

ENSAYO DE APIO VERDE CON ABONADO ECOLÓGICO A BASE DE AMINOÁCIDOS



ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	3
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS	5
4.1 Datos del cultivo: Material vegetal, siembra, plantación, marco de plantación y duración del ensayo	5
4.2 Localización del ensayo: Ubicación, superficie, preparación del suelo y labores de cultivo	5
4.3 Infraestructura existente	7
4.4 Características agua y suelo. Riego y abonados. Consumo de agua y fertilizantes	8
4.5 Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios	10
4.6 Datos Climáticos	12
4.7 Diseño estadístico	12
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
5.1 Parámetros evaluados	13
5.2 Controles en recolección y post-cosecha	13
5.3 Ciclo productivo: calendario recolección	14
5.4 Producción total comercial, calidad y rentabilidad	14
6. CONCLUSIONES	15
7. DIVULGACIONES	16
8. AGRADECIMIENTOS	17
9. ANEXOS	17
9.1 Anexo imágenes preparación parcela, evolución producción y obtención de muestras	17
9.2 Anexo gráficas climatología	24
9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad	26
9.3.2 Comparativas de las distintas zonas de tratamientos	36
9.3.3 Comparativas en clasificaciones de calidad e ingresos por tratamientos	48
9.1. Anexo gráficos de análisis de suelo, foliar, fruto y agua	50
9.2. Anexo Divulgación	100

1. RESUMEN

El ensayo que en este documento se expone se ha realizado sobre una plantación de apio verde, de variedad Maraki. El apio es un producto en importancia en la Región de Murcia, por lo que el avance en técnicas de cultivo, ahorro de agua e insumos es de vital importancia para adaptar este cultivo a las exigencias de medio ambiente.

Nuestro objetivo inicial era comprobar la eficacia del producto Hemostar Proteico en un cultivo de otoño-invierno. Viendo la capacidad desbloqueante de nutrientes de suelo que tiene el producto, se ha llevado a cabo una reducción del abonado estándar de la zona en un 25% y un 50% en las zonas donde se ha aplicado vía riego Hemostar Proteico. Así, el ensayo se dividió en tres tratamientos: Testigo (con el abonado estándar de la zona), Hemostar -25% (aplicación de Hemostar siguiendo el protocolo del producto y reduciendo el abonado estándar en un 25%) y Hemostar -50% (aplicación de Hemostar siguiendo el protocolo del producto y reduciendo el abonado estándar en un 50%). De esta manera los objetivos serían los siguientes:

- Ahorro en el consumo de abonos
- Comprobar el efecto desbloqueante y la mejor absorción de nutrientes de suelo y de los que se aportan en el riego de Hemostar proteico mediante análisis de suelo y foliares
- Evaluar la calidad de la cosecha con la aplicación de este aminoácido.

Los resultados inicialmente obtenidos muestran el mismo rendimiento del cultivo en la zona testigo y la zona Hemostar -25% en cuanto a peso de las piezas de apio y calidad de las mismas. En la zona con una reducción del abonado del 50%, a pesar de esta disminución tan importante del abono aportado, la diferencia en valores de peso y calidad, no es significativa con respecto a los otros dos tratamientos.

En cuanto a los análisis de suelo obtenidos durante el cultivo y al final de éste, se puede observar que, a pesar de la reducción del abonado en los tratamientos con Hemostar, el producto ha hecho más asimilable los nutrientes aportados y no ha sufrido déficits de ningún tipo.

2. INTRODUCCIÓN

El abono ecológico con aminoácidos denominado Hemostar proteico es un fluido natural órgano-mineral obtenido por un método exclusivo de hidrólisis de proteína de origen animal. Este producto presenta una fuente de nutrientes naturales y equilibrados para una asimilación tanto foliar como radicular mejorando la absorción de nutrientes y fitosanitarios.

En el proceso de fabricación del producto, se transforman las proteínas animales en péptidos de bajo peso molecular, fácilmente disponibles para su asimilación, ayudando a la planta a superar rápidamente momentos de estrés y aumentando la productividad y rendimiento.

Estos péptidos representan una fuente de nitrógeno orgánico que es particularmente importante para la homeostasis de la planta: Los aminoácidos esenciales representan un factor limitante en todas las reacciones biológicas, por lo que su presencia es indispensable para un correcto desarrollo de la planta.

Una vez aplicado, mejora la actividad del suelo controlando la flora y la fauna bacteriana; también su acción fúlvica es esencial para la asimilación de los nutrientes vía raíz. El producto puede ser utilizado de forma foliar y en algunos casos “vehicular” con otros productos fitosanitarios.

Este tipo de abono es concebido como un fertilizante orgánico totalmente natural y equilibrado, aportando a la planta todos los nutrientes macro y micros presentes en la sangre, que es la materia prima del producto.

3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

Nuestro objetivo principal con este ensayo es comprobar la efectividad del abonado a base de aminoácido en cuanto a parámetros de producción, calidad y rentabilidad económica por un lado, y por otro, comprobar si su aplicación podría reducir las cantidades de abonado habitual, con la consiguiente reducción de insumos y del coste económico. Además de la contaminación por exceso de abonado del suelo.

El material vegetal que utilizado en este ensayo es el apio verde. En la Región de Murcia las zonas con mayor densidad de cultivo de apio son la Comarca del Noroeste, Huerta de Murcia y Campo de Cartagena, contribuyendo todos ellos a la producción española con más de 36.638 toneladas anuales, y de esta manera al mercado

Europeo. Dentro de nuestra Península, La Región de Murcia concentra el 60,5% de las exportaciones nacionales (<http://www.europapress.es>).

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Datos del cultivo: Material vegetal, siembra, plantación, marco de plantación y duración del ensayo.

El material vegetal utilizado ha sido el apio verde, en su variedad Maraki. La duración del semillero fue de 61 días. El trasplante se realizó el 10 de Noviembre de 2016 (imagen nº5) y la recolección fue el 3 de Abril de 2017 (imagen nº10), por lo que la duración del cultivo fue de 147 días. El marco de plantación es de 1 metro entre líneas y 20 cm entre plantas colocadas en zigzag y a doble cara en la misma línea. La densidad es de 10 pl/m².

4.2 Localización del ensayo: Ubicación, superficie, preparación del suelo y labores de cultivo.

El centro está ubicado en el paraje del Hondón, en la pedanía del El Mirador, San Javier (Murcia) Polígono 2, Parcela 24, Recinto 3. La superficie total del centro es de 2,6 Ha.



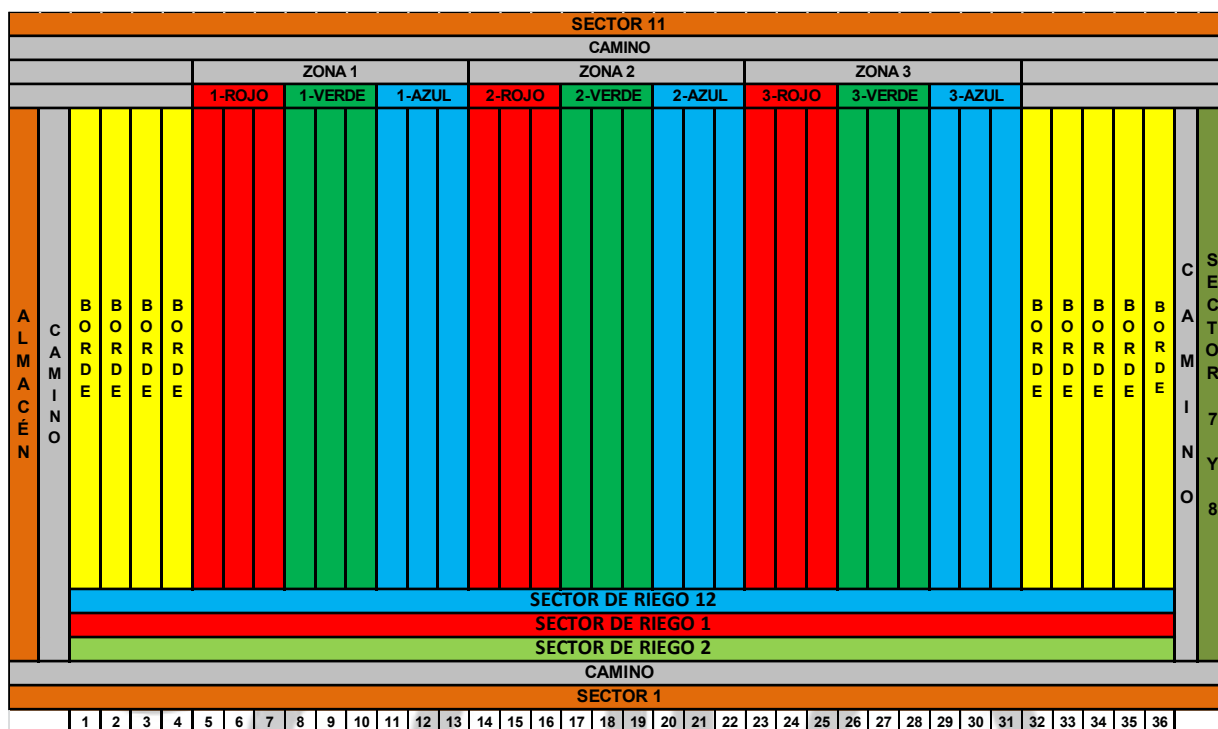
Imagen nº1 Vista aérea Sigpac del centro de ensayos

El ensayo se realizó en la parcela 12 al aire libre y con una superficie total de 540 m².

Preparación del suelo: Antes de realizar el trasplante se realizaron dos labores de subsolador, otras dos de rotovator, una aplicación de estiércol, (esta aplicación se hizo entre la primera labor de subsolador y rotovator), un corte de tierra con tilde para dejar definidos los caballones (imagen nº2) y la disposición del acolchado (imagen nº3).

LABOR	HORAS/DOSIS
Subsolador	1 Horas
Estercolado	1 Hora (3Kg/m ²)
Rotovator	2 Horas
Tilde	1 Hora

Figura n°1 PLANO DE ESTRUCTURACIÓN DE LA PARCELA



ZONA DE RIEGO TESTIGO
ZONA HEMOSTAR-25% ABONADO
ZONA HEMOSTAR-50% ABONADO
ZONA BORDE RIEGO TESTIGO

4.3 Infraestructura existente

- Nave-almacén, de 420 m2 para oficina, cabezal y sala de calderas.
- Nave de 170 m2 para maquinaria agrícola.
- Tractor propio John Deere de 100 C.V.
- Red de riego con tuberías independientes para cada sector de riego.
- Embalse cubierto con capacidad para 4.000 m3
- Depósito de recogida de aguas pluviales
- Línea de calibrado y confección de frutas y hortalizas
- Cámara frigorífica de 20 m3
- Cabezal de riego automático con 28 sectores

- Invernadero multitúnel de 2.160 m² para cultivo en suelo
- Invernadero multitúnel de 1.840 m² para cultivo hidropónico
- Trituradora-astilladora para eliminación de restos vegetales
- Dos estaciones meteorológicas en invernadero y al aire libre
- La parte destinada a ensayos de cultivos al aire libre dispone de una superficie de 8.000 m² dividida en diez sectores.
- Electrificación general mediante línea subterránea de A.T., de 800 m de longitud y un transformador de 100 kVA

4.4 Características agua y suelo. Riego y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

Tabla nº1 Características del suelo Inicial

pH (extracto acuoso 1:2, a 25,83°C)	7,89	Potasio asimilable (ppm)	806
Conductividad (Extracto acuoso 1:2, 25°C)	2,34	Calcio asimilable (ppm)	1590
Cloruros (meq/l)	7,05	Magnesio asimilable (ppm)	369
Sulfatos (meq/l)	8,22	Materia Orgánica (%)	2,70
Sodio (meq/l)	5,92	Carbono orgánico (%)	1,57
Sodio asimilable (ppm)	380	Hierro asimilable (ppm)	0,84
Bicarbonatos (meq/l)	1,00	Boro asimilable (ppm)	0,87
Nitratos (ppm)	759	Manganeso asimilable (ppm)	0,12
Fosforo asimilable (ppm)	321	Cobre asimilable (ppm)	0,30
Potasio (meq/l)	3,31	Zinc asimilable (ppm)	3,93
Calcio (meq/l)	7,85	Caliza total (%)	67,8
Magnesio (meq/l)	4,85	Caliza activa (%)	15,7

Tabla n°2 Características del agua

Sodio	77,5	Ph (23,5° C)	8,73
Potasio	4,19	Conductividad eléctrica (25°C)	0,85
Calcio	42,2	Sales solubles	0,54
Magnesio	34,7	Presión osmótica	0,30
Cloruros	125	Punto de congelación	-0,02
Sulfatos	165	Dureza	24,87
Carbonatos	< 5,00	Ph corregido (pHc)	7,95
Bicarbonatos	81,9	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-3,48
Nitratos	< 2,00		
Nitrógeno Amoniacal	< 0,10		
Fosfatos	< 0,31		

Riego y abonados: Los dos primeros riegos (plantación y enjuague) se realizaron sin abono, con una duración de 5 horas el primero y 1 el segundo.

En el siguiente periodo de cultivo (desde los 15 días del trasplante hasta los 60) se llevó a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0.5 mS/cm sobre el agua del pantano (0.8 mS/cm) con Ca (NO₃) al 60% y KNO₃ al 40%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.5) con aportaciones de HNO₃.

En el periodo comprendido entre los 60 días del trasplante y la recolección del cultivo se mantuvo el incremento de la conductividad eléctrica, pero invirtiendo los porcentajes de los abonos (40% Ca (NO₃) y 60% KNO₃). En la fase de abonado del cultivo los riegos fueron realizador siguiendo la información recibida de tensiómetros instalados en la parcela. La duración de estos era de 20 minutos, según la demanda de los tensiómetros.

En las zonas de tratamiento con Hemostar Proteico se realizaron las aplicaciones siguiendo el protocolo facilitado por la empresa:

MOMENTO APLICACIÓN	FORMA APLICACIÓN	DOSIS
Bandeja semillero	FOLIAR	3 cc/ l
Trasplante	RIEGO	5 litros/Ha
Una vez enraizado, cada 15 días	RIEGO	7-10 litros/Ha (*)

(*)Hasta un total de 50-60 litros /Ha. se pueden fraccionar las aplicaciones, respetando las dosis recomendadas, se aplicará al final del riego para minimizar las perdidas por lixiviación.

4.5 Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios

En este ensayo no requiere de entutorado. Los tratamientos fitosanitarios aplicados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla n°3 Tratamientos fitosanitarios:

FECHA APLICAC.	INCIDENCIA (JUSTIF.)	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS	TIPO DE APLICACIÓN	PLAZO SEG.
10/12/16	PREVENC. OIDIO Y BOTRYTIS	PROACTIF MAXIMO + PROACTIF G20+ PROACTIF VERA	POLISACÁRIDOS	1cc/L +0,5cc/L+ 0,5cc/L	FOLIAR	0
13/12/16	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 1	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0
24/12/16	PREVENC. OIDIO Y BOTRYTIS	PROACTIF MAXIMO + PROACTIF G20+ PROACTIF VERA	POLISACÁRIDOS	1cc/L +0,5cc/L+ 0,5cc/L	FOLIAR	0
29/12/16	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 1	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0

14/01/17	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 2	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0
FECHA APLICAC.	INCIDENCIA (JUSTIF.)	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA	DOSIS	TIPO DE APLICACIÓN	PLAZO SEG.
16/01/17	ESTRÉS RADICULAR	BIOFORGE	SOLUCIÓN DE ABONO NK 10-5 CON COBALTO (CO) Y MOLIBDENO (MO)	2L/HA	RIEGO	0
25/01/17	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 1	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0
01/02/17	PREVENC. OIDIO Y BOTRYTIS	PROACTIF MAXIMO + PROACTIF G20+ PROACTIF VERA	POLISACÁRIDOS	1cc/L +0,5cc/L+ 0,5cc/L	FOLIAR	0
10/02/17	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 2	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0
24/02/17	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 1	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0
25/02/17	PREVENC. OIDIO Y	PROACTIF MAXIMO +	POLISACÁRIDOS	1cc/L +0,5cc/L+	FOLIAR	0

	BOTRYTIS	PROACTIF G20+ PROACTIF VERA		0,5cc/L		
10/03/17	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 1	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0
24/03/17	PREVENC. HONGOS Y BACTERIAS	IMPACT + ECOFUNG 2	MICRONUTRIENTES + ESTRACTO VEGETAL DE RUTÁCEAS 100%	0,2cc/m2 +0,2cc/m2	RIEGO	0

4.6 Datos Climáticos

El centro cuenta con una estación meteorológica de la red SIAM de La Región de Murcia (TP 52), por lo que los datos climatológicos son del mismo centro donde se realizan los ensayos.

Los registros obtenidos en el periodo del cultivo han sido inusuales para la zona. El clima durante el periodo de ensayo se ha mantenido cambiante, con temperaturas suaves durante determinados periodos y temperaturas mínimas extremas para la zona en otros, llegando en algunos casos a los 0°C e incluso la existencia de nieve, fenómeno insólito en esta zona del país. Las precipitaciones han sido escasas en días pero abundantes en cantidad, llegando a superar los 300 mm³/m² en varios días a lo largo de la cosecha. Estos datos podrán observarse más detenidamente en los gráficos del clima (figuras anexo 9.2).

4.7 Diseño estadístico

En este proyecto los parámetros que se valoraron fueron:

- ❖ Observación de afección por espigón y ahuecado.

- ❖ Valoración de sus condiciones comerciales establecidas por la cooperativa para su clasificación según categoría de calidad por piezas (primera, segunda, cuarta y quinta). En el destrío se encontraría la producción desechada por Botrytis, espigado y ahuecado.
- ❖ Pesos brutos y netos en las piezas de apio
- ❖ Ingresos por hectárea
- ❖ Parámetros post-cosecha

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Parámetros evaluados

Categoría PRIMERA.

Producto de buena calidad, correcto estado de madurez y buen estado sanitario con un peso superior a 500 g.

Categoría SEGUNDA.

Producto de buena calidad, correcto estado de madurez y buen estado sanitario con un peso comprendido entre 400 y 500 g.

Categoría CUARTA.

Producto que presenta podrido, virosis, hueco, etc... O cualquier otro defecto que lo haga inservible. Pencas con peso inferior a 250 g.

Categoría QUINTA.

Matas con peso de 250 a 400 g.

5.2 Controles en recolección y post-cosecha

Durante el corte se observaron las características de cada variedad en las variables que pueden afectar a su buena clasificación comercial como pueden ser una buena formación del cogollo (que sea recto y que no tenga rajos laterales), buena sanidad vegetal de la planta (que no tenga incidencias de plagas o enfermedades), que sea un corte homogéneo (la máxima cantidad de piezas posibles, ya que se realiza una única

recolección), etc... Después de la recolección ya se valoraron sus condiciones comerciales: buena forma de la caña, que no tuviera ni espigado ni ahuecado, buen estado sanitario en el interior (las hojas exteriores se eliminan en la confección). En la post-cosecha se valoró, tras 23 días en la cámara frigorífica, la calidad de las piezas y la pérdida de peso de las mismas. Se han llevado a cabo diversos análisis de suelo (al inicio del cultivo, durante el mismo y tras su finalización) (imagen nº13), análisis foliares (durante el cultivo y al final del mismo), análisis del fruto (una vez recolectado) y análisis del agua de riego (imagen nº12). Estos datos pueden verse detalladamente en el anexo 9.4

5.3Ciclo productivo: calendario recolección

El cultivo tuvo fecha de trasplante el 10 de noviembre y su recolección se realizó el 3 de abril.

5.4Producción total comercial, calidad y rentabilidad

En este apartado se van a presentar las gráficas de los datos más representativos de la recolección realizada en este ensayo , así como los datos de calidad y rentabilidad económica, que se aprecian en el anexo 9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad (figuras nº 8-45). Los resultados en la producción pueden verse además en la siguiente tabla:

Tabla nº4 Resultados de producción por hectárea de cultivo

KG/HA	TESTIGO	HEMOSTAR -25%	HEMOSTAR -50%
ZONA 1	89.561 Kg	94.788 Kg	87.025 Kg
ZONA 2	116.676 Kg	94.365 Kg	87.148 Kg
ZONA 3	110.700 Kg	103.805 Kg	87.861 Kg

Los resultados en calidad muestran en general una clasificación de las piezas de apio en primera categoría. En la zona Hemostar menos el 50% de abonado se ha visto un poco mermada la producción por Ha, sin verse perjudicada la calidad. Estos resultados en calidad muestran unos ingresos similares en las diferentes zonas de tratamiento.

6. CONCLUSIONES

Tras analizar detenidamente los resultados obtenidos en este ensayo obtenemos diversas conclusiones.

Por un lado podemos comprobar como las producciones y calidades de la cosecha de apio han sido similares en los diferentes tratamientos del ensayo. Esto nos indicaría que reduciendo el abonado y aportando a nuestro cultivo Hemostar proteico, mantenemos óptimos los niveles de nutrientes en el suelo y los hacemos asimilables a nuestro cultivo, obteniendo como resultado un peso medio de las piezas de apio por encima de los 500 gramos, de primera categoría y ahorrando un 25% de abonado estándar en un tratamiento, y un 50% en otro tratamiento.

Este ahorro se observa en el importe de abonado por hectárea. Reduciendo este abonado estándar en un 25% e incorporando Hemostar proteico, el ahorro es del 18%; y reduciendo el 50% este abonado e incorporando Hemostar proteico sería de un 43,27% (ya que hay que añadir el coste del Hemostar).

En cuanto a los ingresos obtenidos podemos observar en el gráfico que son similares en los tres tratamientos, por lo que en este sentido no se ha sufrido ningún tipo de variación.

Cabe mencionar que este ensayo se realizó utilizando acolchado para evitar las pérdidas de agua por evapotranspiración y la aparición de malas hierbas. Una vez realizada la recolección otro dato que se obtuvo del cultivo fue el porcentaje de incidencia por corazón negro. Esta fisiopatía se produce por déficits en el abonado o contenido de calcio. Tras la recolección, las piezas de apio que no fueron muestras de ensayo permanecieron 10 días más en la parcela para comprobar si existían incidencias por corazón negro. A pesar de que se evidenció muestra de ahuecado y espigado debido a la exposición de 10 días más el cultivo, las incidencias fueron nulas en corazón negro tanto en la zona testigo como en las zonas tratadas con Hemostar proteico.

Por otro lado es de gran importancia mencionar las condiciones en las que el suelo finaliza el cultivo, puesto que se podría pensar que habiendo reducido el abonado, el suelo ha quedado carente de nutrientes. En los diferentes análisis de suelo realizados a

mediados y a finales de cultivo se puede observar como la fertilidad se mantiene en las mismas condiciones que el testigo, al igual que los microelementos. La salinidad desciende en el suelo de todos los tratamientos de manera similar.

En cuanto a los análisis foliares realizados, el tratamiento -25% muestra niveles más elevados de algunos elementos, a excepción de Ca, Mn y Fe, que son levemente inferiores. En el tratamiento al 50%, los valores son similares al testigo.

CONSUMO EN EL CENTRO	TESTIGO	HEMOSTAR -25% ABONADO ESTÁNDAR	HEMOSTAR -50% ABONADO ESTÁNDAR	% AHORRO
M3 COSUMIDOS/HA	2084,44	2084,44	2084,44	
KG/HA NITRATO DE CALCIO	435,53	326,27	217,5	25
KG/HA NITRATO POTÁSICO	401,91	301,43	200,95	50

El consumo de agua estándar de la zona para un cultivo de apio en las fechas del ensayo es de 5000 m³. Si tenemos en cuenta que esos m³ llevan incluidos el abono estándar, el resultado del ahorro sería el siguiente:

CONSUMO ESTÁNDAR	TESTIGO	HEMOSTAR -25% ABONADO ESTÁNDAR	HEMOSTAR -50% ABONADO ESTÁNDAR	% AHORRO EN € INCLUYENDO HEMOSTAR
M3 COSUMIDOS/HA	5000	5000	5000	
KG/HA NITRATO DE CALCIO	1045,75	784,31	522,87	18,27%
KG/HA NITRATO POTÁSICO	964,07	723,05	482,03	43,27%

7. DIVULGACIONES

La divulgación de los resultados de este ensayo se ha realizado de diferentes formas, los agricultores interesados han venido a ver el ensayo durante su ciclo de cultivo

(Imágenes nº14 y 15), los técnicos de las cooperativas también han estado haciendo un seguimiento del cultivo con varias visitas durante el tiempo en que duró éste (Imágenes nº16 - nº19). Todo este trabajo ha sido plasmado en unos informes que han sido transferidos a los agricultores, técnicos y directivos de las cooperativas, a La Consejería de Agricultura y Agua de La Región de Murcia y a La Federación de Cooperativas de La Región de Murcia para llegar al máximo número de agricultores interesados.

8. AGRADECIMIENTOS

Los autores quiere agradecer la colaboración de los socios de las cooperativas, ya que sin su aportación de ideas a la hora de realizar el cultivo y su experiencia en él no habría sido posible realizar una buena Transferencia, a D^a Encarnación Mercader, Fernando Lozano y Antonio Luis Alcaraz (técnicos de las tres cooperativas) y al técnico de La O.C.A. de Torre Pacheco Antonio Pato. Agradecer también a la empresa Agroineco del Grupo Jorge por el asesoramiento de su equipo técnico durante todo el ciclo de cultivo y la aportación de su producto.

