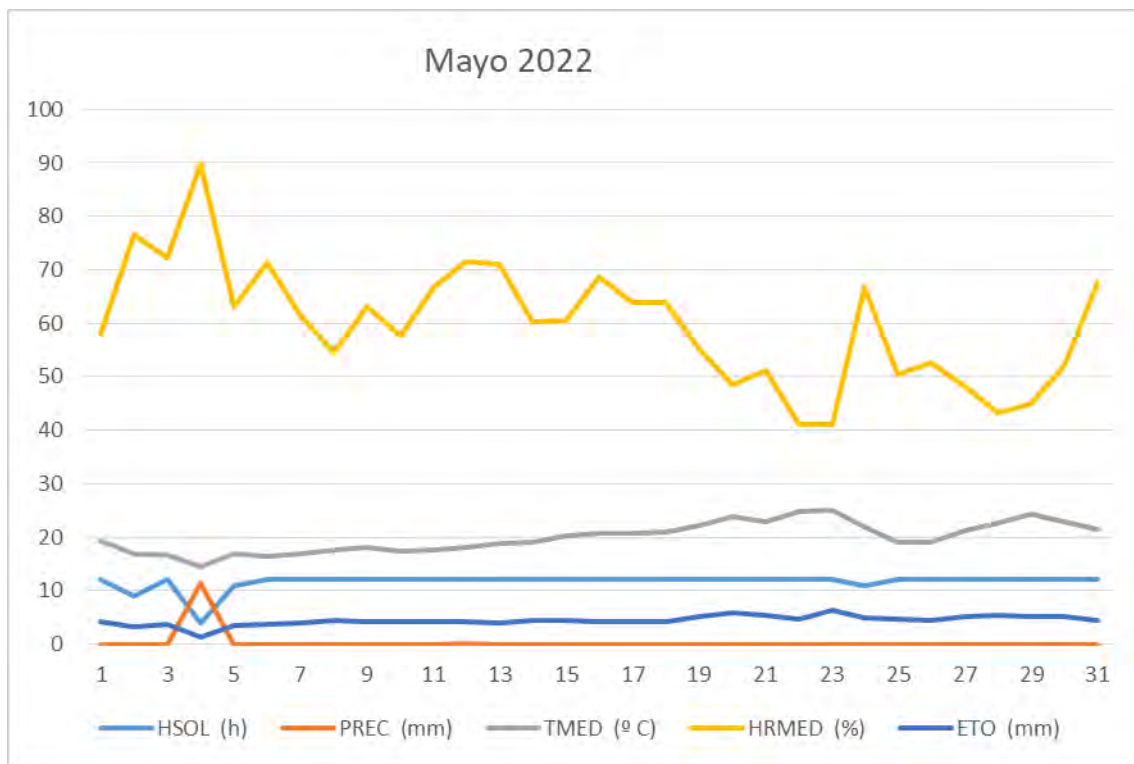


Figura nº 45 Datos climáticos del mes de junio.

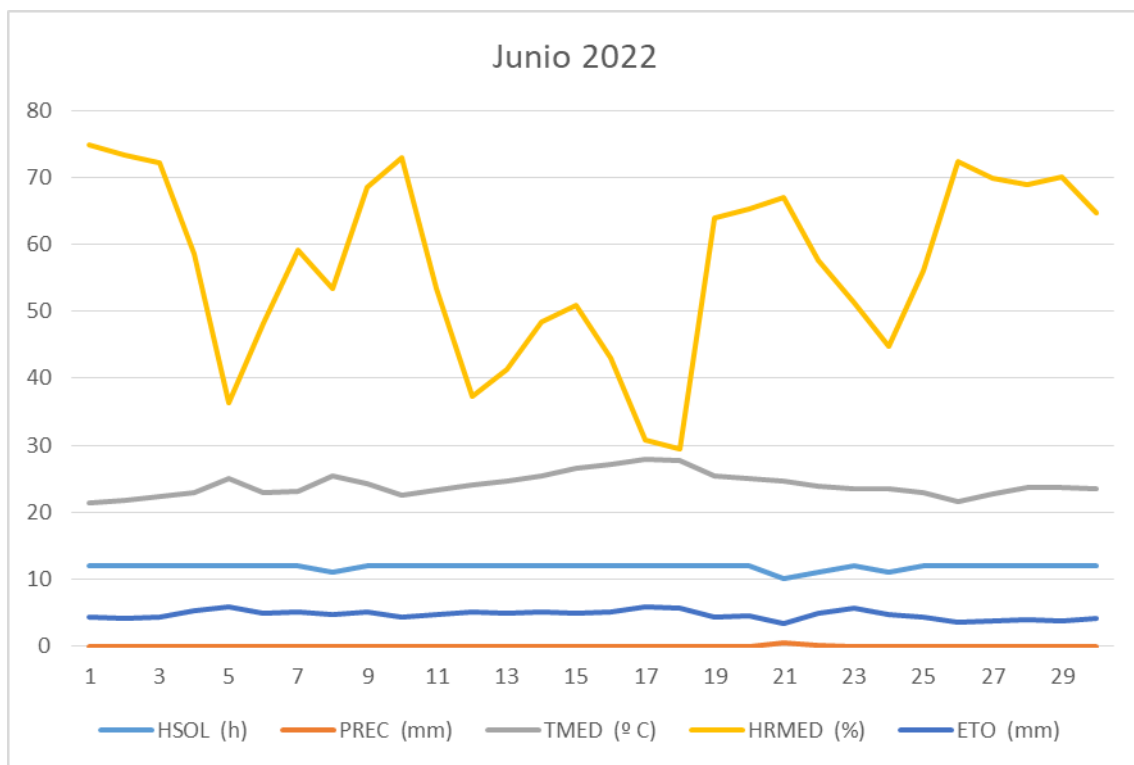


Figura nº 46 Datos climáticos del mes de julio.