9. ANEXOS

9.1 Anexo imágenes preparación parcela, evolución producción y obtención de muestras.



Imagen nº2 Corte de tierra



Imagen nº3 Acolchado de la parcela



Imagen nº4 Aplicación foliar Hemostar antes del trasplante



Imagen nº5 Trasplante 10/11/16

Evolución de la plantación



Imagen nº6 02/12/2016



Imagen nº7 Nevada 18/01/2017



Imagen nº8 06/03/2017



Imagen nº9 15/03/2017

Recolección



Imagen nº10 Recolección 05/04/2017



Imagen nº11 Obtención peso y medidas muestras 05/04/17



Imagen nº12 Muestras de agua de riego para análisis



Imagen nº13 Obtención muestras de suelo para análisis

9.2 Anexo gráficas climatología

Figura nº2 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE NOVIEMBRE

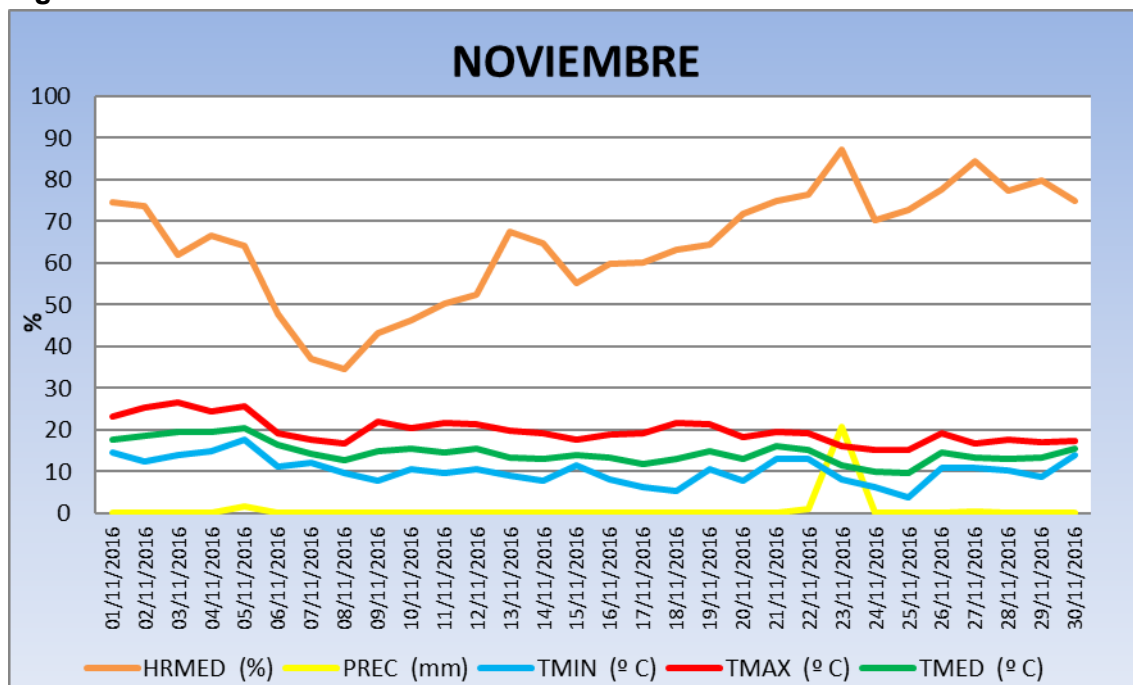


Figura nº3 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE DICIEMBRE

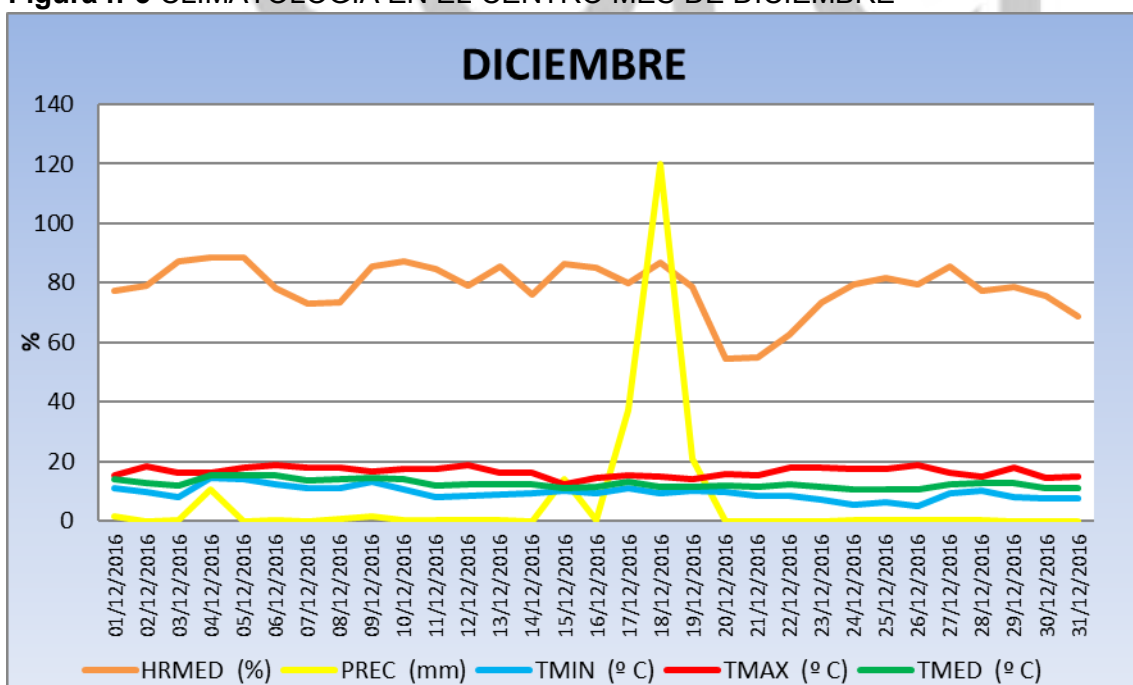


Figura nº4 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE ENERO

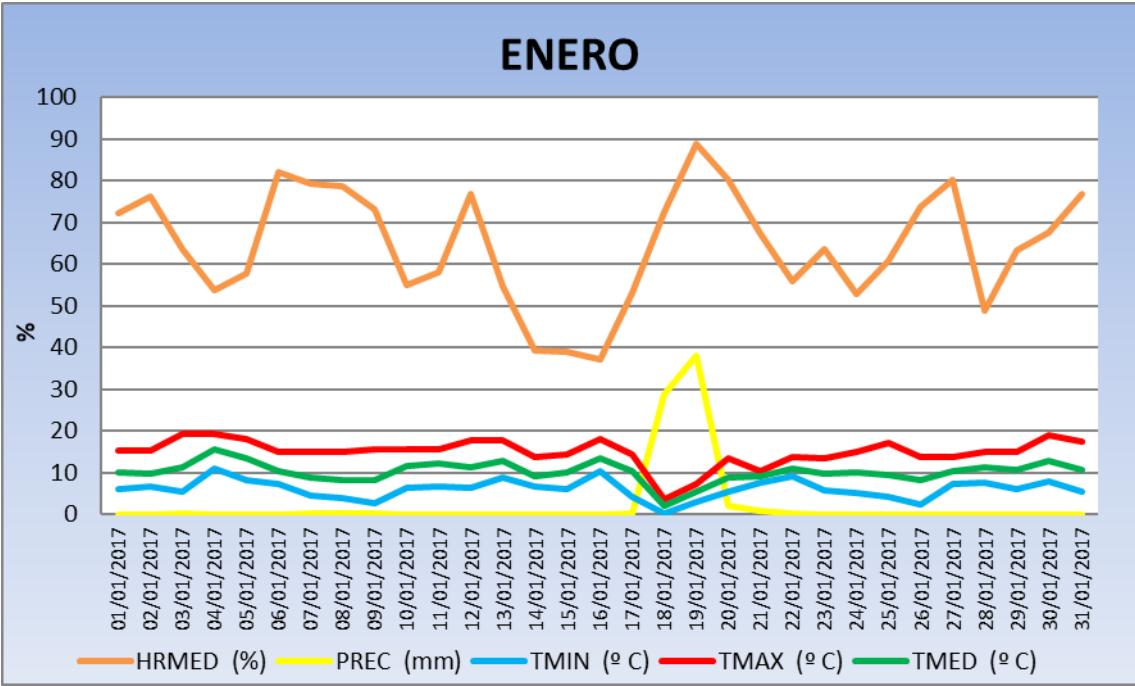


Figura nº5 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE FEBRERO

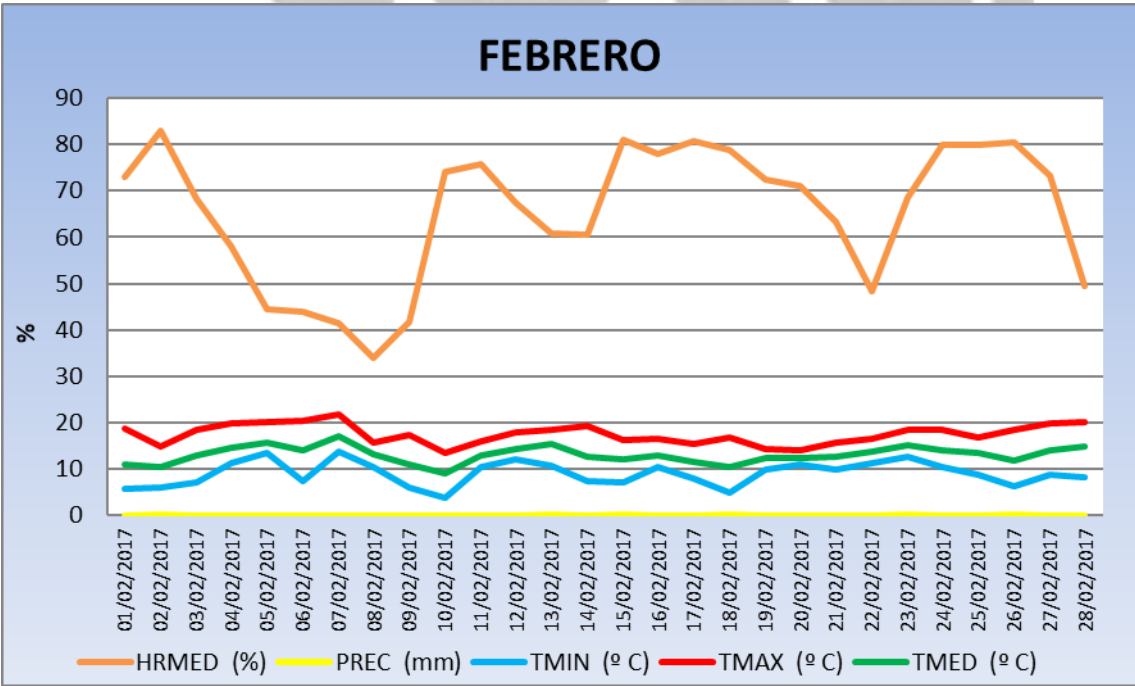


Figura n°6 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE MARZO

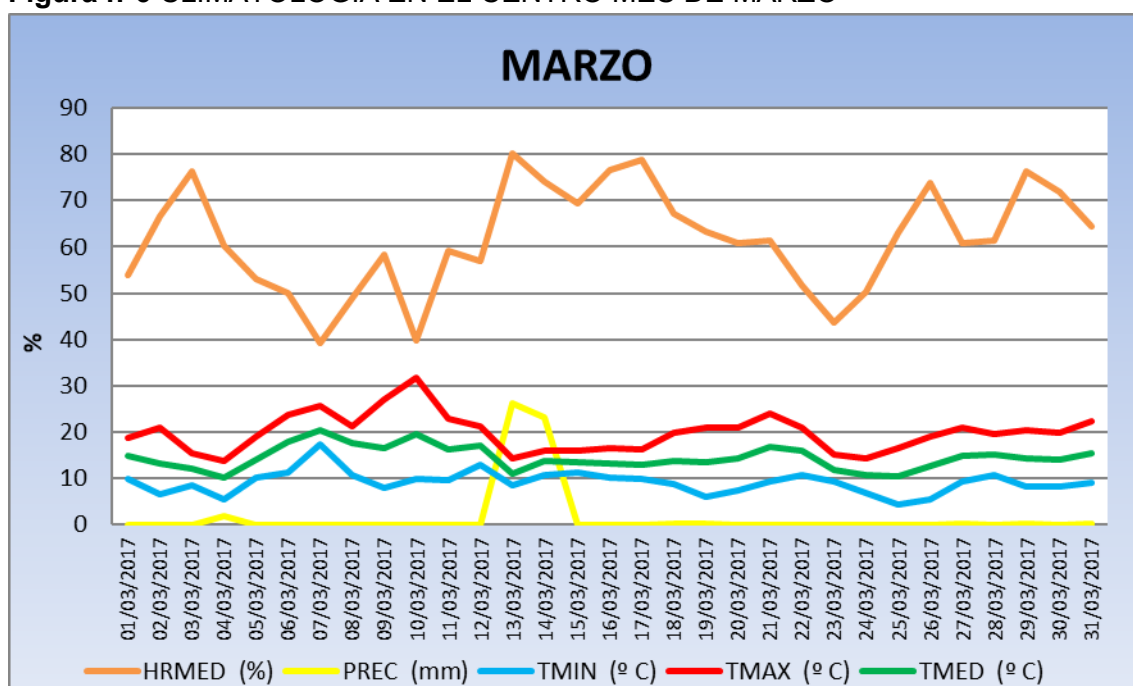
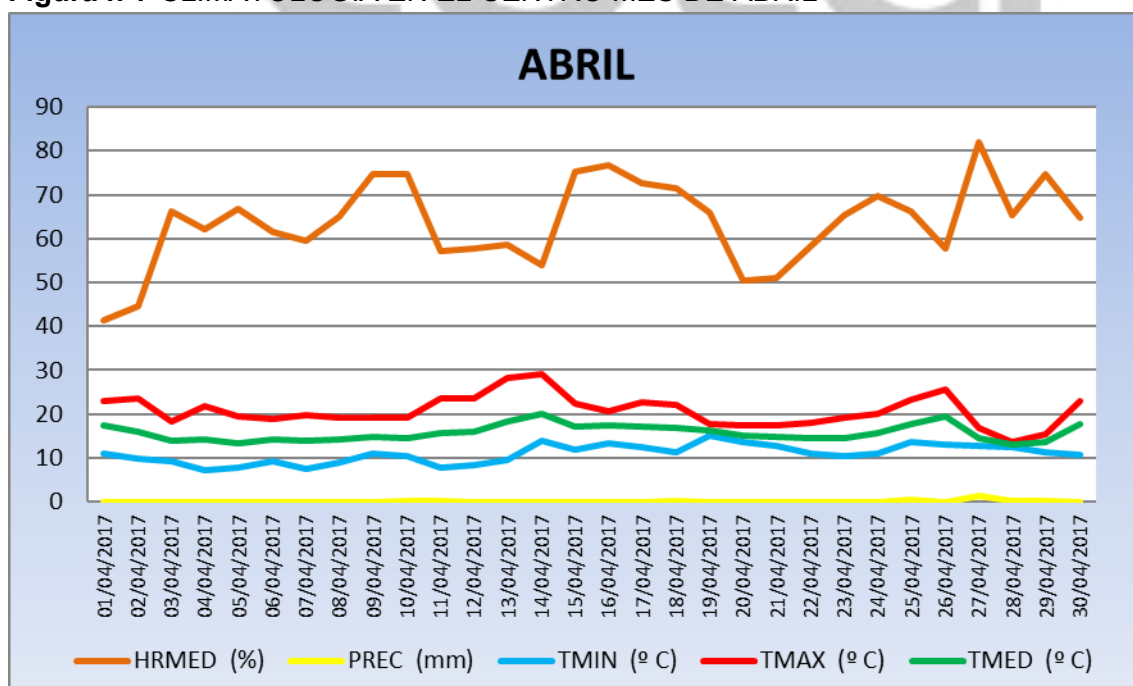


Figura n°7 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE ABRIL



9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad.

Porcentajes de peso total y neto por tratamientos

ZONA 1

Figura nº8 PORCENTAJE PESO BRUTO 1-ROJO (TESTIGO)



Figura nº9 PORCENTAJE PESO NETO 1-ROJO (TESTIGO)

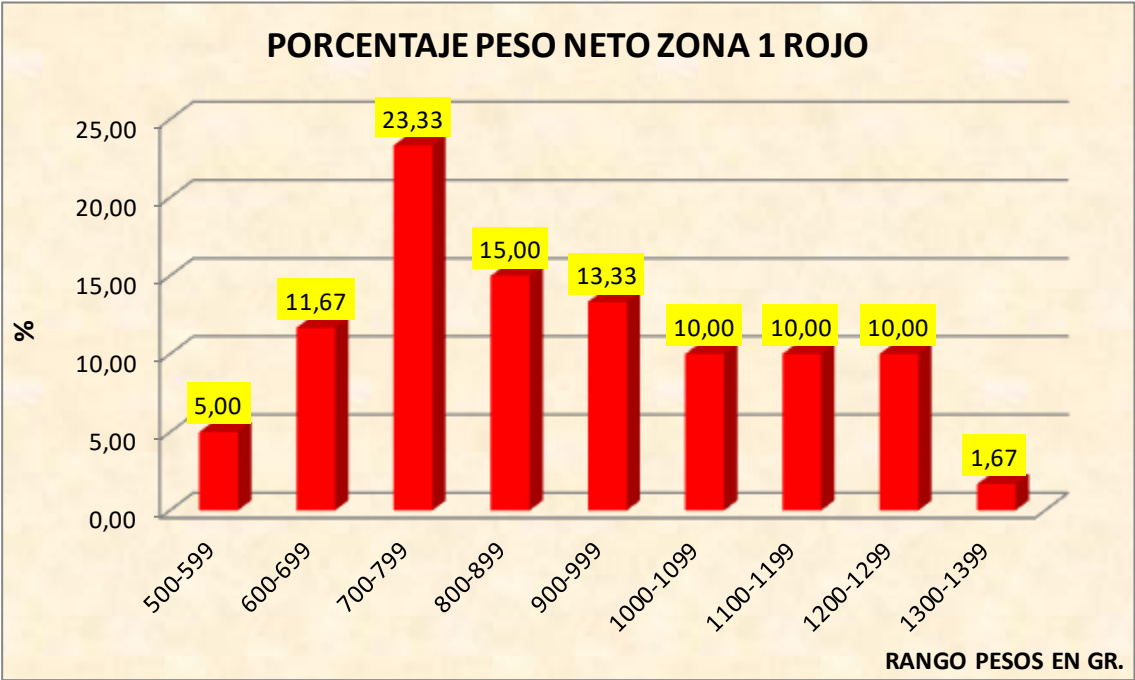


Figura nº10 PORCENTAJE DE PESO BRUTO 1-VERDE (HEMOSTAR -25%)

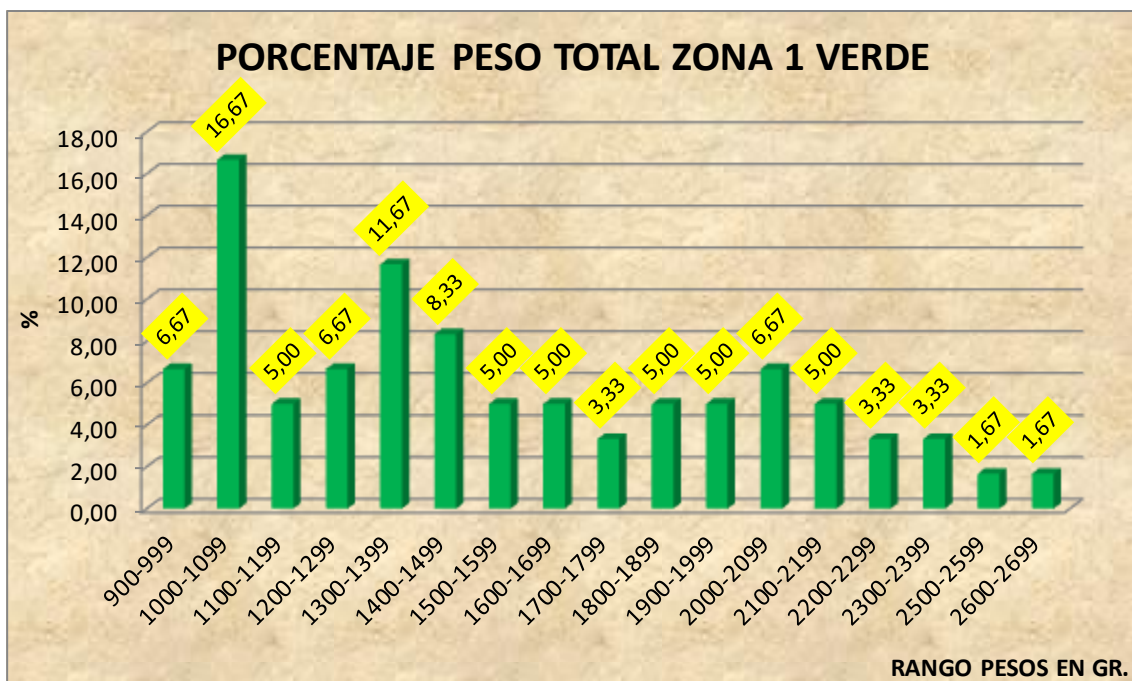


Figura n°11 PORCENTAJE PESO NETO 1-VERDE (HEMOSTAR -25%)

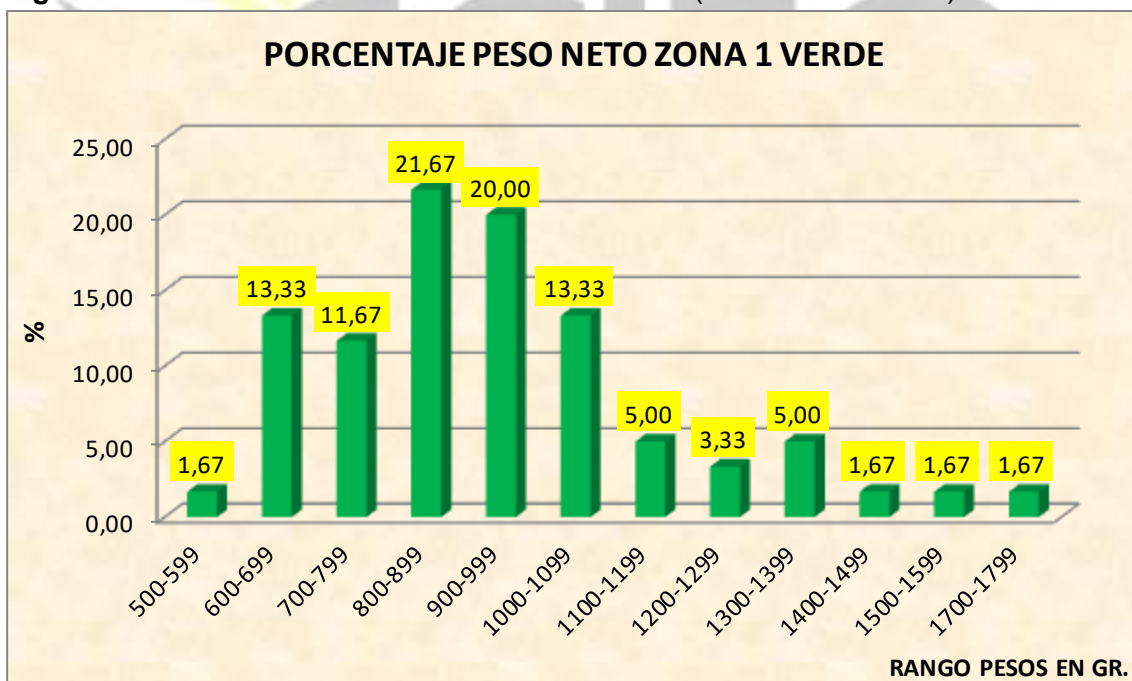


Figura n°12 PORCENTAJE DE PESO BRUTO 1-AZUL (HEMOSTAR -50%)

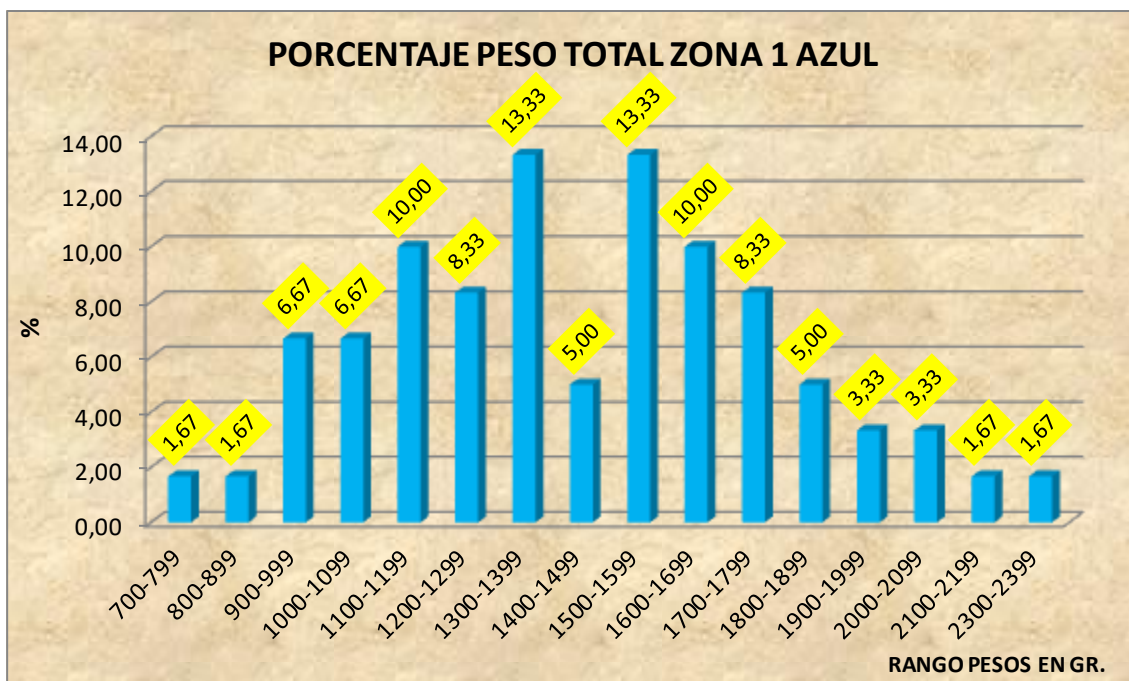
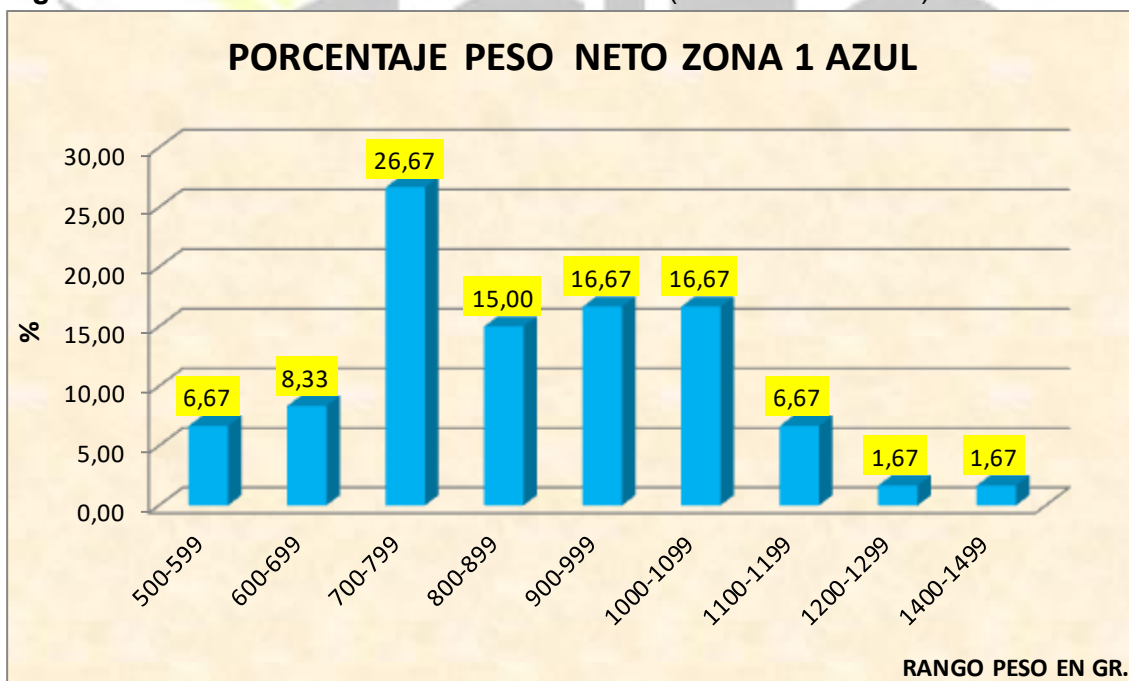


Figura nº13 PORCENTAJE PESO NETO 1-AZUL (HEMOSTAR -50%)



ZONA 2

Figura nº14 PORCENTAJE PESO BRUTO 2-ROJO (TESTIGO)

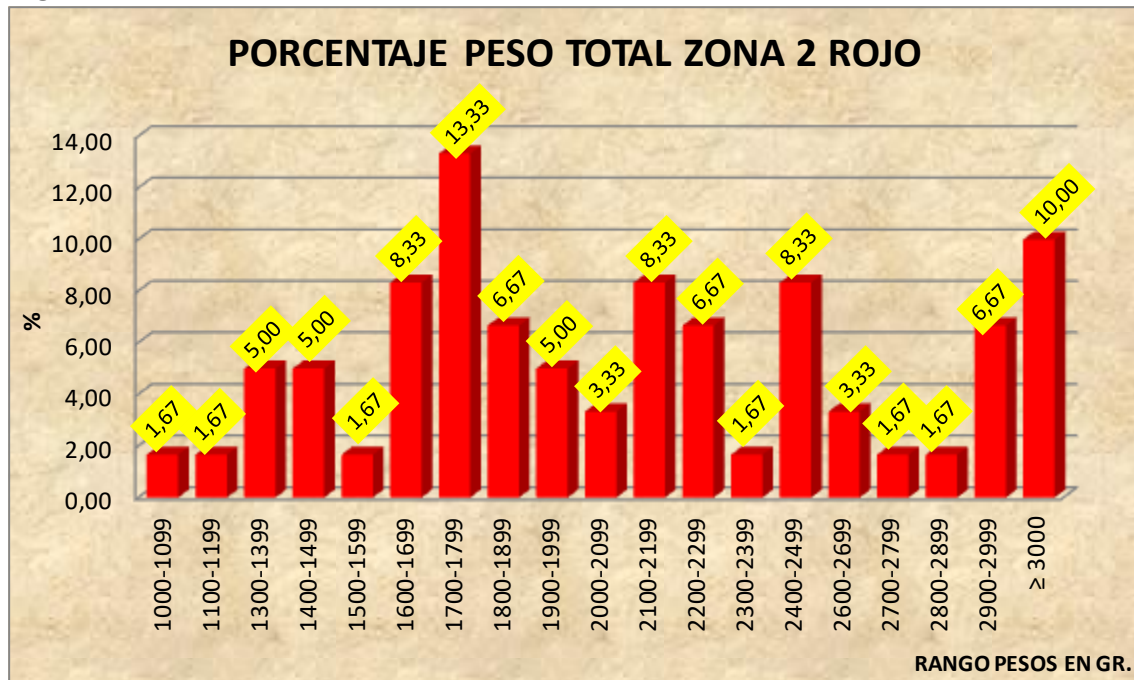


Figura nº15 PORCENTAJE PESO NETO 2-ROJO (TESTIGO)

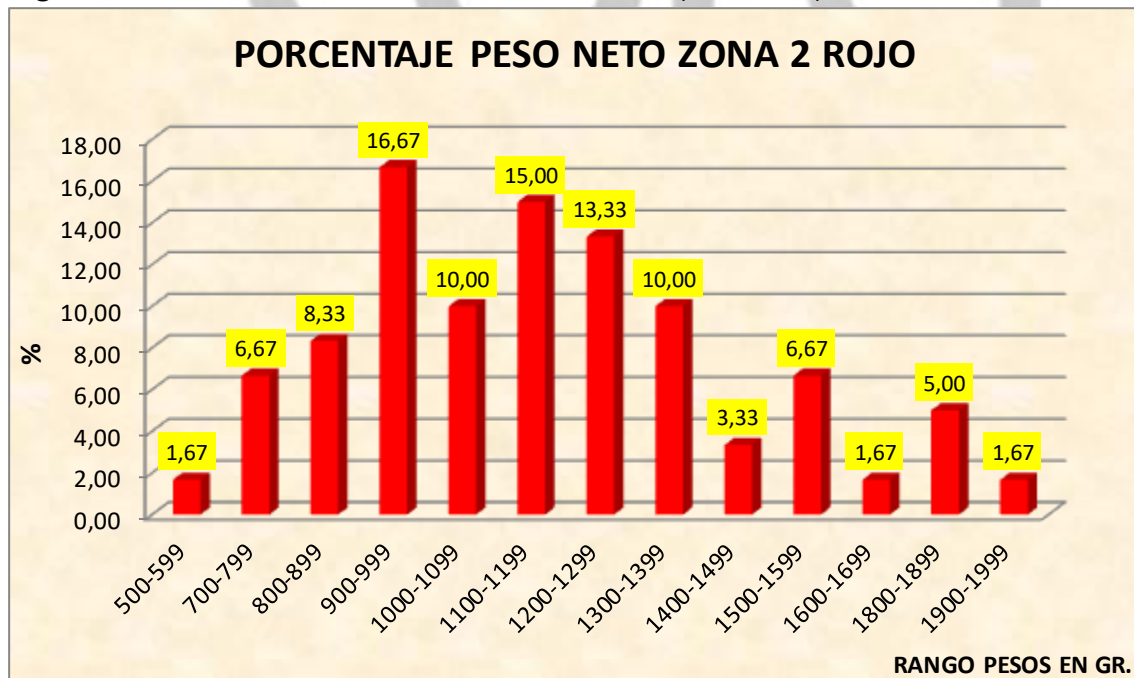


Figura n°16 PORCENTAJE DE PESO BRUTO 2-VERDE (HEMOSTAR -25%)

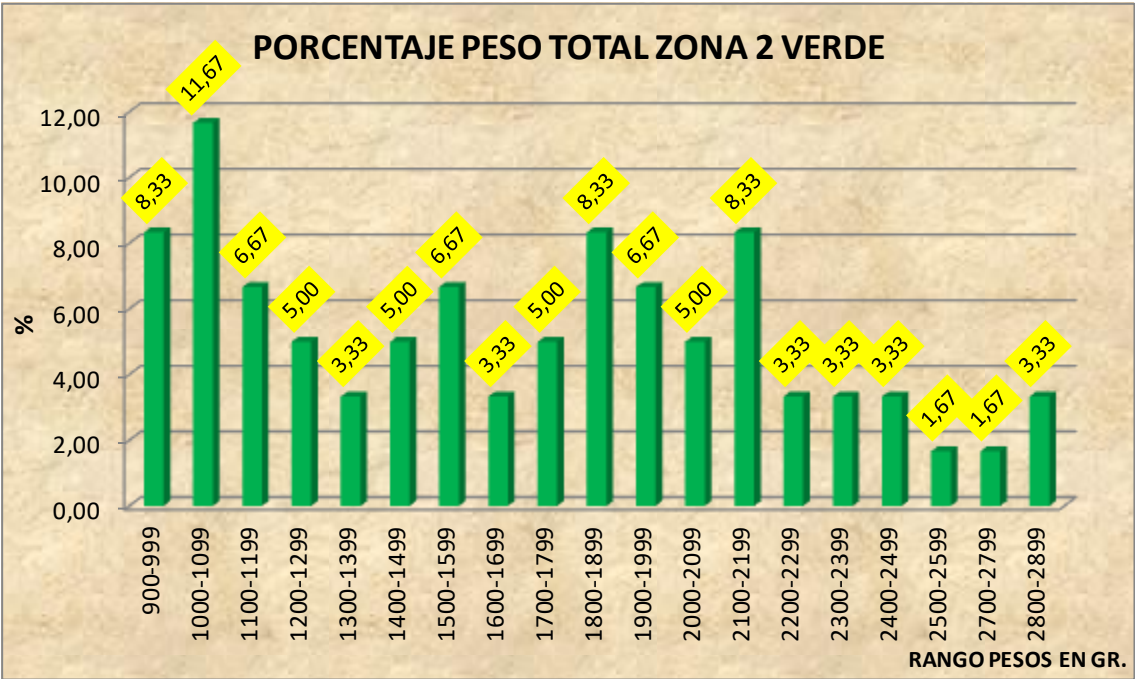


Figura n°17 PORCENTAJE PESO NETO 2-VERDE (HEMOSTAR -25%)

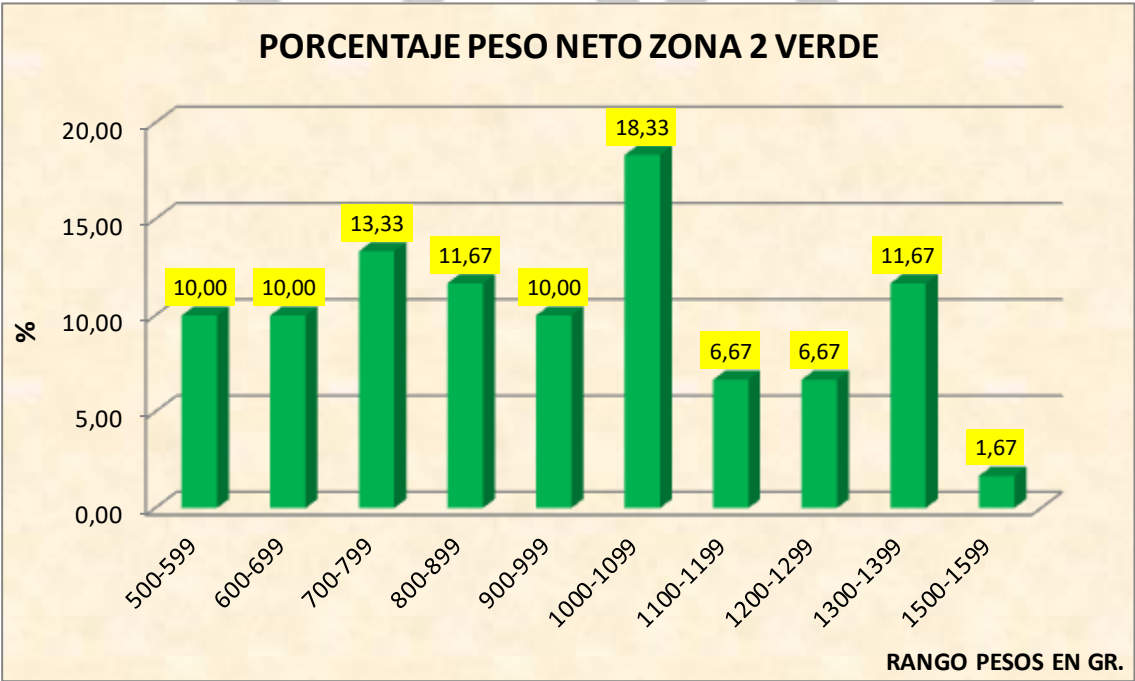


Figura n°18 PORCENTAJE DE PESO BRUTO 2-AZUL (HEMOSTAR -50%)

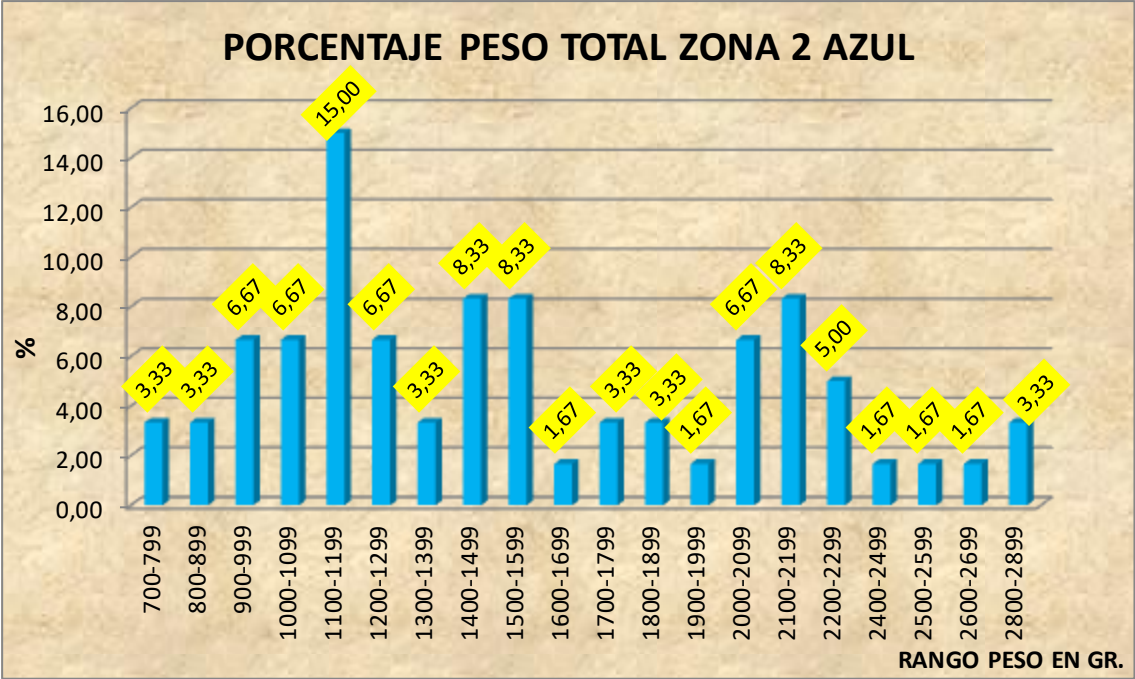
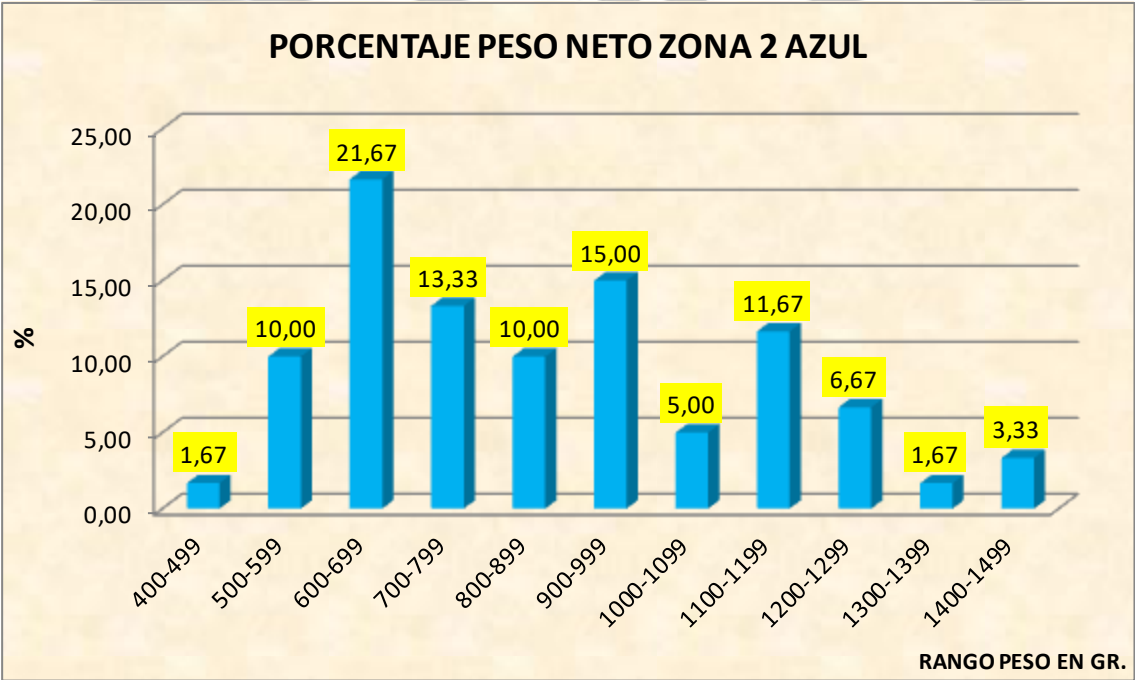


Figura n°19 PORCENTAJE PESO NETO 2-AZUL (HEMOSTAR -50%)



ZONA 3

Figura n°20 PORCENTAJE PESO BRUTO 3-ROJO (TESTIGO)

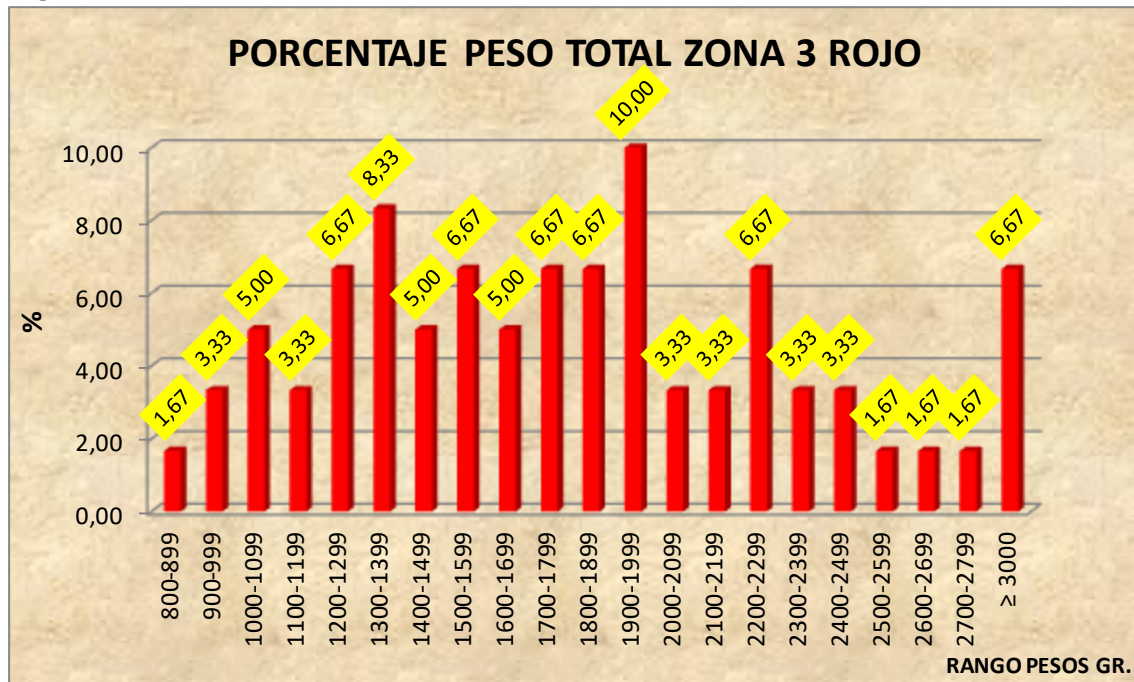


Figura n°21 PORCENTAJE PESO NETO 3-ROJO (TESTIGO)

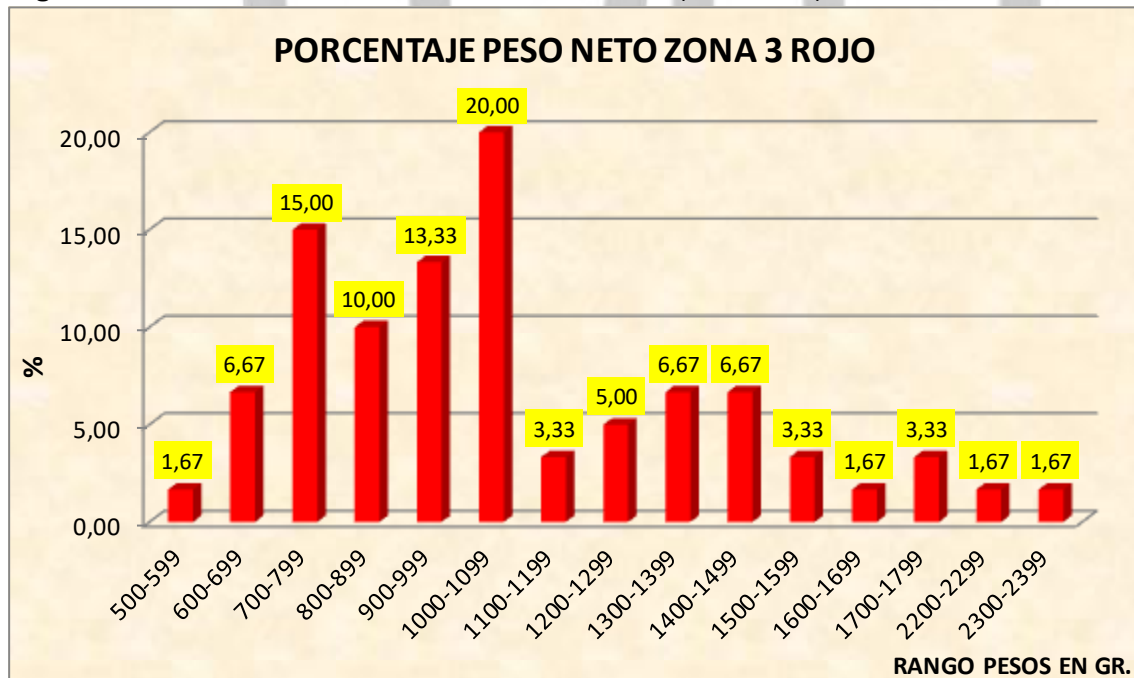


Figura n°22 PORCENTAJE DE PESO BRUTO 3-VERDE (HEMOSTAR -25%)

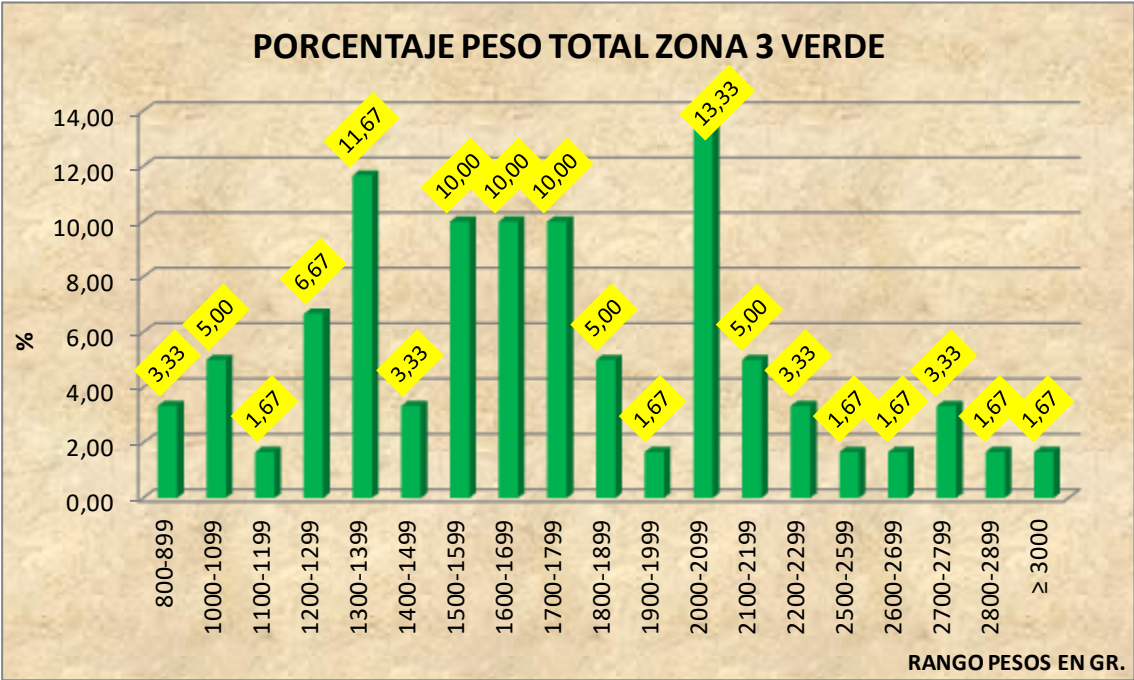


Figura n°23 PORCENTAJE PESO NETO 3-VERDE (HEMOSTAR -25%)

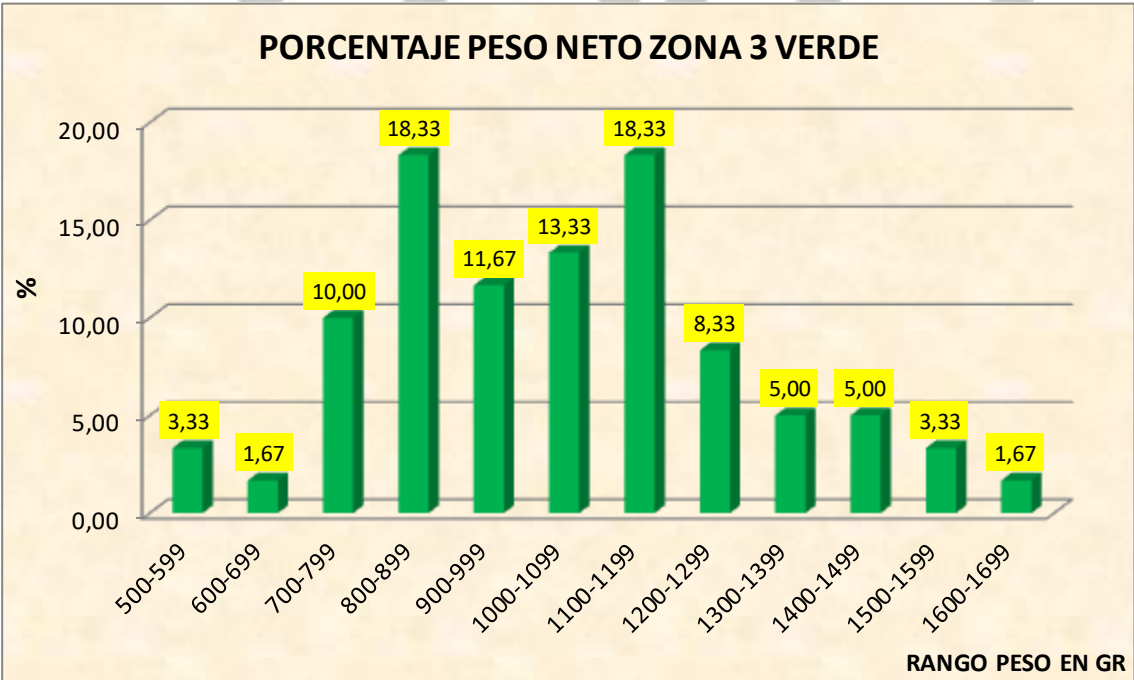
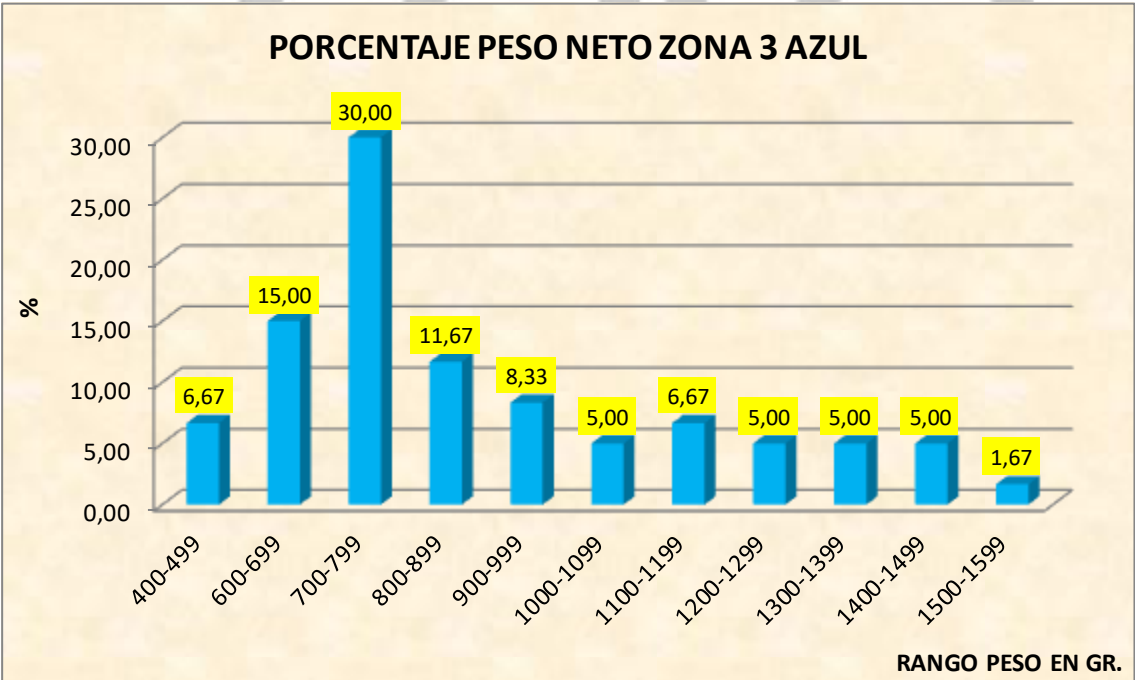


Figura nº24 PORCENTAJE DE PESO BRUTO 3-AZUL (HEMOSTAR -50%)



Figura nº25 PORCENTAJE PESO NETO 3-AZUL (HEMOSTAR -50%)



9.3.2 Comparativas de las distintas zonas de tratamientos

ZONA 1

Figura n°26 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO BRUTO DE LA ZONA 1

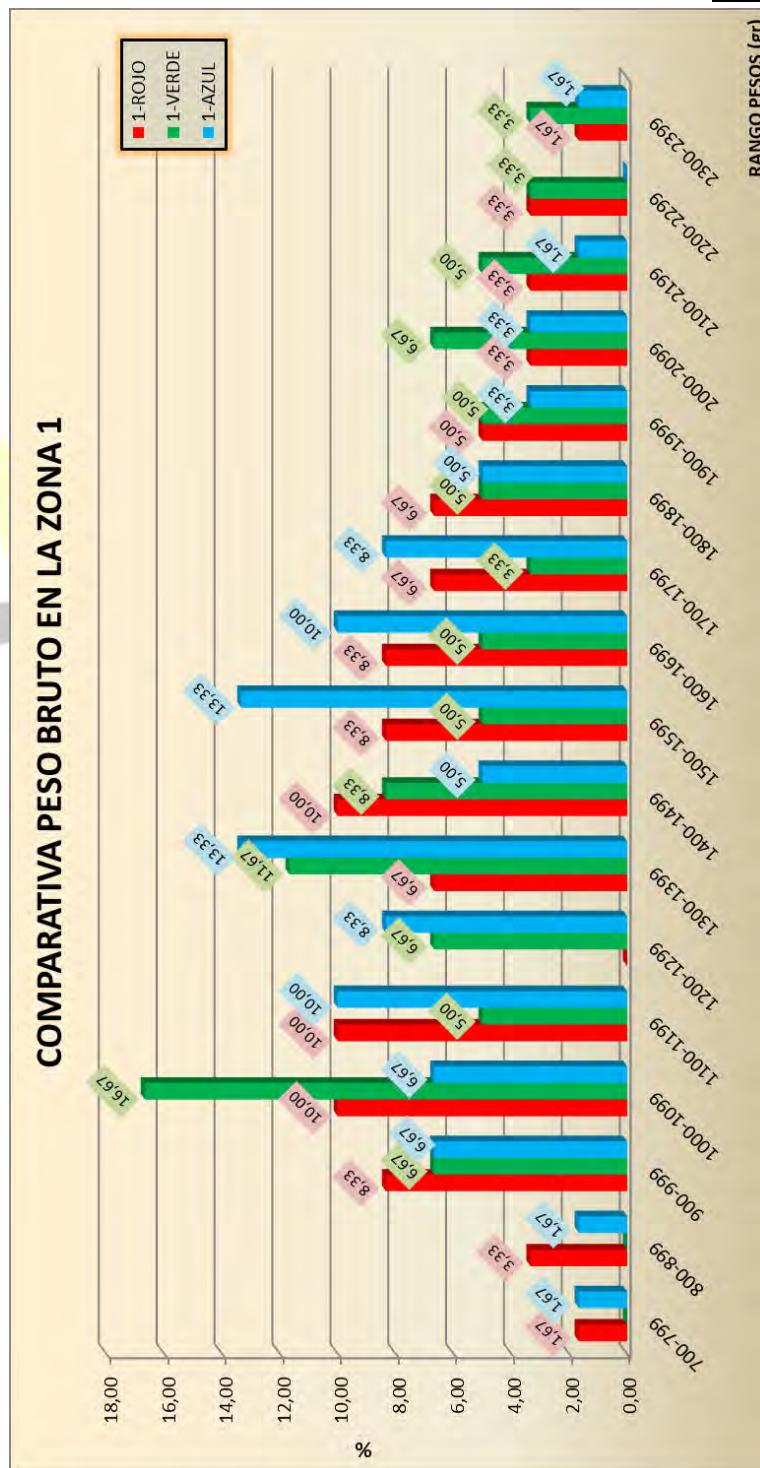


Figura n°27 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO NETO DE LA ZONA 1



ZONA 2

Figura n°28 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO BRUTO DE LA ZONA 2

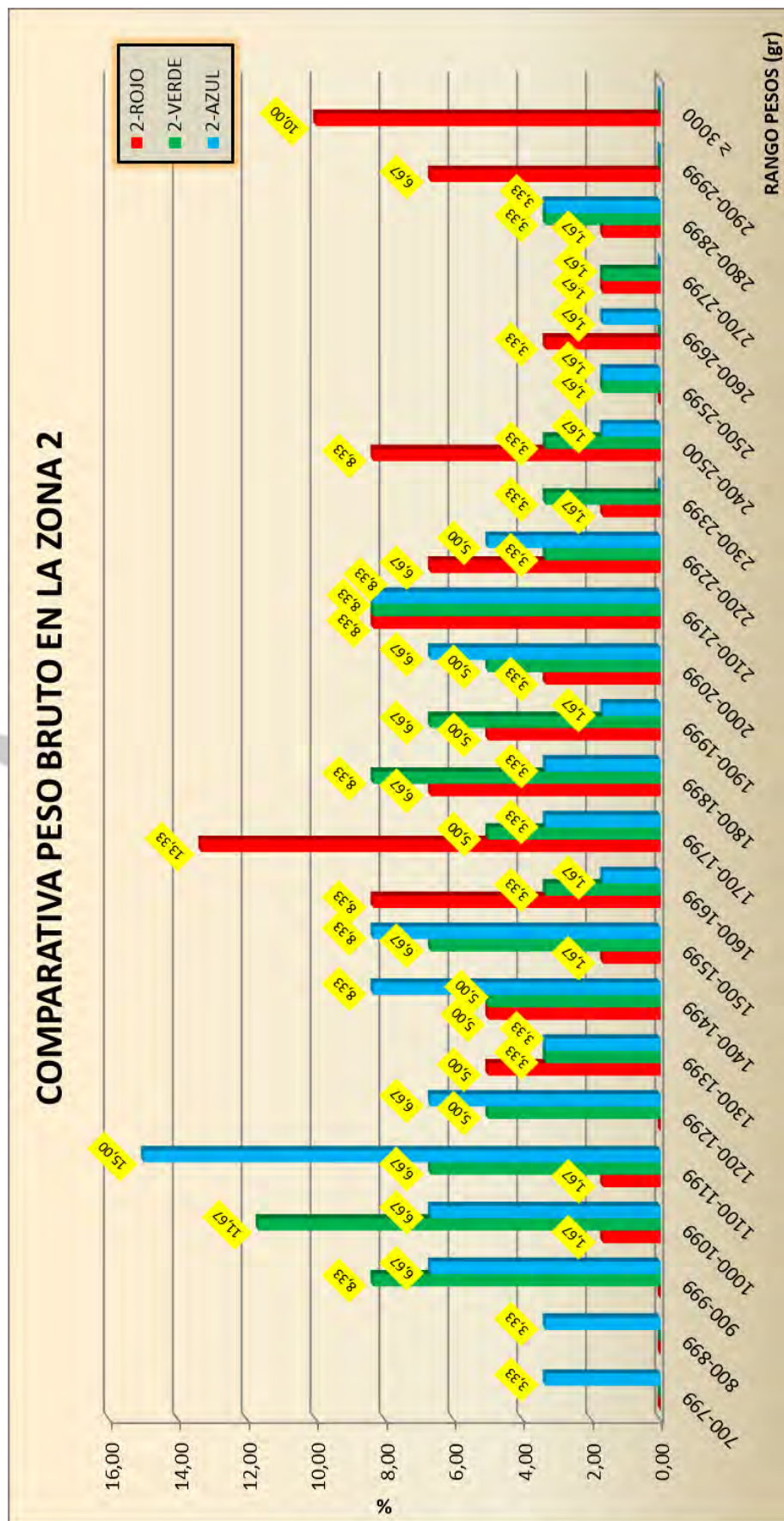
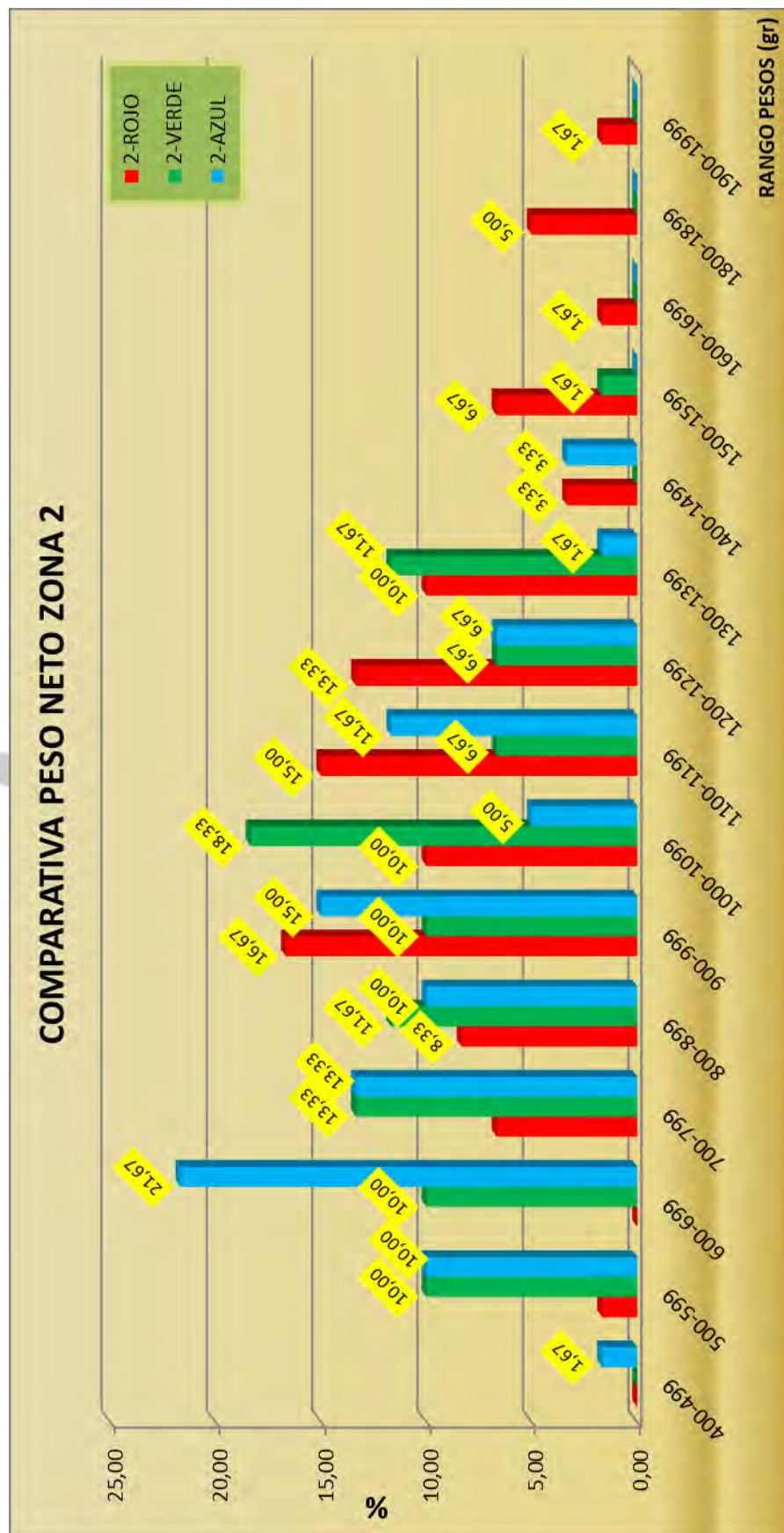


Figura n°29 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO NETO DE LA ZONA 2



ZONA 3

Figura nº30 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO BRUTO DE LA ZONA 3

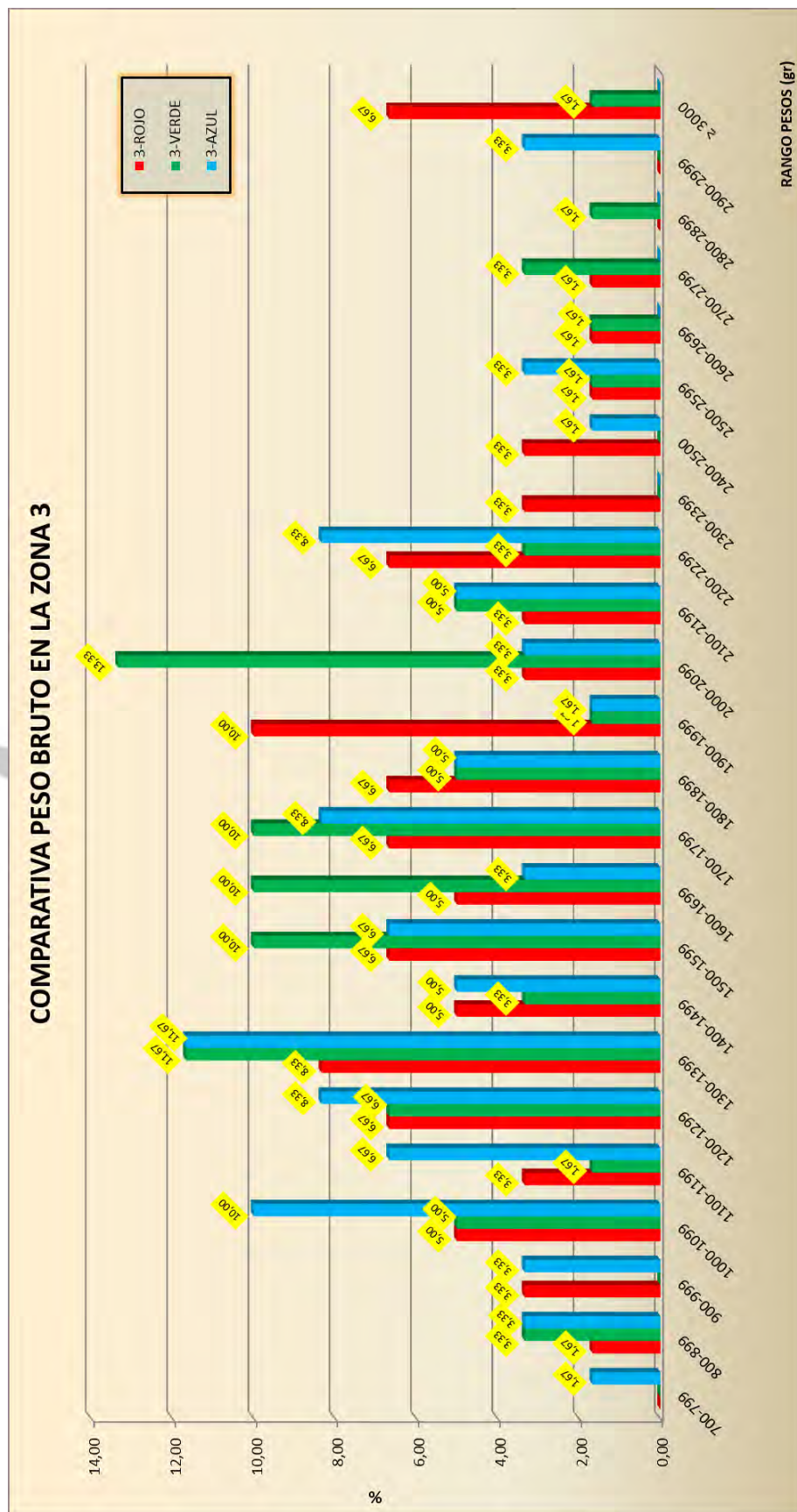


Figura n°31 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO NETO DE LA ZONA 3

COMPARATIVA PESO NETO EN LA ZONA 3



Figura nº32 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO BRUTO EN ROJO (TESTIGO), VERDE (HEMOSTAR -25%) Y AZUL (HEMOSTAR -50%)

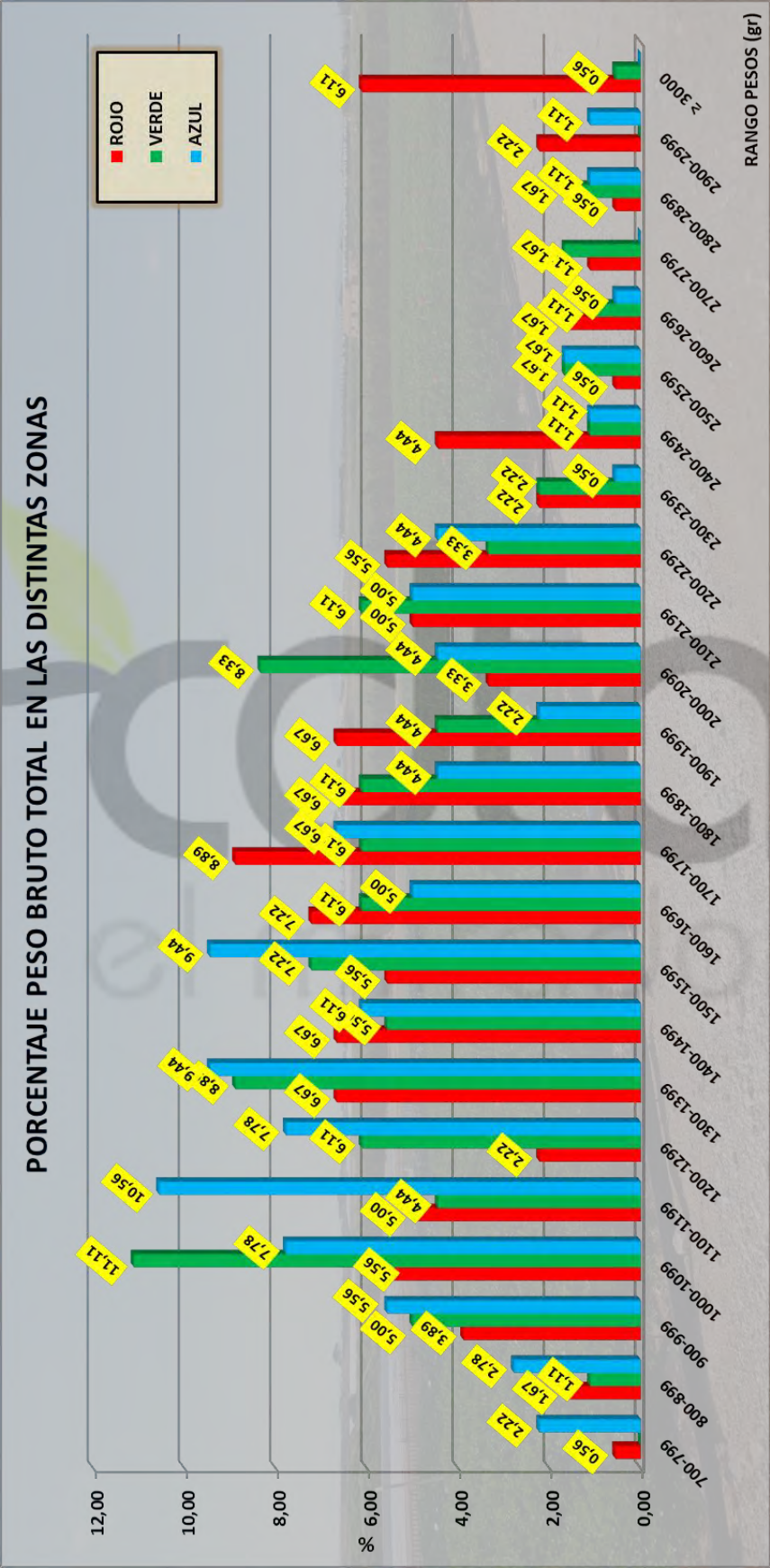


Figura n°33 COMPARATIVA PORCENTAJE PESO NETO EN ROJO (TESTIGO), VERDE (HEMOSTAR -25%) Y AZUL (HEMOSTAR -50%)



Figura nº34 COMPARATIVA PRODUCCIÓN TOTAL POR TRATAMIENTOS

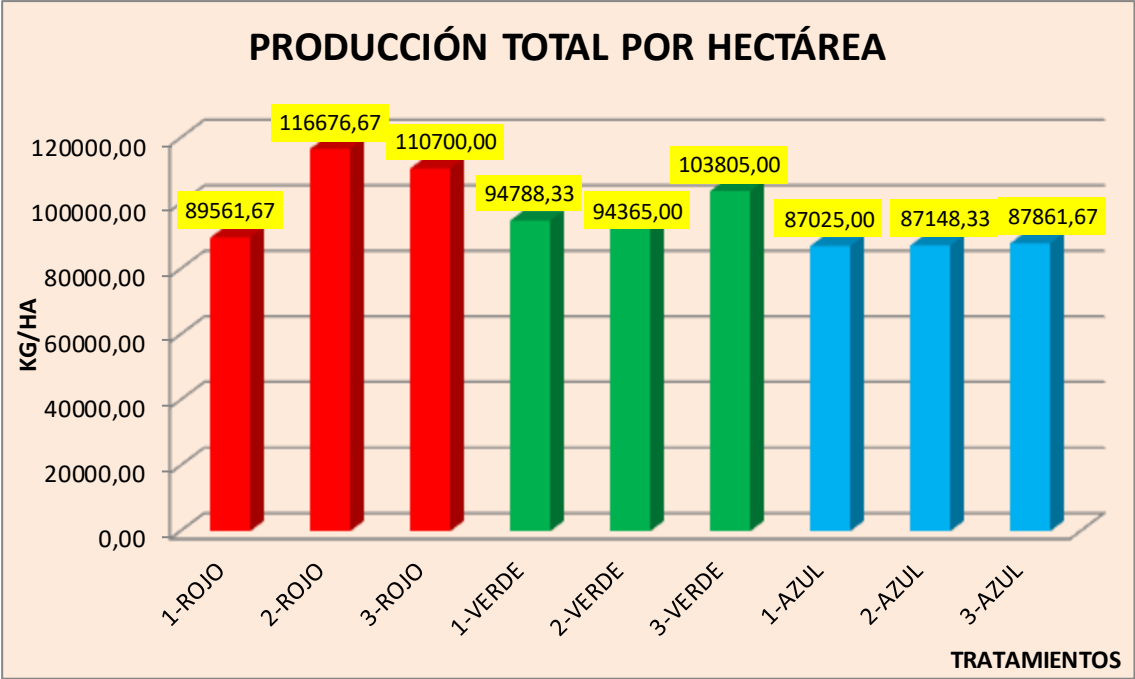


Figura nº35 COMPARATIVA MEDIA PESO NETO POR PIEZA Y TRATAMIENTO

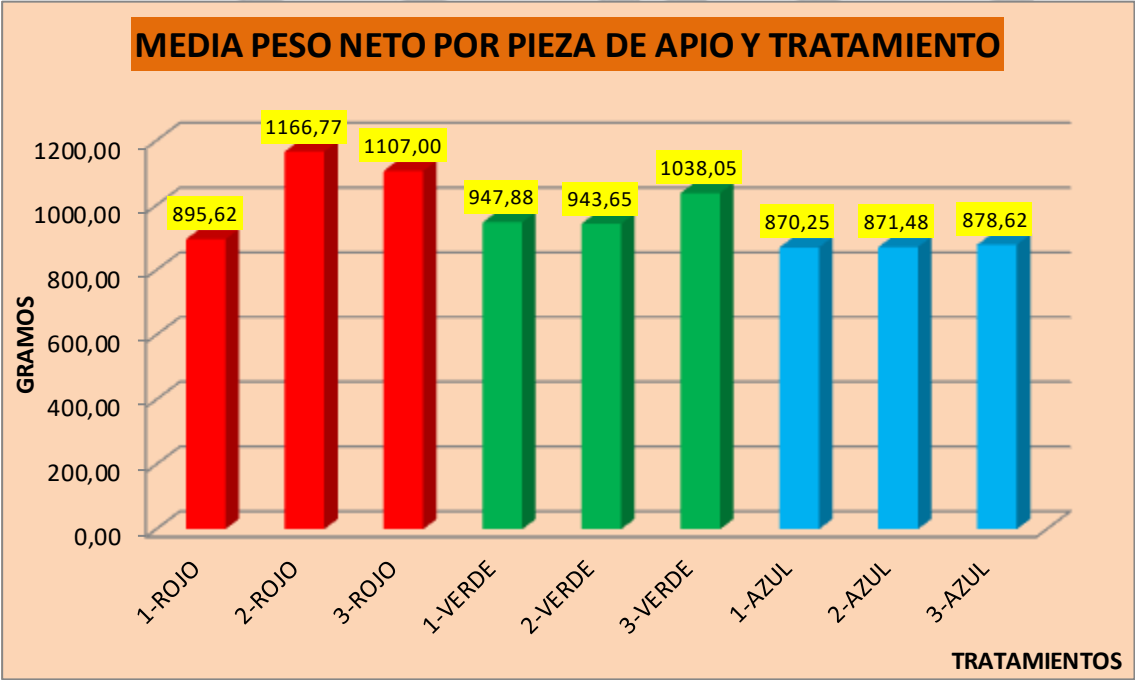
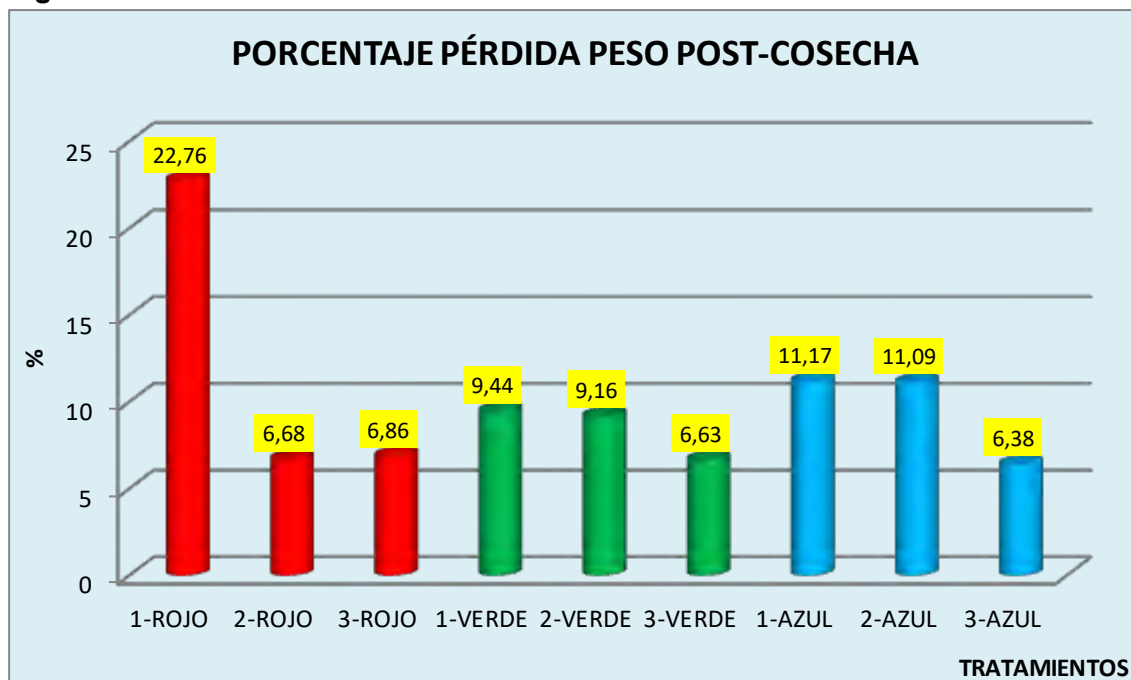
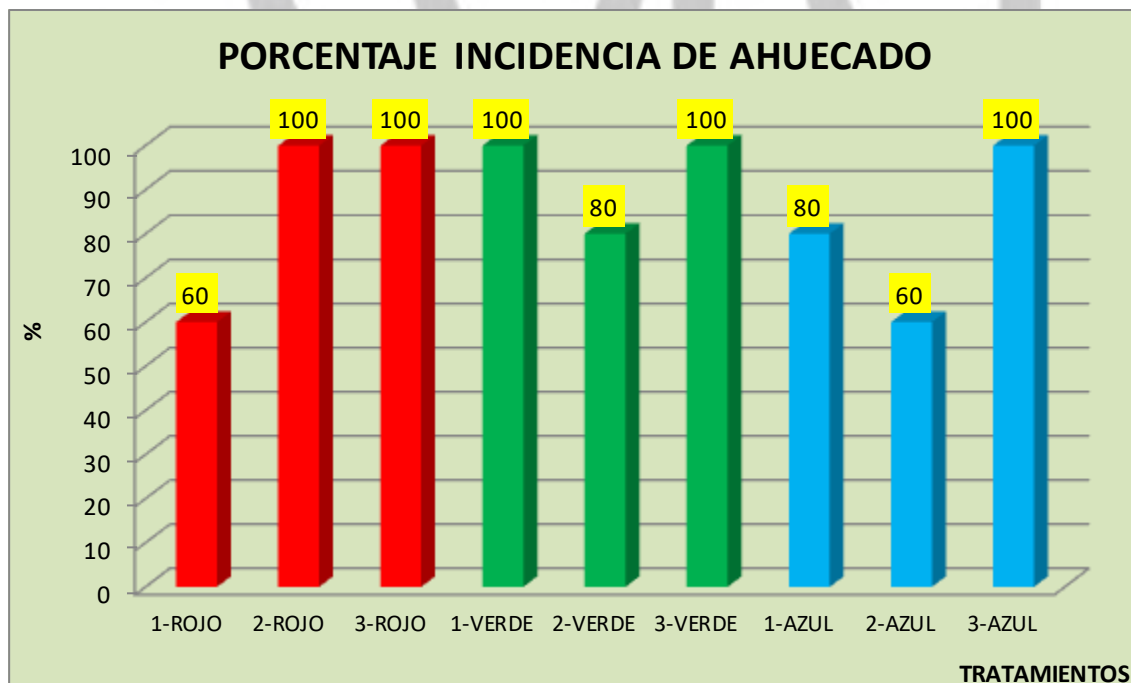


Figura n°36 COMPARATIVA PÉRDIDA DE PESO POST-COSECHA



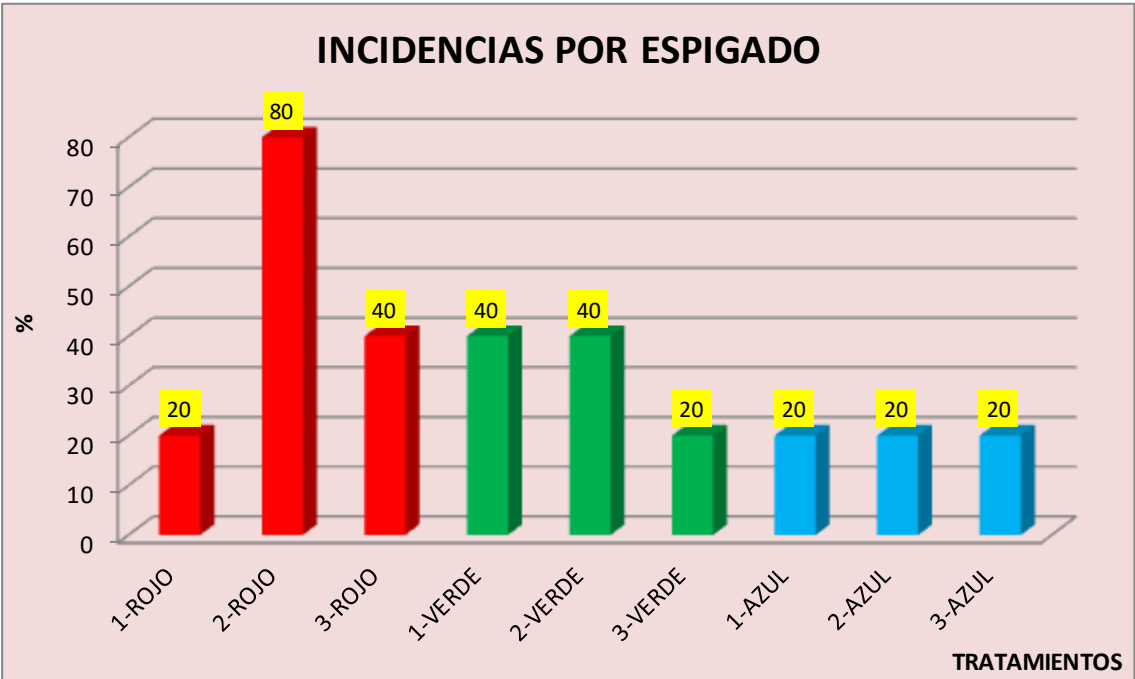
Este dato se obtuvo cogiendo 2 muestras de cada tratamiento y metiéndolas a la cámara durante 23 días. Se obtuvieron los pesos antes de meterlas en la cámara y después. El resultado muestra similitudes en la pérdida de peso de los distintos tratamientos.

Figura n°37 COMPARATIVA INCIDENCIA DE AHUECADO UNA SEMANA DESPUÉS DE LA RECOLECCIÓN



Tras una semana después de la recolección, se tomaron 5 muestras de las plantas que quedaban para valorar la incidencia por ahuecado y corazón negro. Los resultados muestran similitudes en incidencia por ahuecado entre los distintos tratamientos.

Figura nº38 COMPARATIVA INCIDENCIA POR ESPIGADO UNA SEMANA DESPUÉS DE LA RECOLECCIÓN



Los resultados tras una semana en cuanto a incidencias por espigado muestran resultados algo inferiores en las zonas de color azul. A pesar de esto las diferencias no son significativas y podríamos decir que esta incidencia aparece igualmente en los tres tratamientos.

Figura nº39 COMPARATIVA PORCENTAJE PÉRDIDA PESO EN ZONA 1

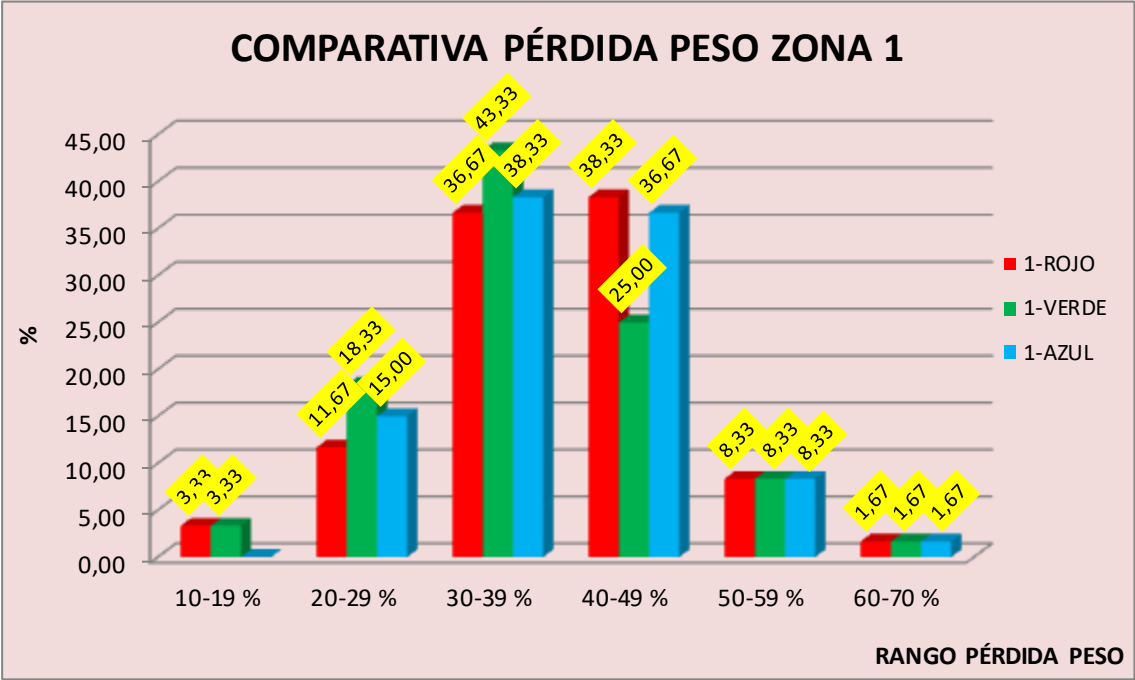


Figura nº40 COMPARATIVA PORCENTAJE PÉRDIDA PESO ZONA 2

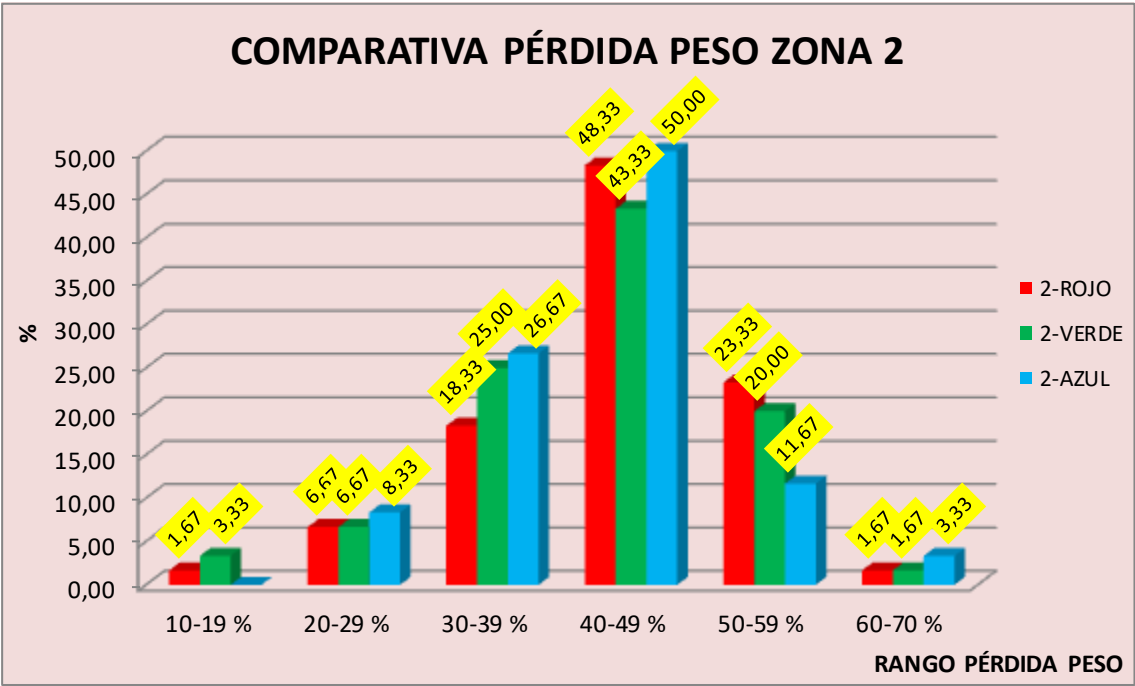


Figura nº41 COMPARATIVA PORCENTAJE PÉRDIDA PESO EN ZONA 3

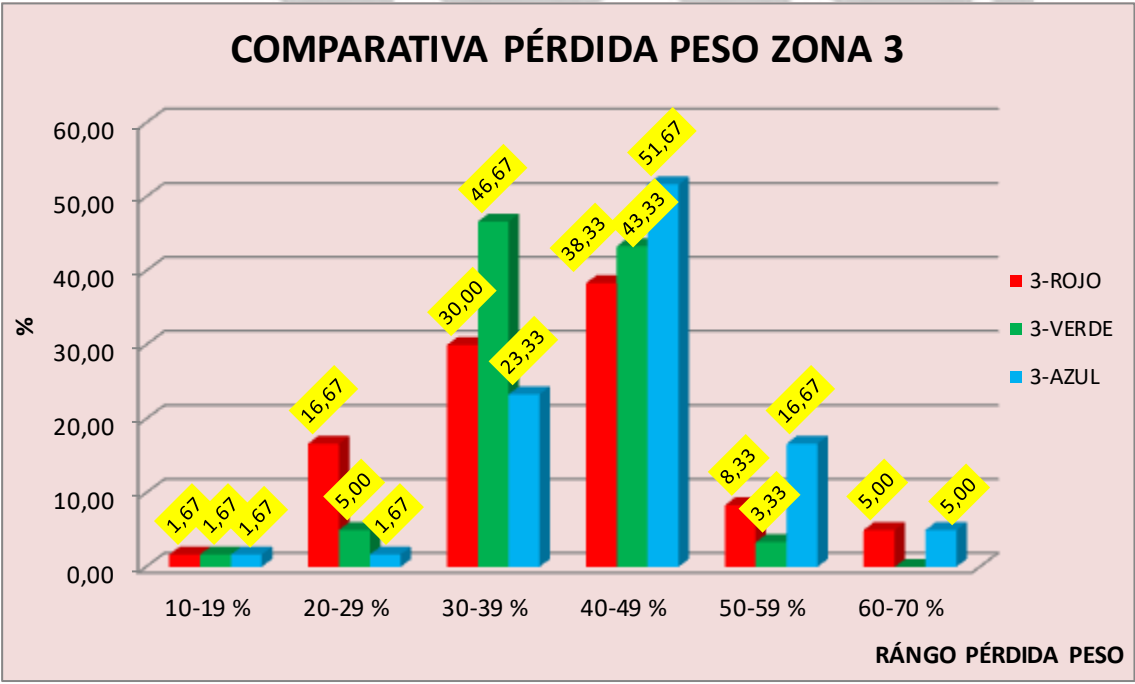
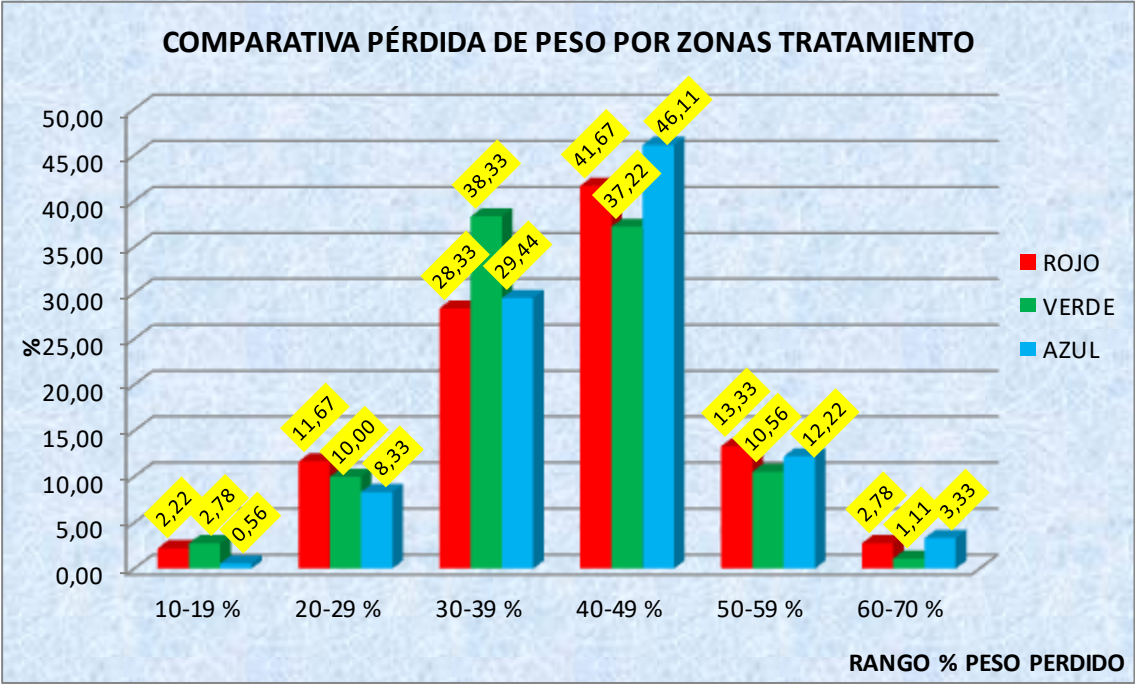


Figura nº42 COMPARATIVA PORCENTAJE MEDIO PÉRDIDA PESO EN ROJO (TESTIGO), VERDE (HEMOSTAR -25%) Y AZUL (HEMOSTAR -50%)



9.3.3 Comparativas en clasificaciones de calidad e ingresos por tratamientos

Figura nº43 CLASIFICACIONES DE CALIDAD OBTENIDAS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS POR ZONAS

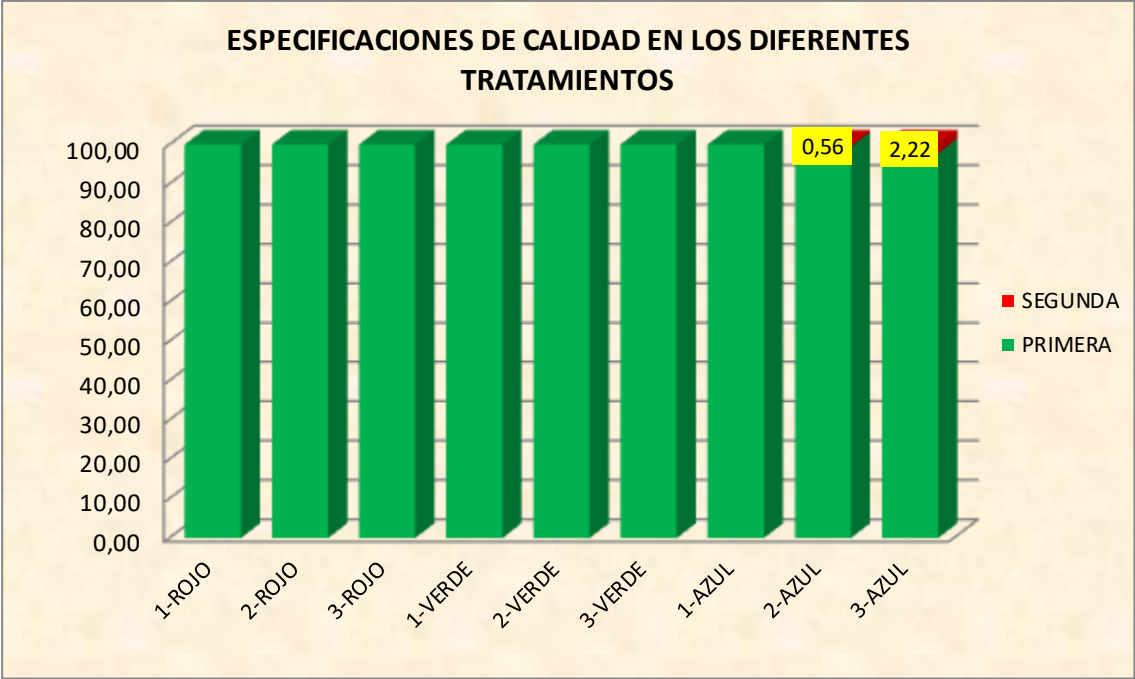


Figura nº44 INGRESOS POR TRATAMIENTO EN €/M²

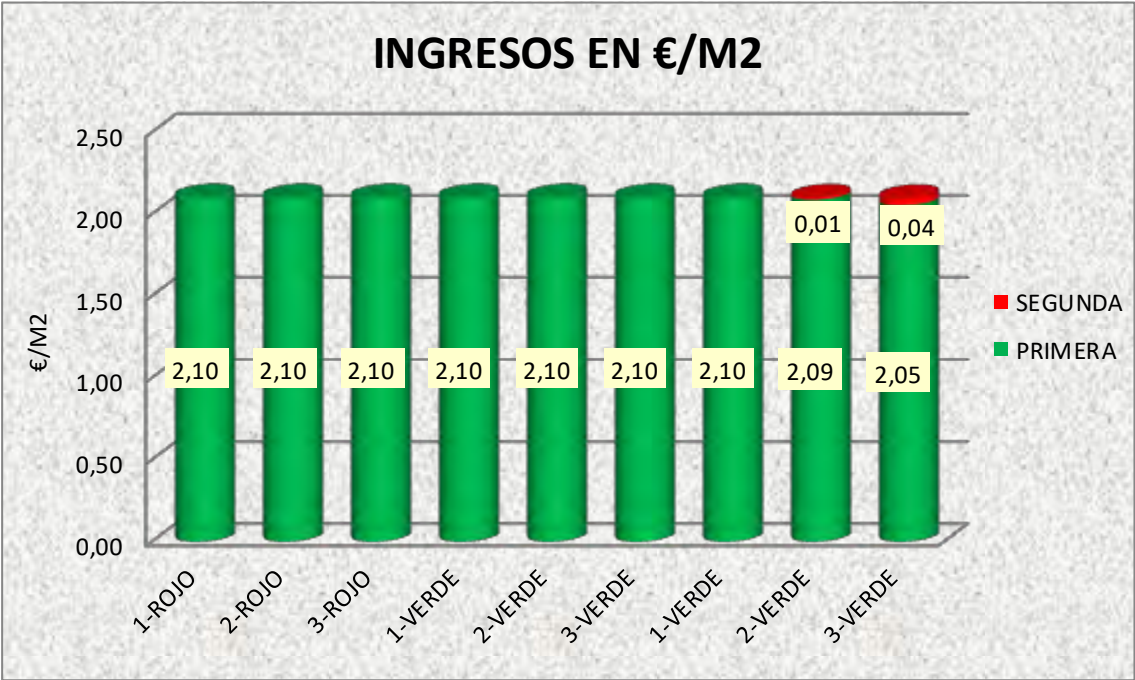
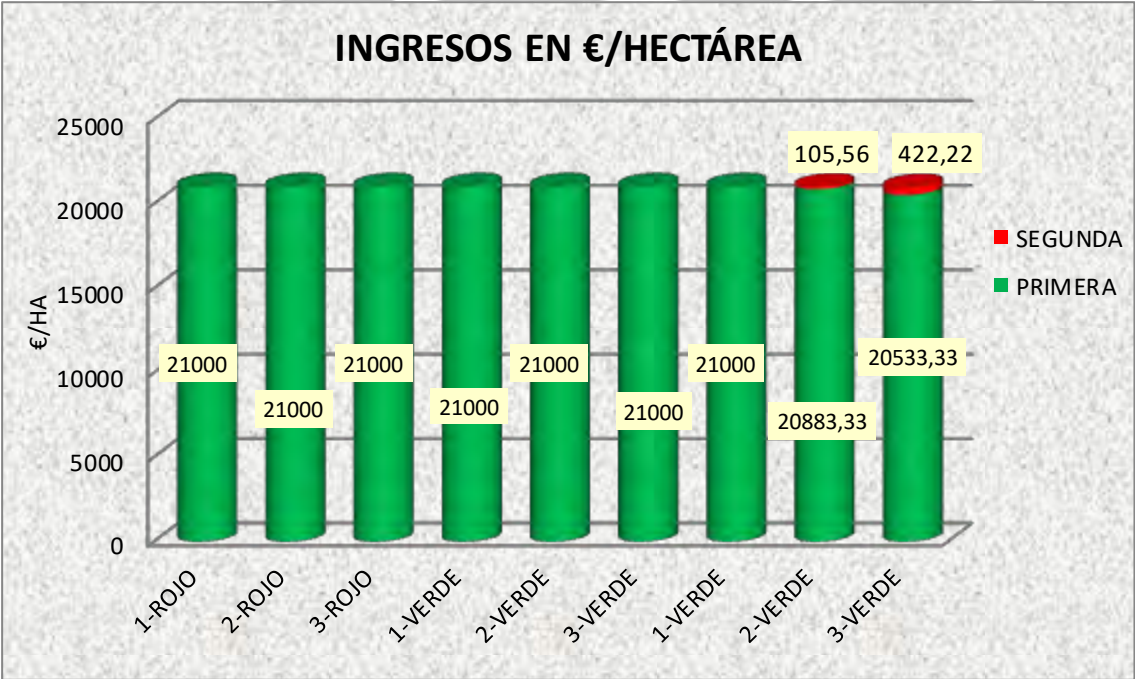


Figura nº45 INGRESOS POR TRATAMIENTO EN €/HECTÁREA



9.1. Anexo gráficos de análisis de suelo, foliar, fruto y agua.

❖ ANÁLISIS FOLIAR MEDIADOS DE CULTIVO (18/01/17)

Figura nº46 COMPARATIVA NITRÓGENO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

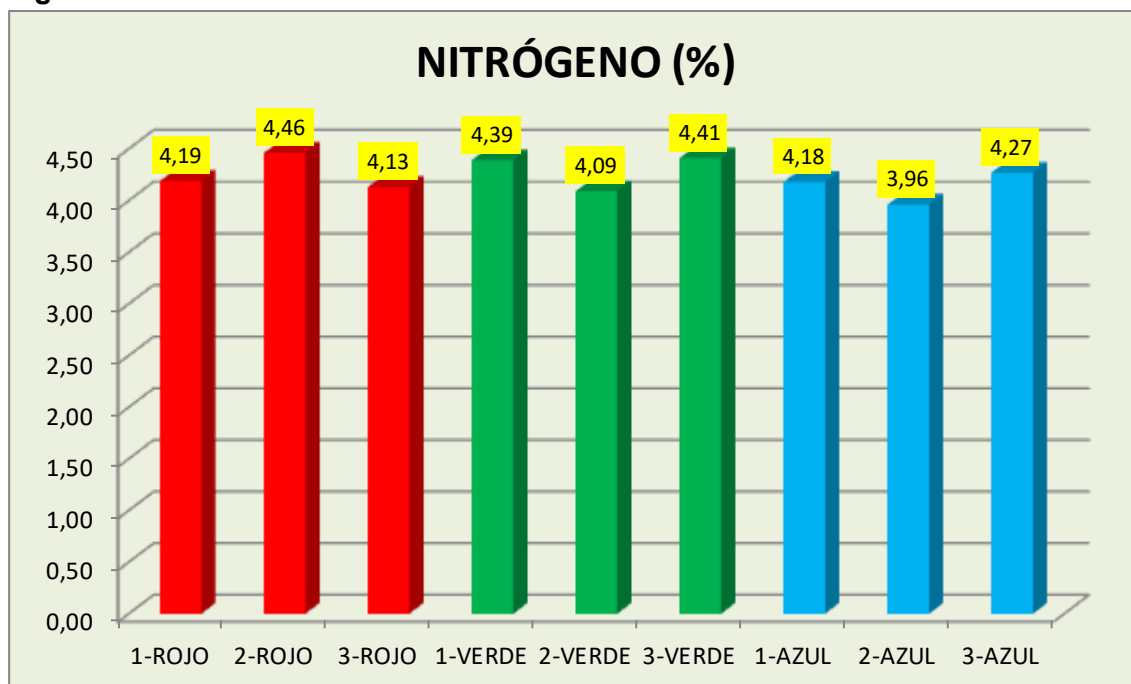


Figura nº47 COMPARATIVA FÓSFORO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

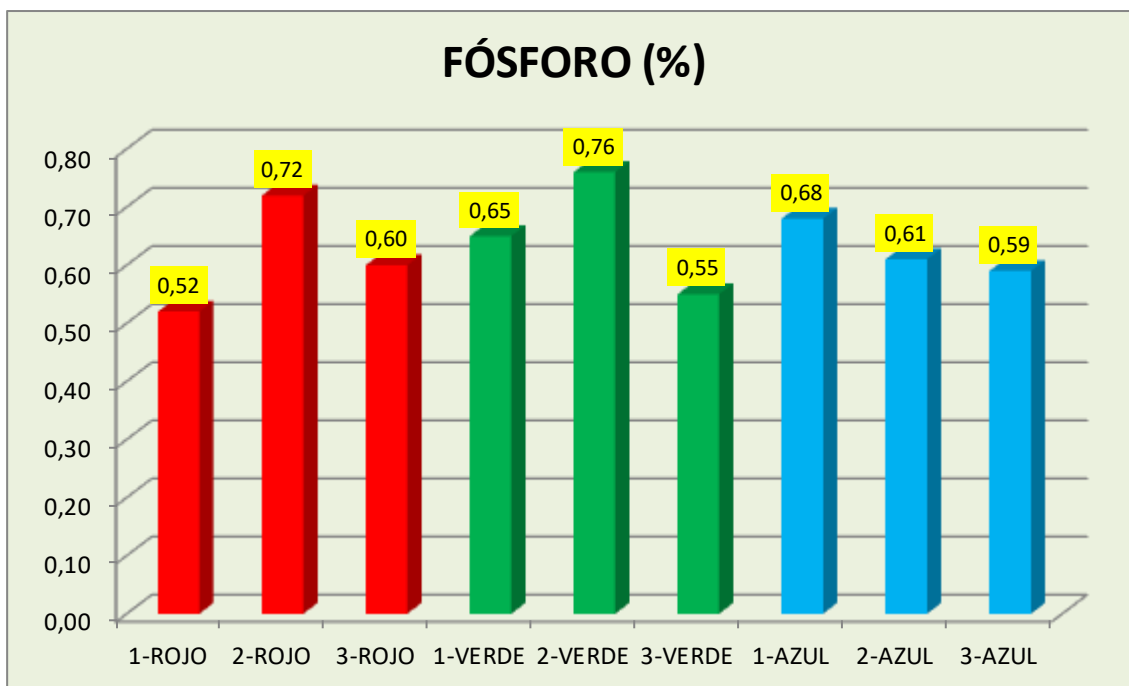


Figura nº48 COMPARATIVA POTASIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

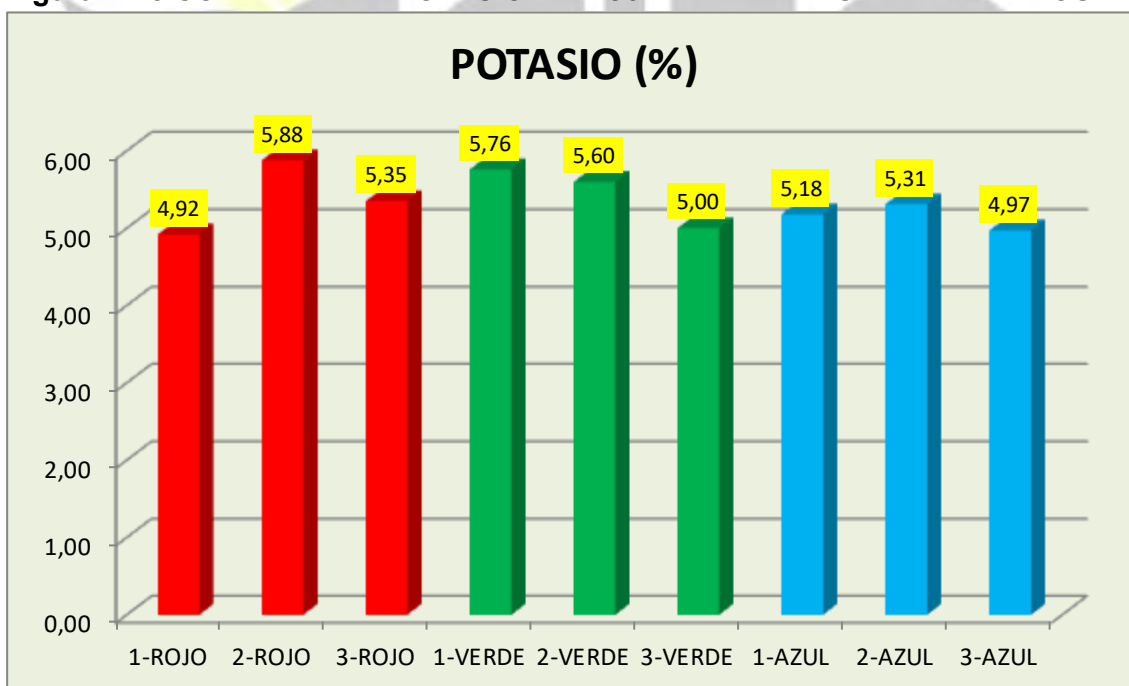


Figura nº49 COMPARATIVA CALCIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

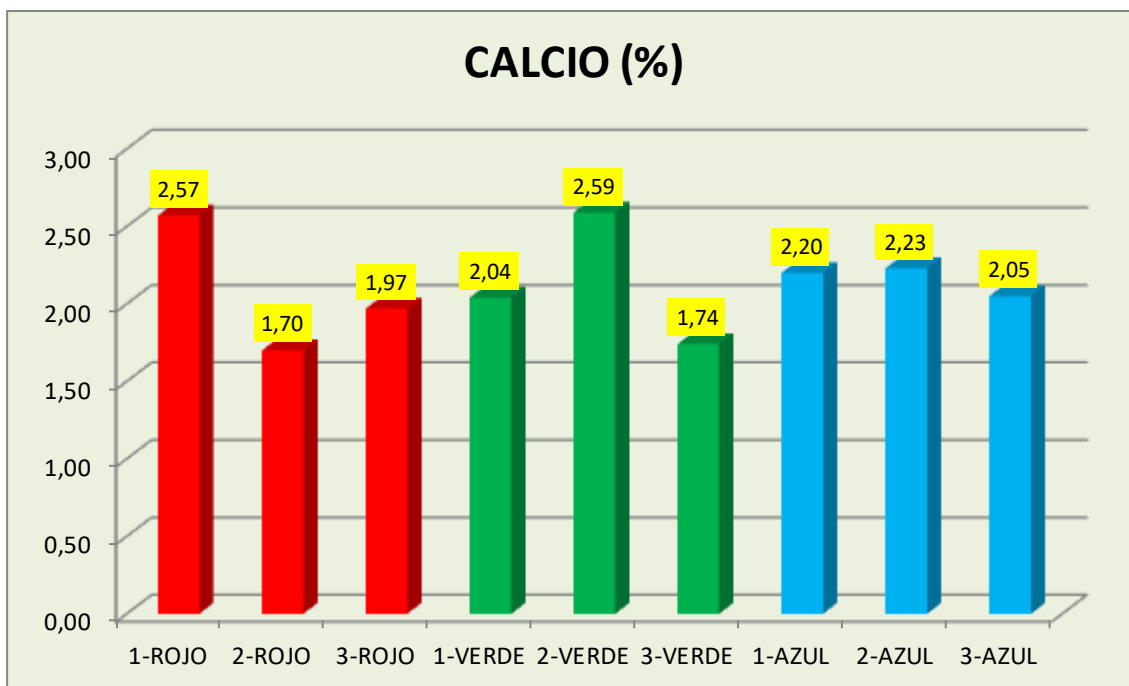


Figura n°50 COMPARATIVA MAGNESIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

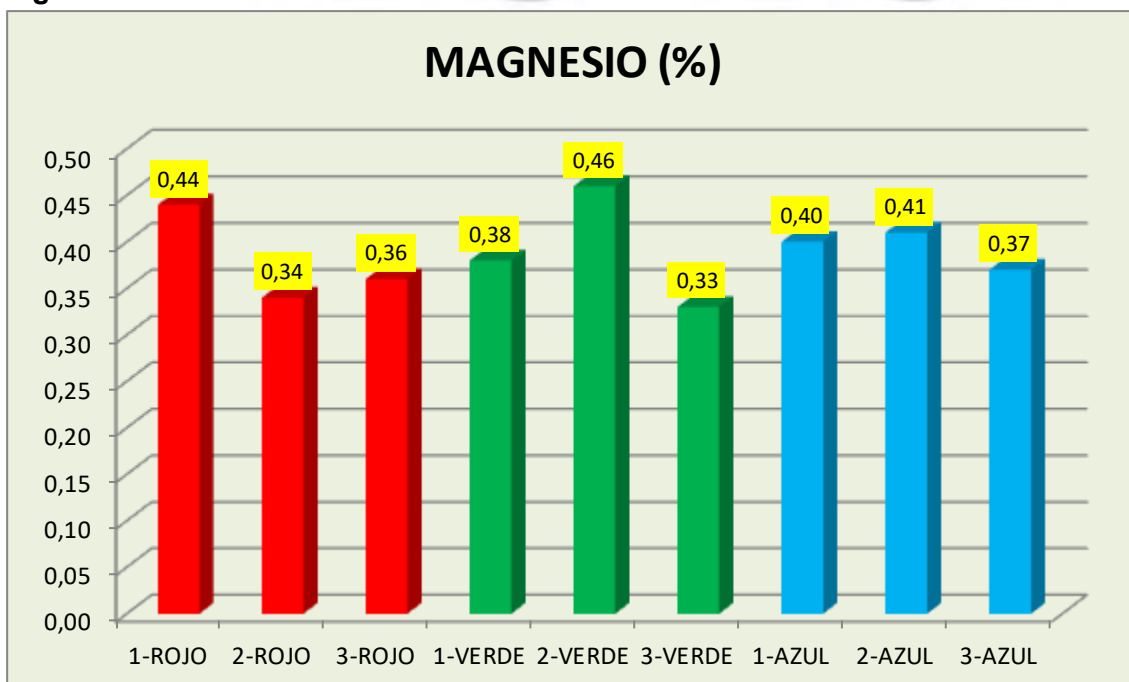


Figura n°51 COMPARATIVA SODIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

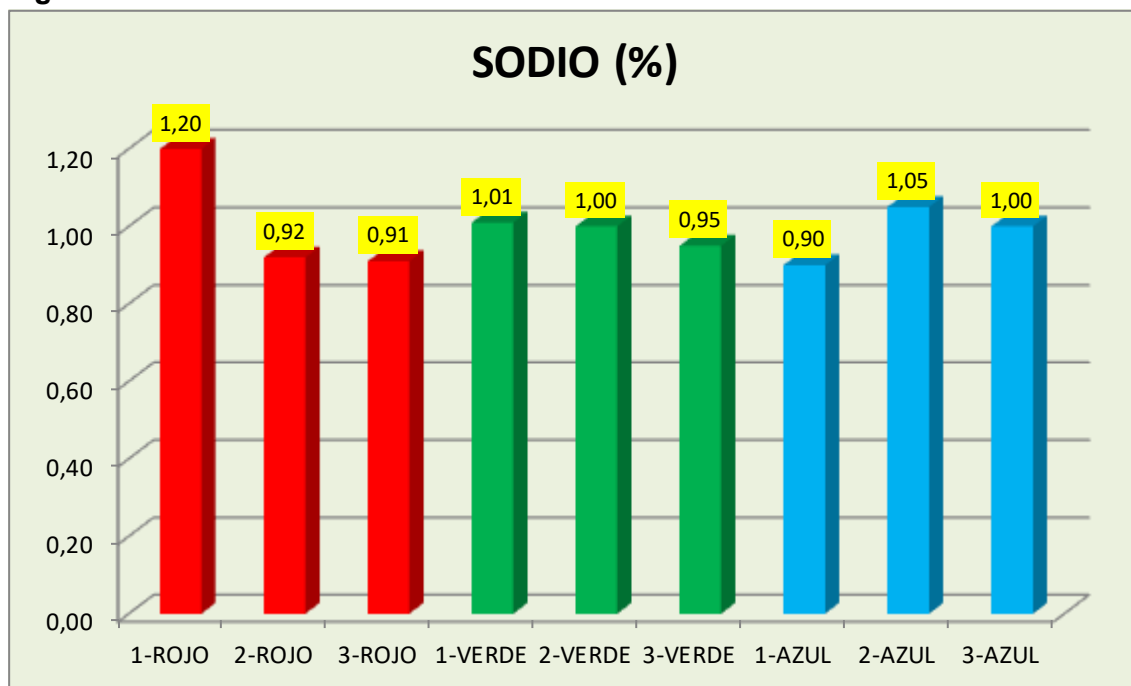


Figura n°52 COMPARATIVA BORO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

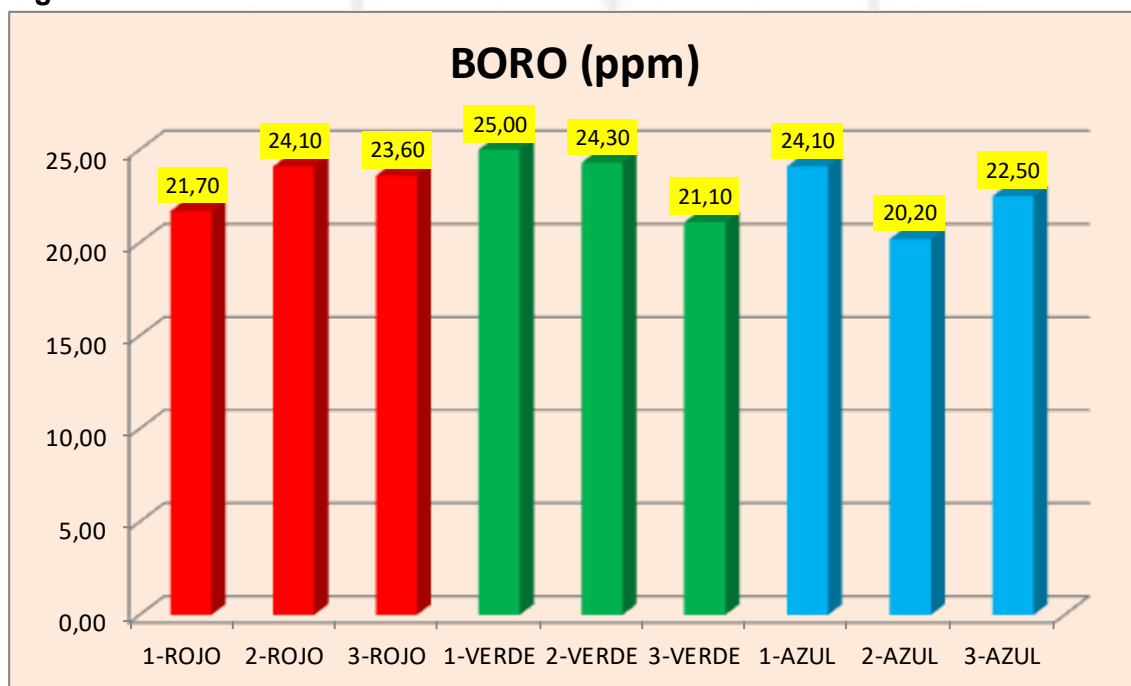


Figura nº53 COMPARATIVA MANGANESO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

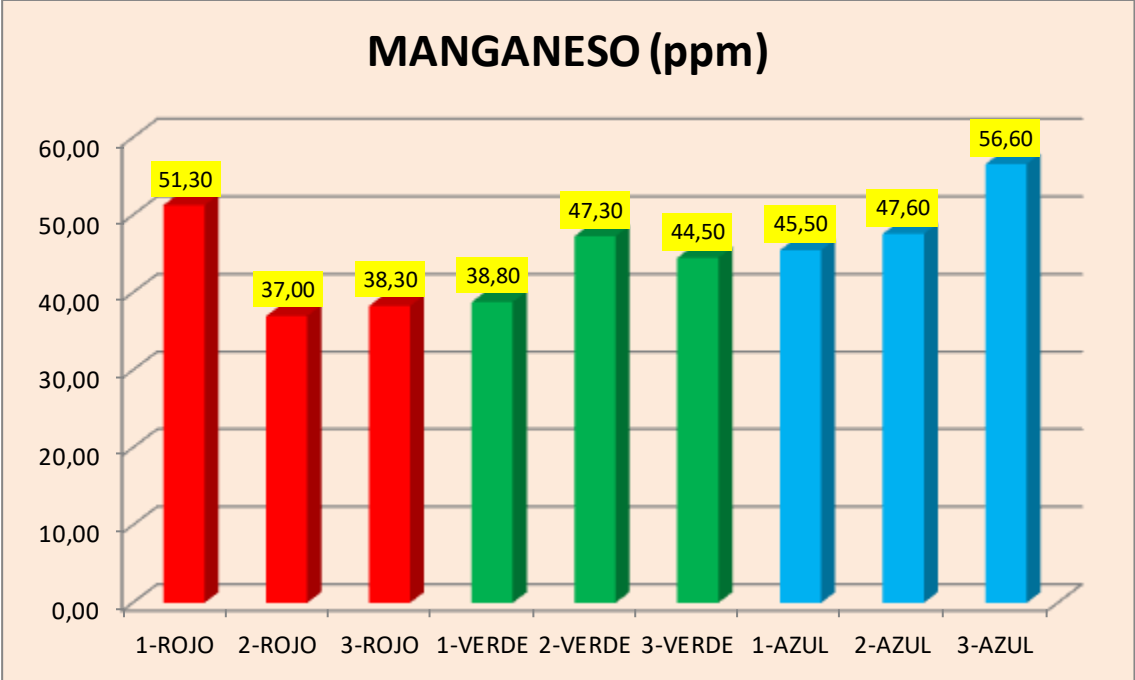


Figura nº54 COMPARATIVA HIERRO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

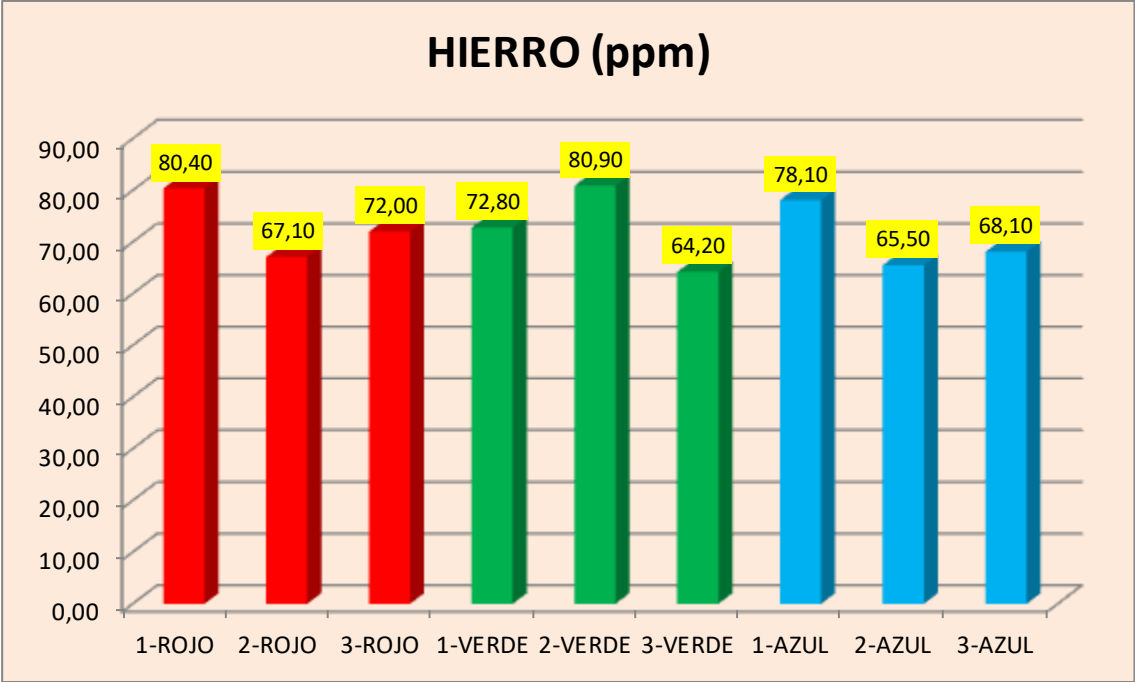


Figura n°55 COMPARATIVA ZINC EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

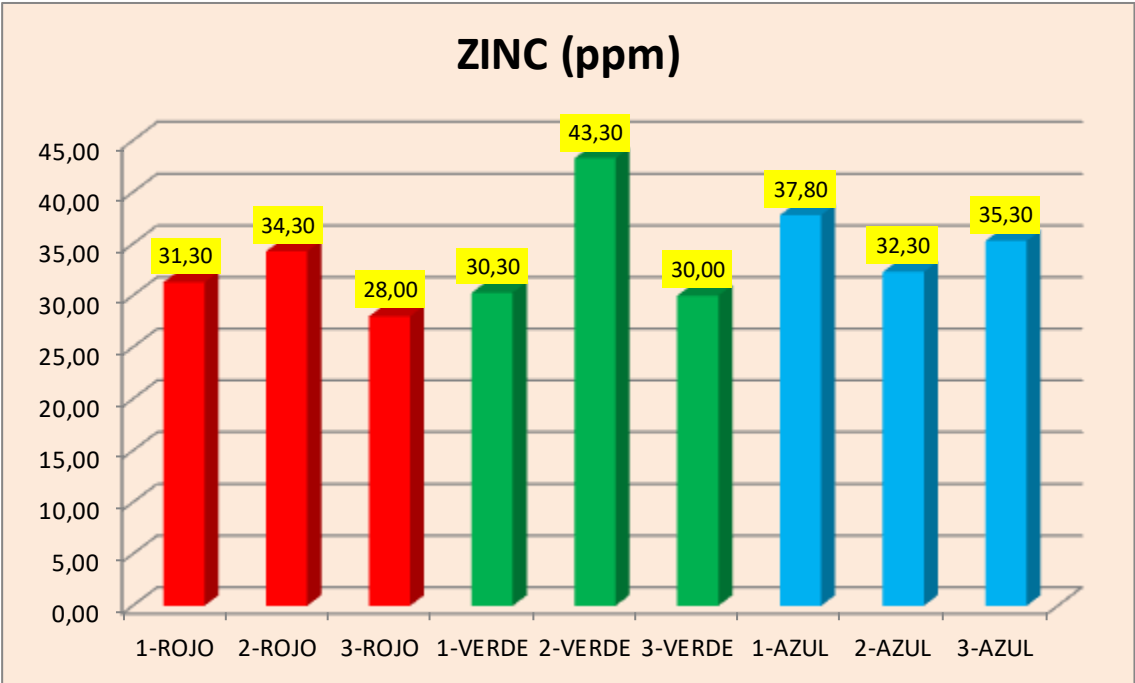


Figura n°56 COMPARATIVA COBRE EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

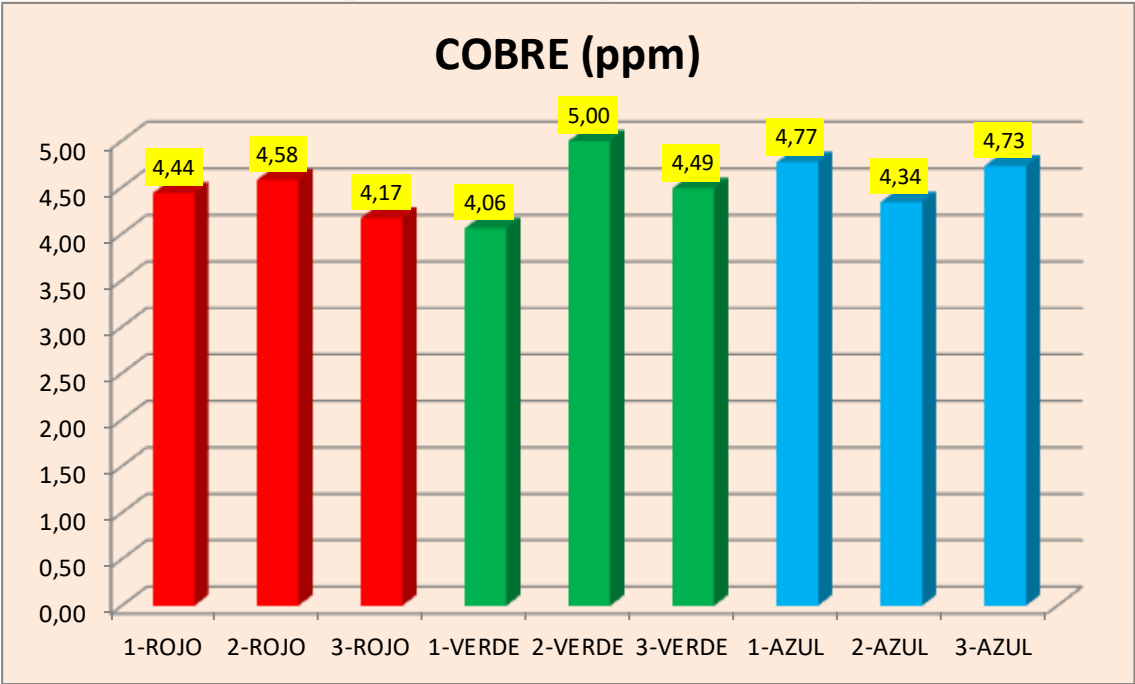
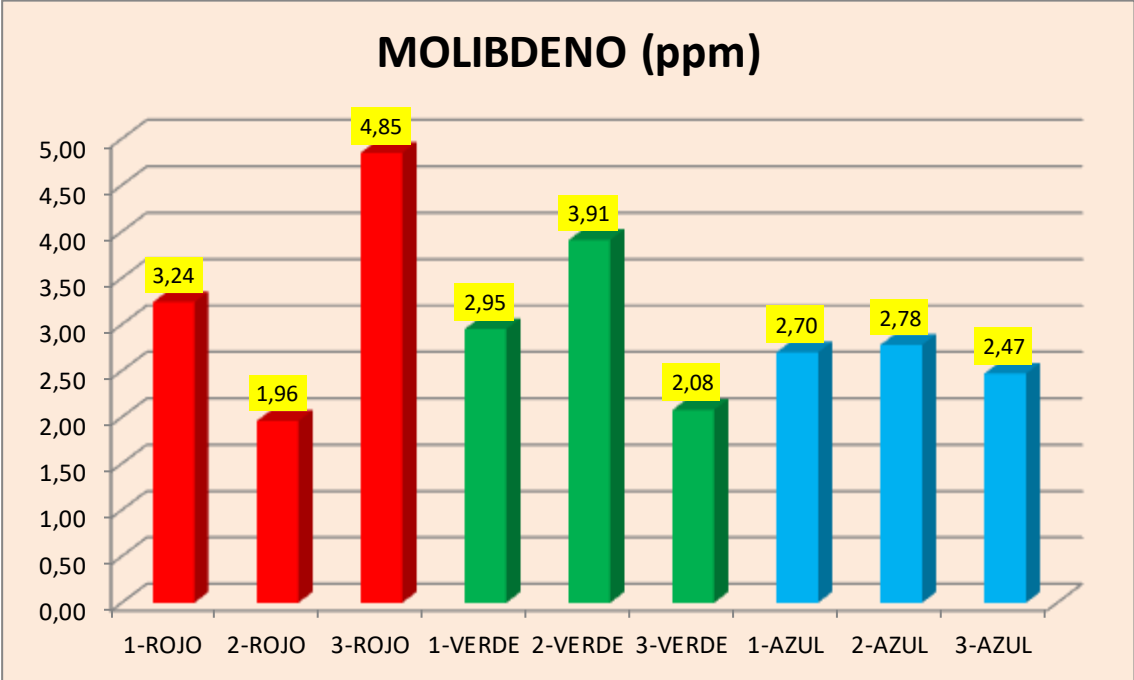


Figura nº57 COMPARATIVA MOLIBDENO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS



❖ **ANÁLISIS FOLIAR A FINAL DE CULTIVO (06/04/17)**

Figura nº58 COMPARATIVA NITRÓGENO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

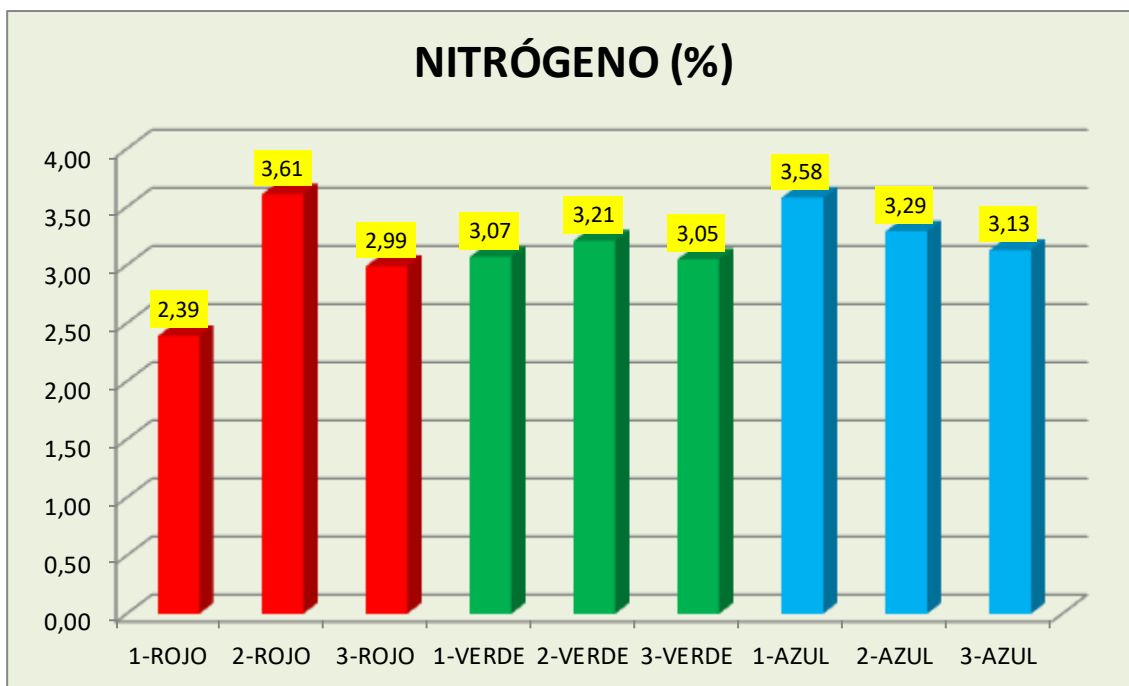


Figura nº59 COMPARATIVA FÓSFORO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

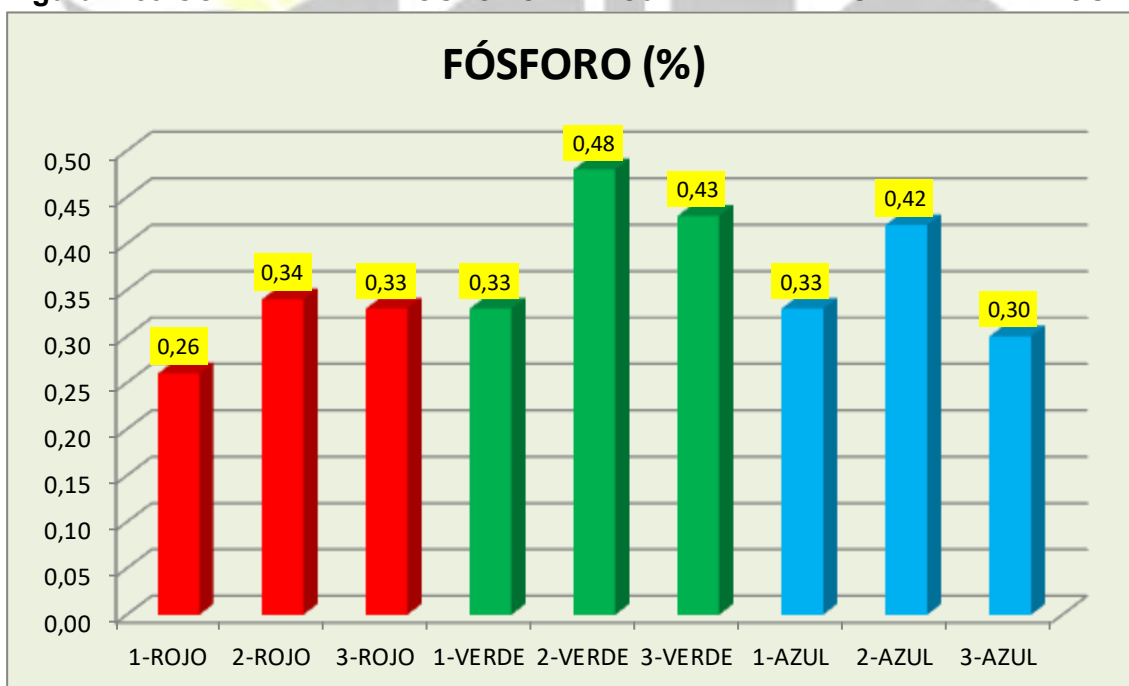


Figura nº60 COMPARATIVA POTASIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

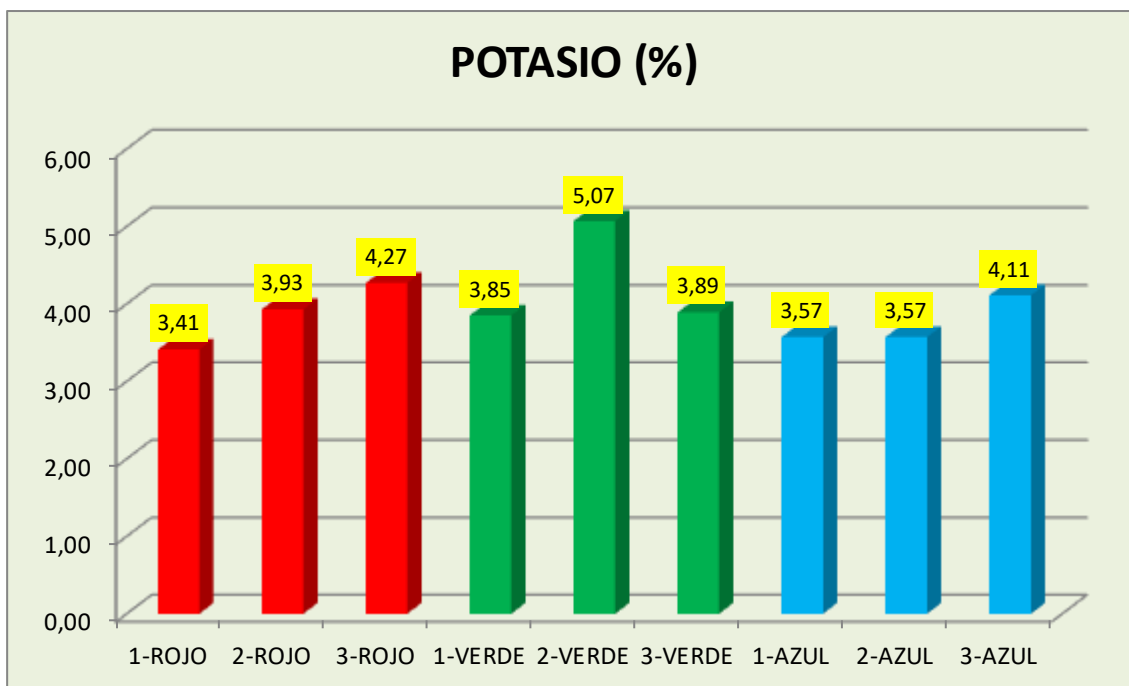


Figura n°61 COMPARATIVA CALCIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

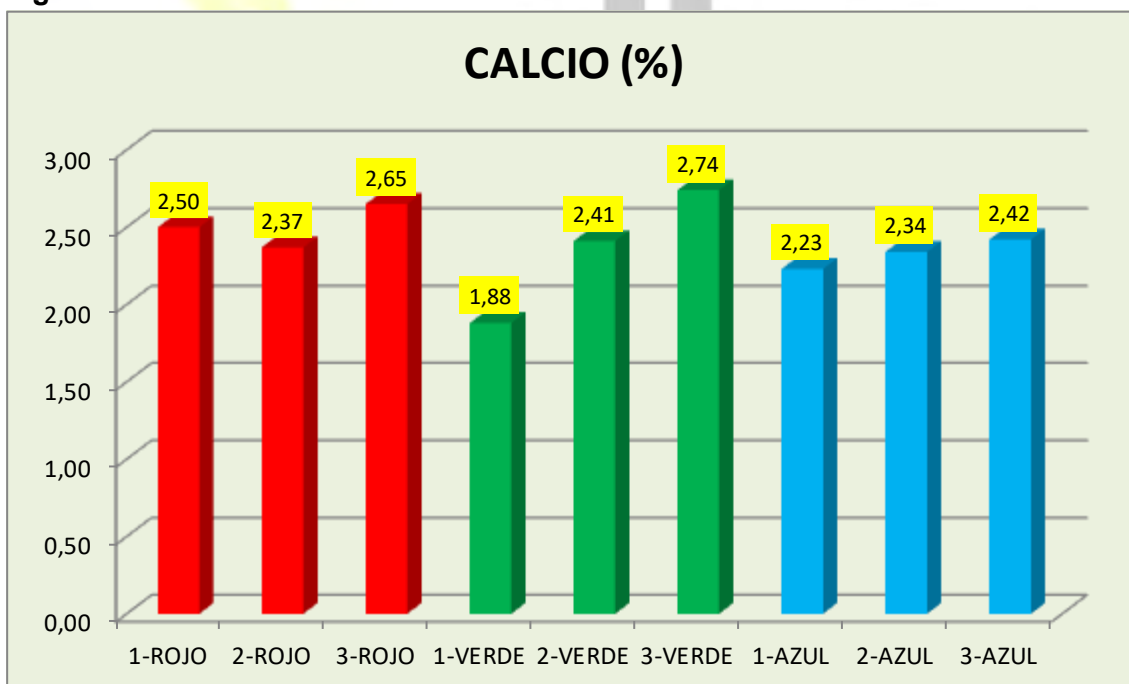


Figura n°62 COMPARATIVA MAGNESIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

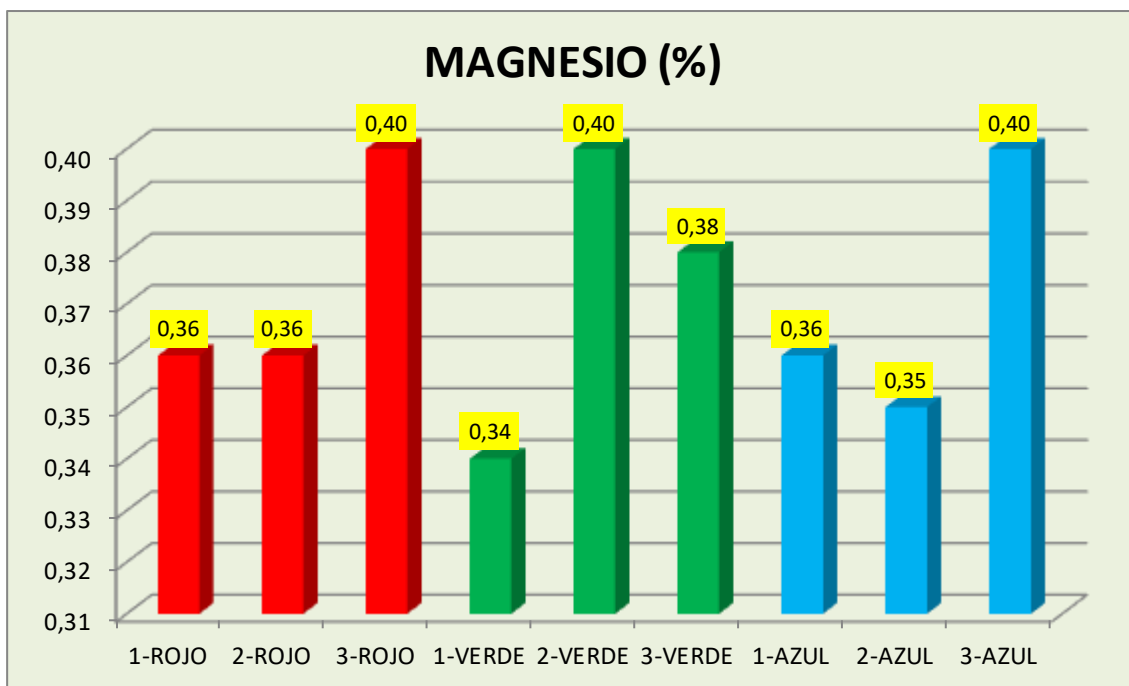


Figura n°63 COMPARATIVA SODIO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

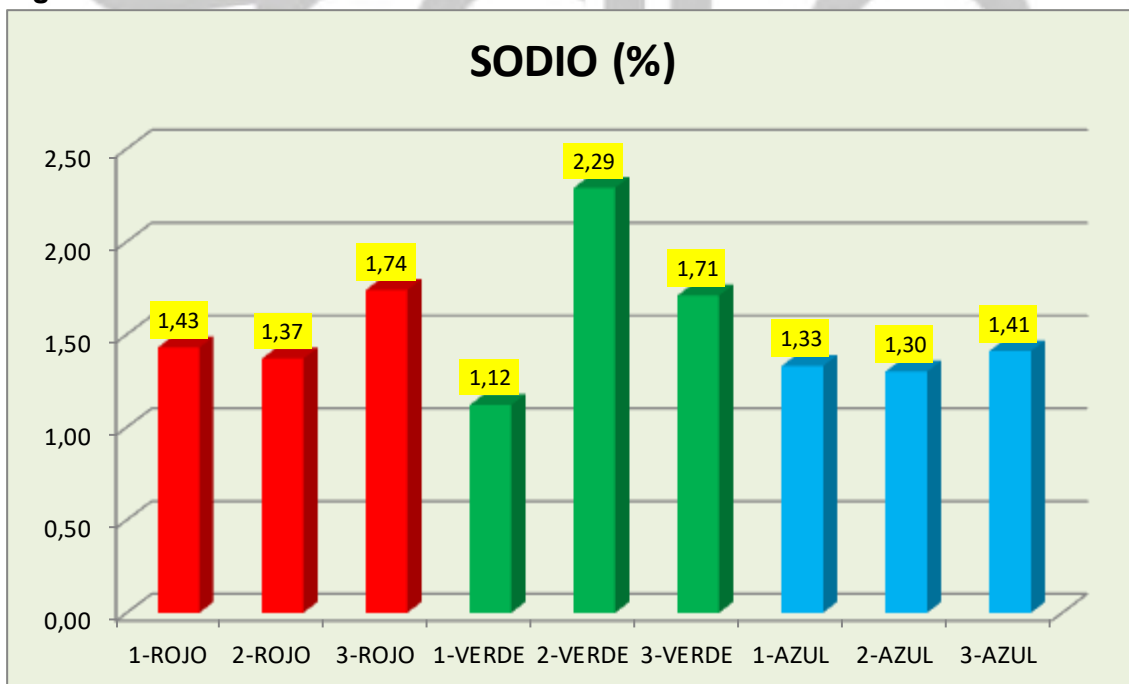


Figura n°64 COMPARATIVA BORO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

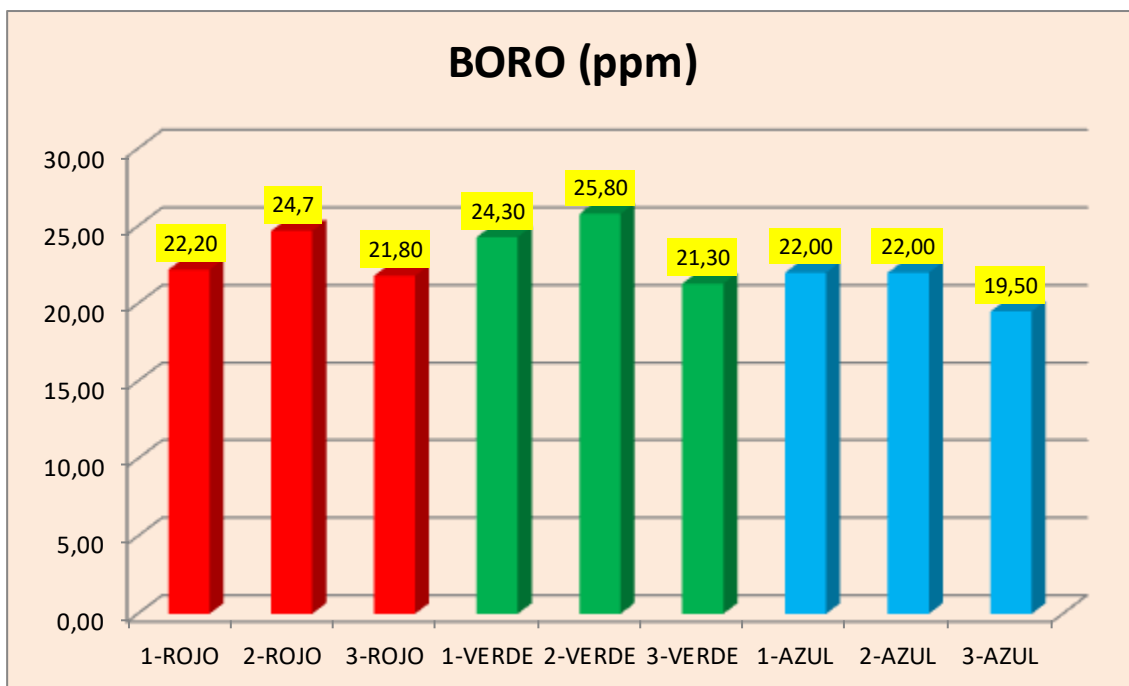


Figura n°65 COMPARATIVA MANGANESO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

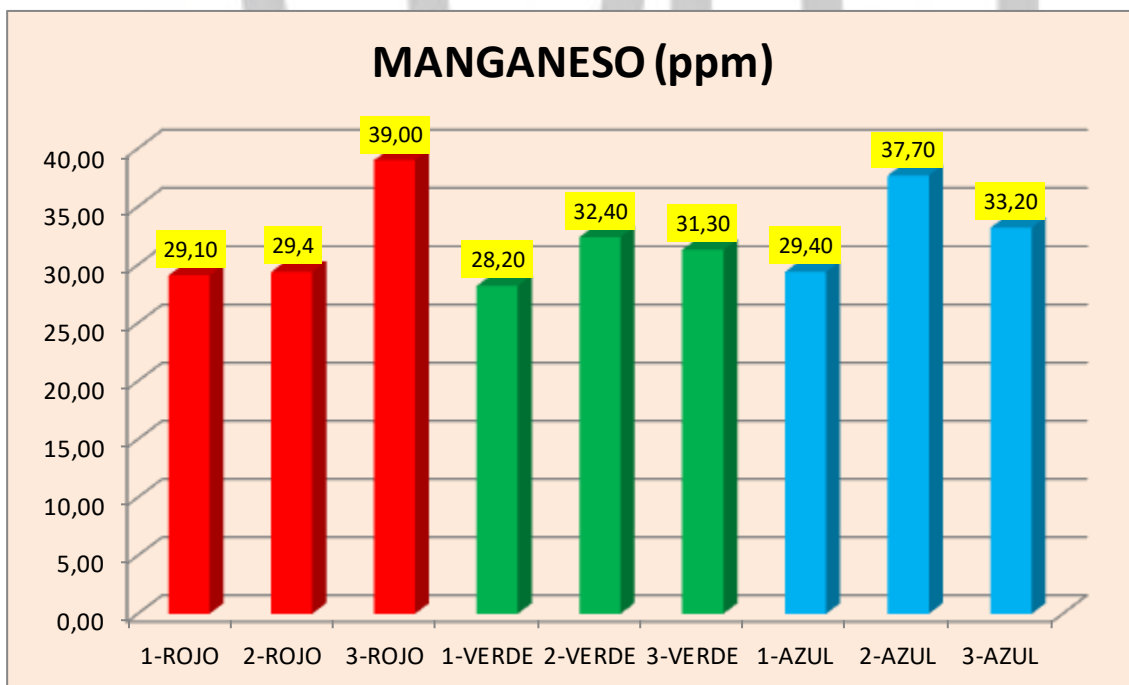


Figura n°66 COMPARATIVA HIERRO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

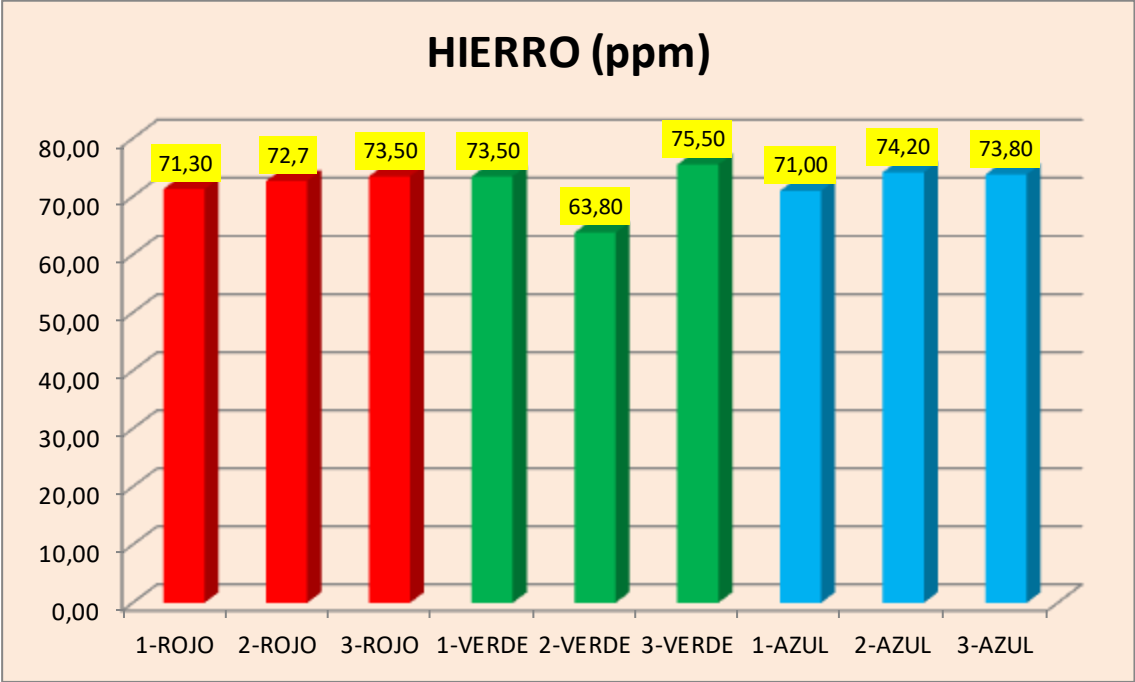


Figura n°67 COMPARATIVA ZINC EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

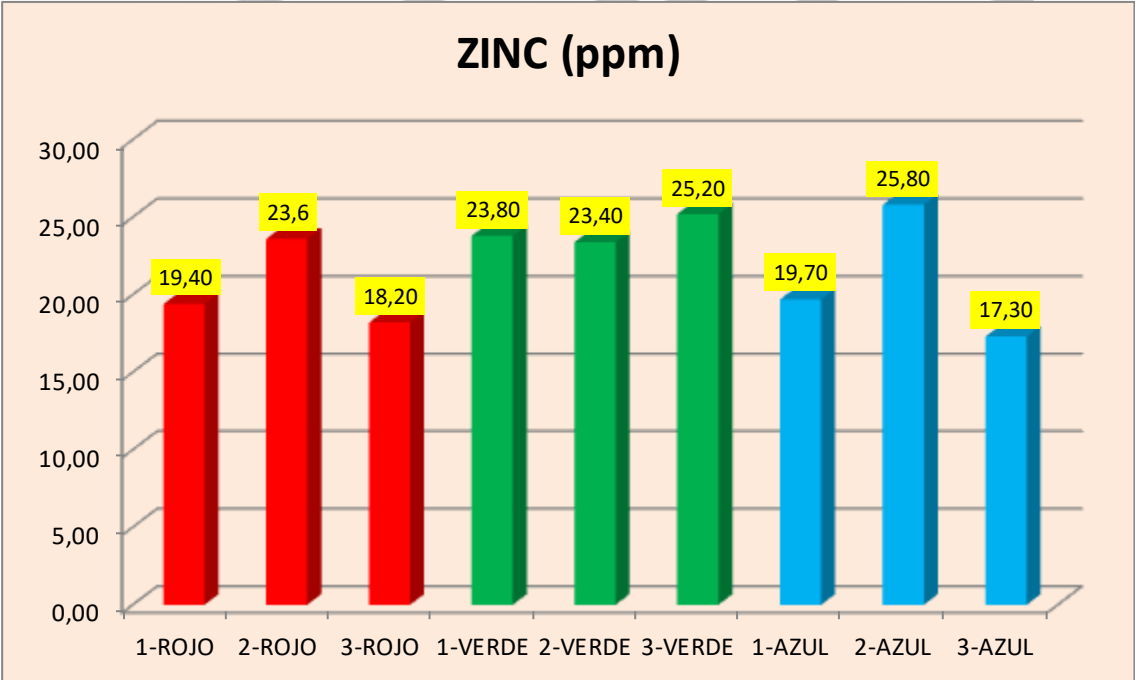


Figura n°68 COMPARATIVA COBRE EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS

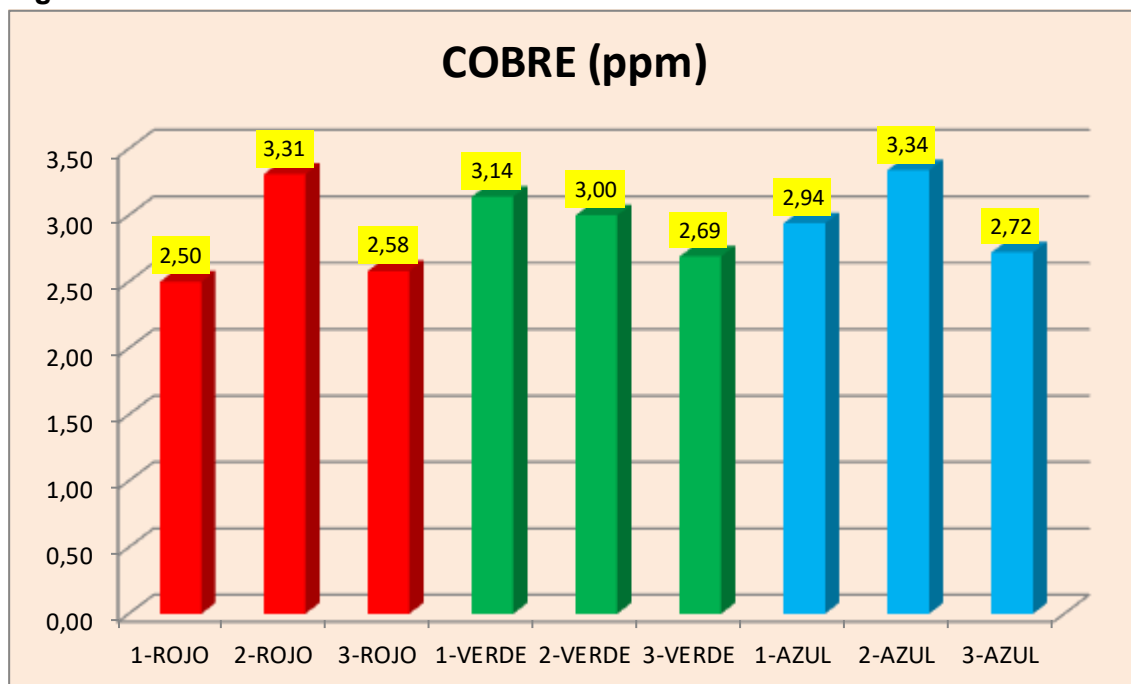
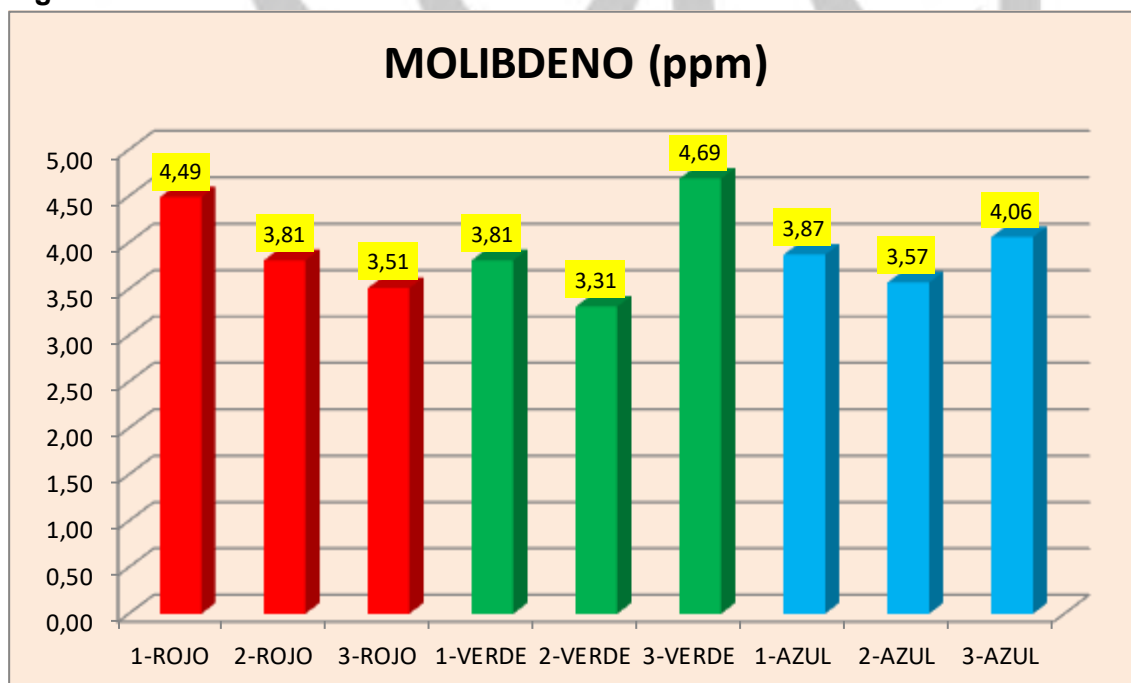


Figura n°69 COMPARATIVA MOLIBDENO EN HOJA DIFERENTES TRATAMIENTOS



❖ **ANÁLISIS DE FRUTO (06/04/17)**

Figura nº70 COMPARATIVA CONTENIDO EN AGUA DIFERENTES TRATAMIENTOS

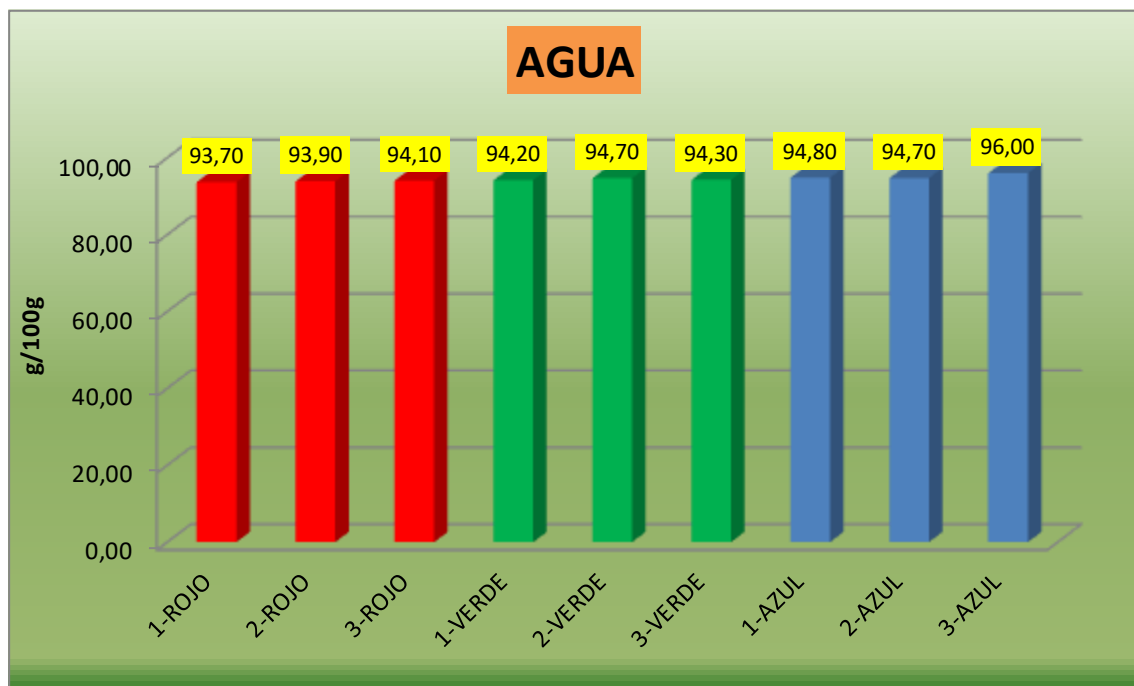


Figura nº71 COMPARATIVA VALOR ENERGÉTICO (KCAL/100G) DIFERENTES TRATAMIENTOS

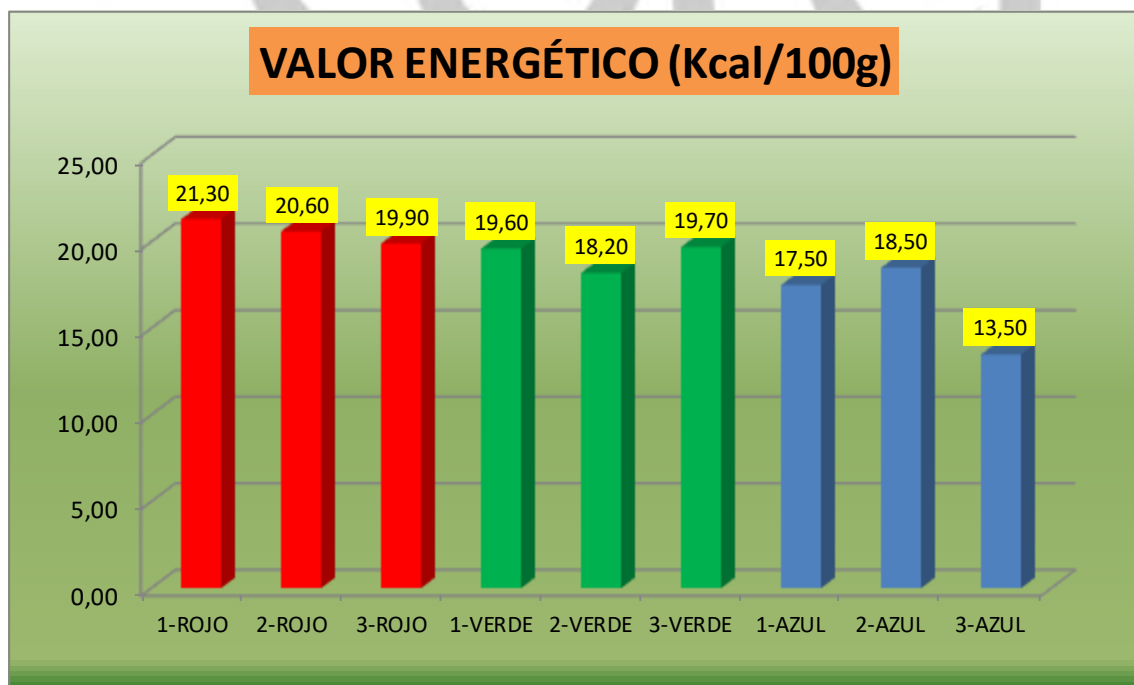


Figura nº72 COMPARATIVA VALOR ENERGÉTICO (KJ/100G) DIFERENTES TRATAMIENTOS

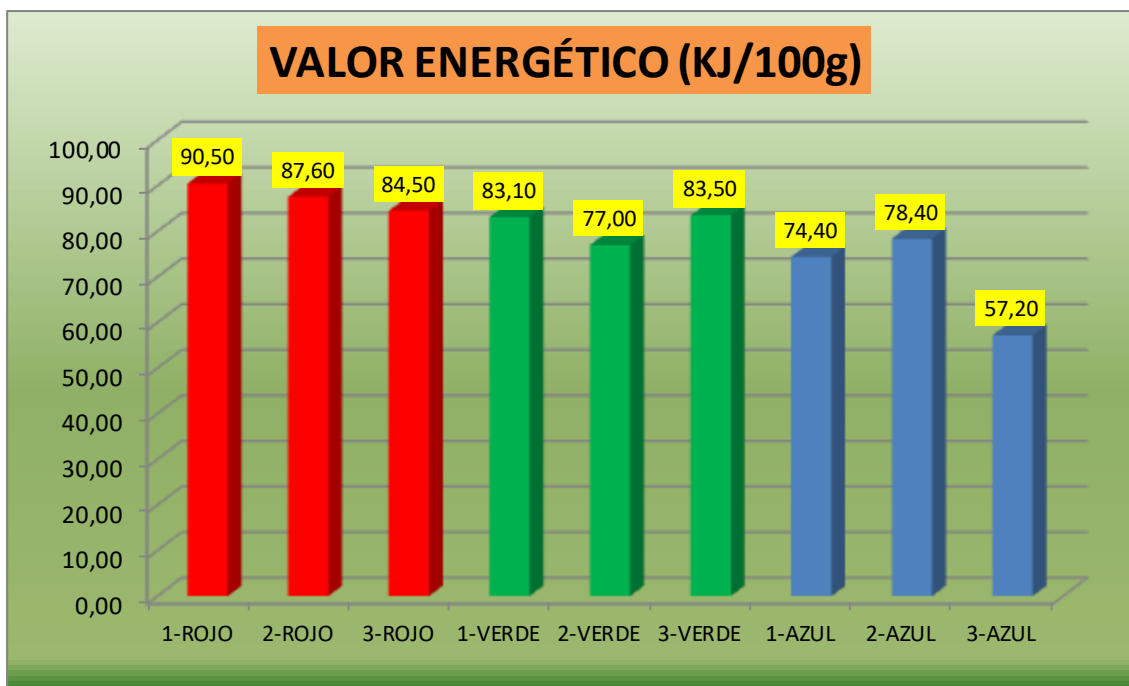


Figura nº73 COMPARATIVA GRASA TOTAL DIFERENTES TRATAMIENTOS

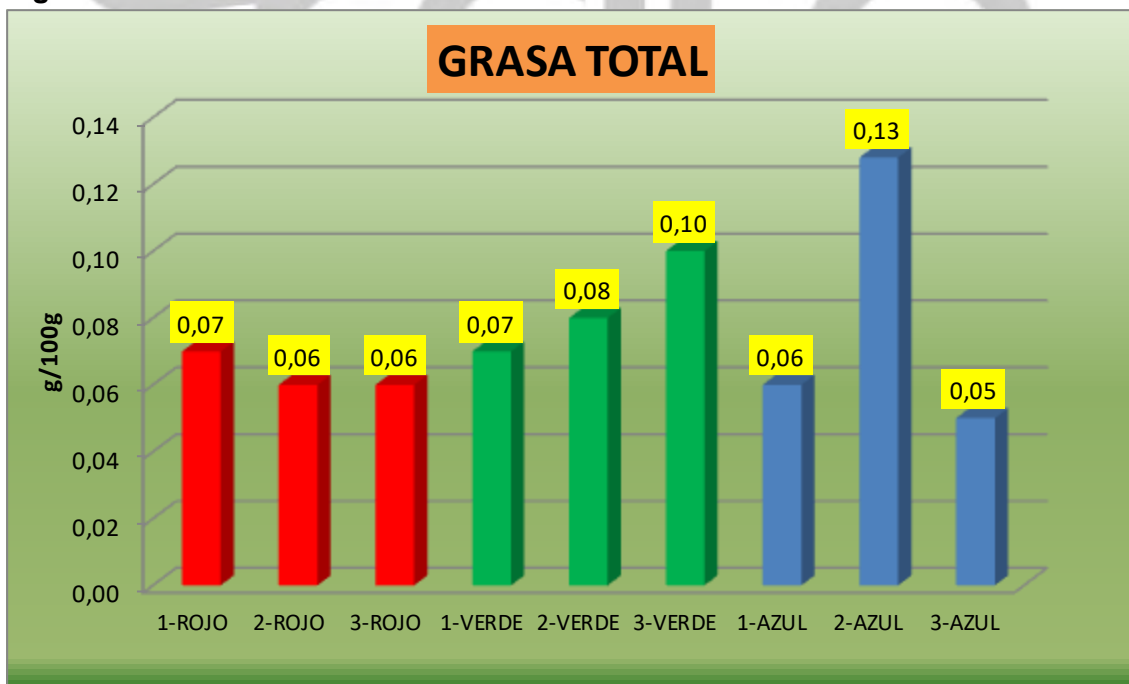


Figura nº74 COMPARATIVA ÁCIDO GRASOS SATURADOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

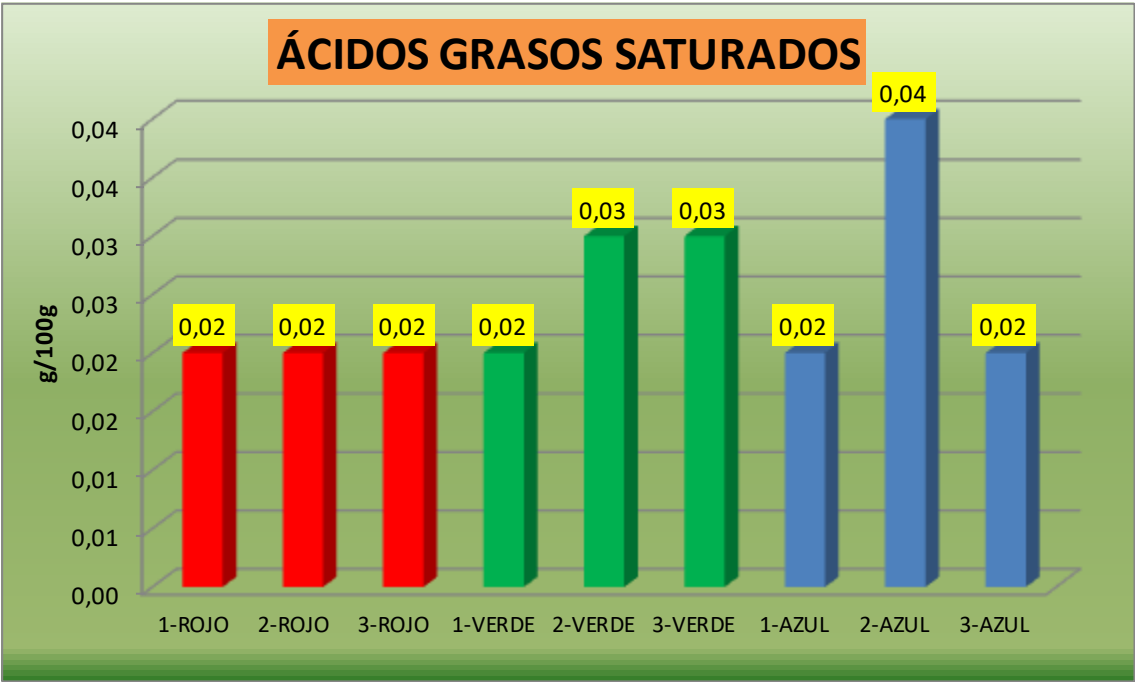


Figura nº75 COMPARATIVA HIDRATOS DE CARBONO DIFERENTES TRATAMIENTOS

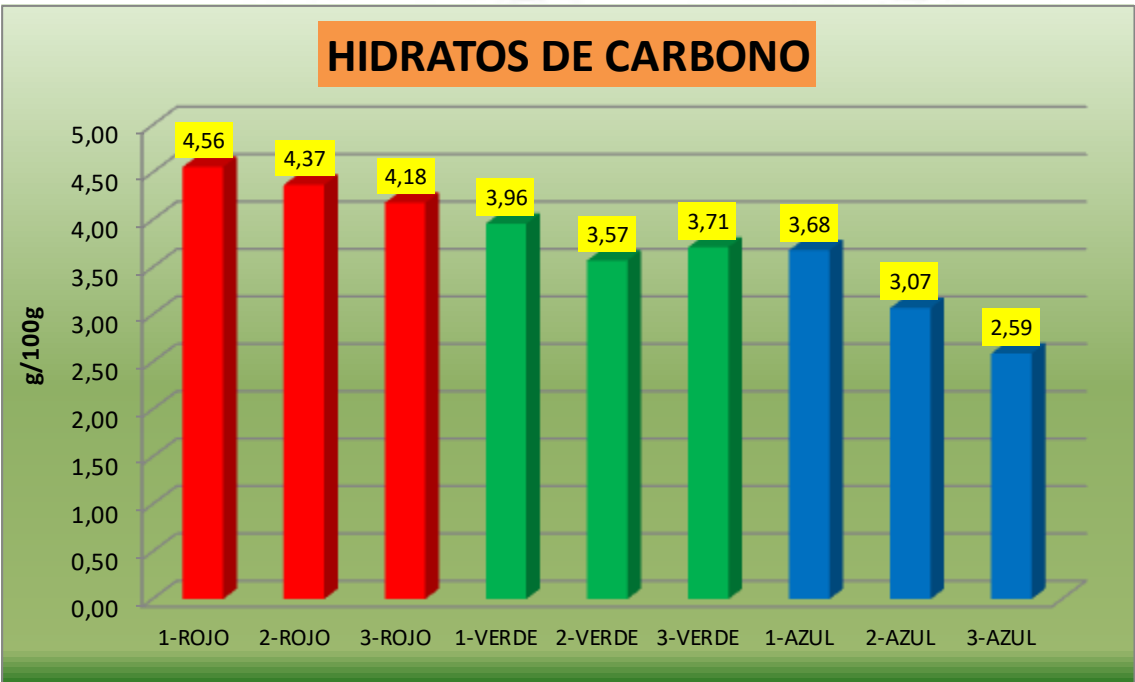


Figura nº76 COMPARATIVA AZÚCARES TOTALES DIFERENTES TRATAMIENTOS

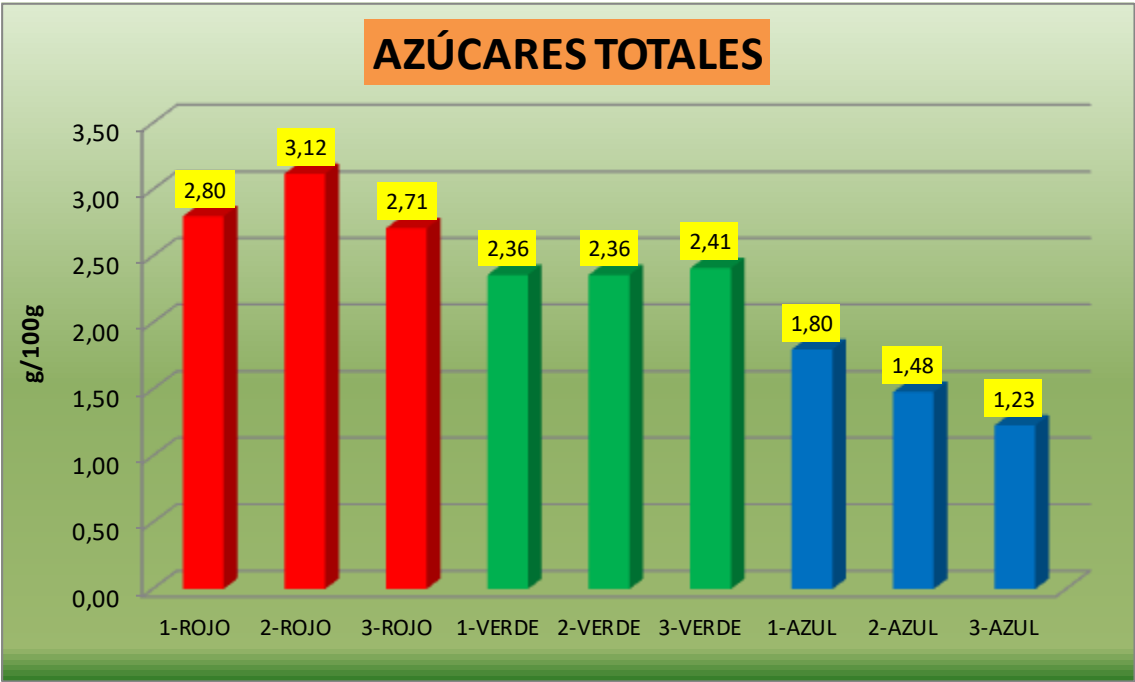
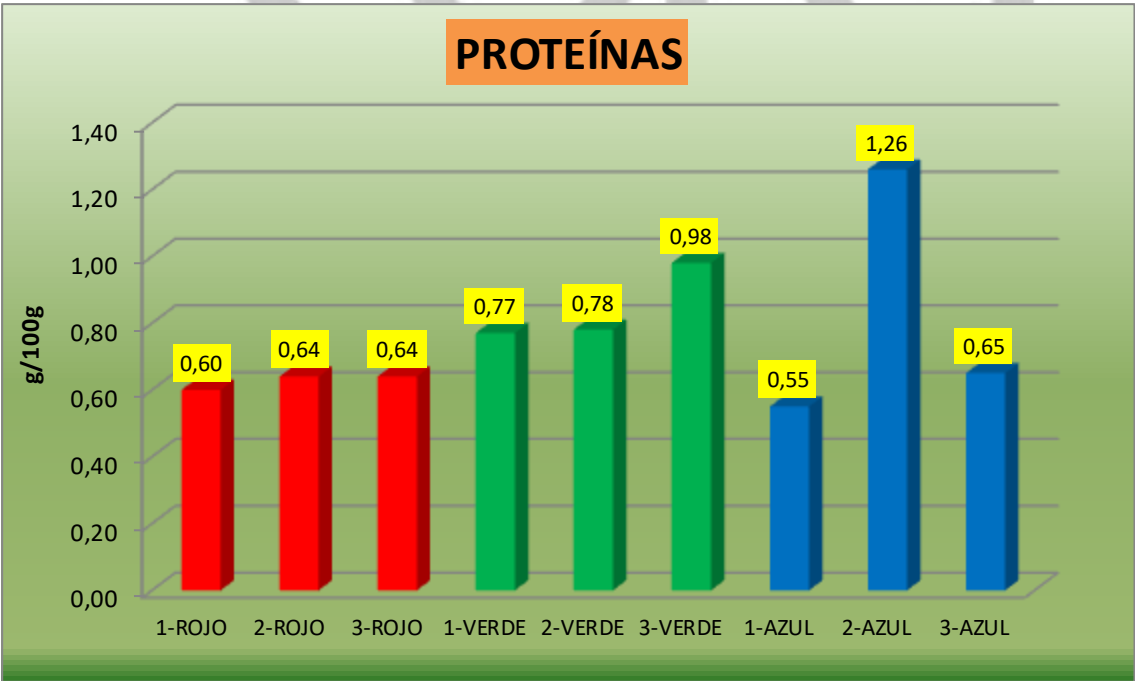


Figura nº77 COMPARATIVA PROTEÍNAS DIFERENTES TRATAMIENTOS



❖ **ANÁLISIS INICIAL DE SUELO**

Figura nº78 SALINIDAD

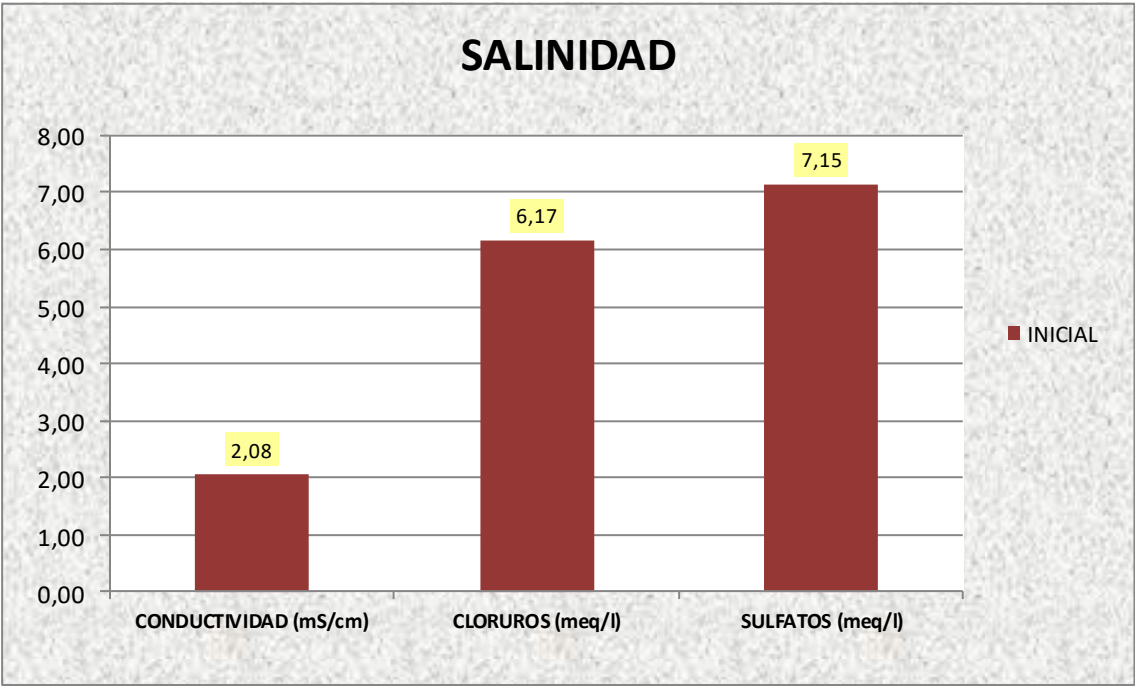
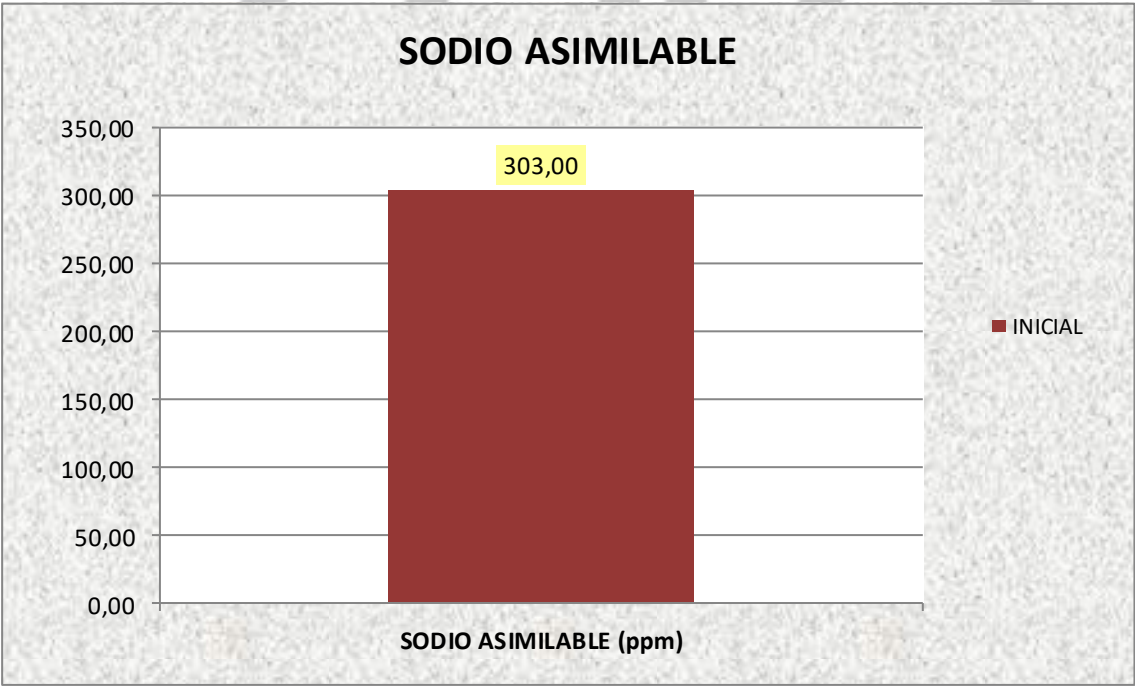


Figura nº79 SODIO ASIMILABLE



FERTILIDAD

Figura nº80 NITRATOS EXTRACTO ACUOSO

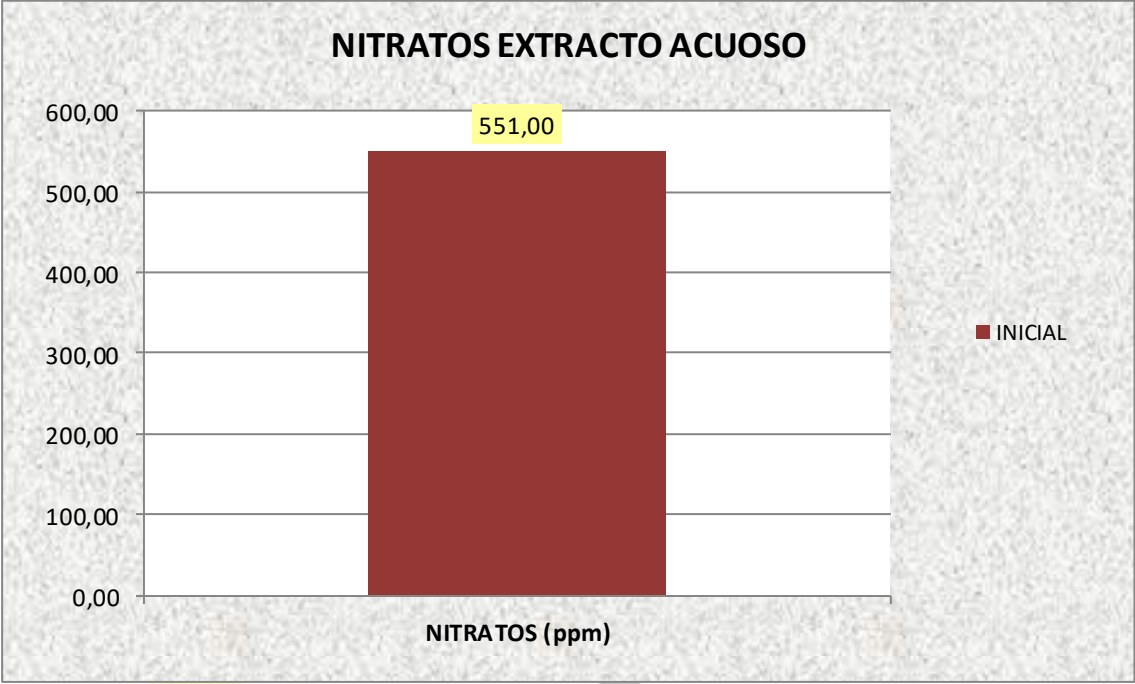


Figura nº81 FERTILIDAD EXTRACTO ACUOSO

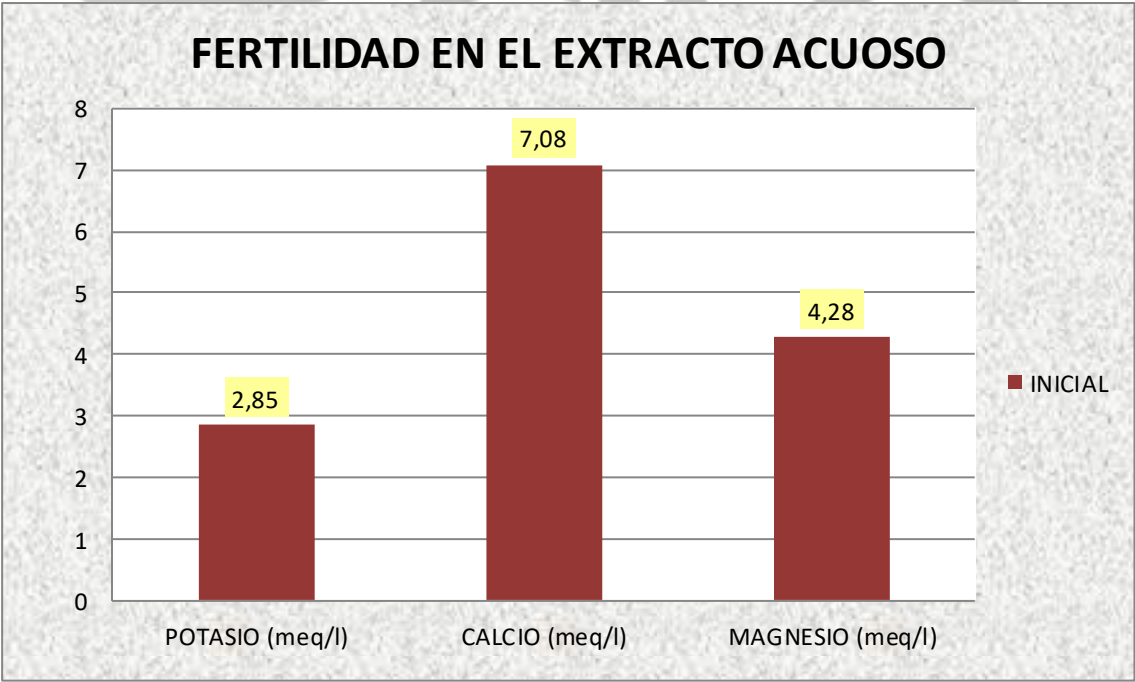


Figura nº82 FERTILIDAD ASIMILABLE

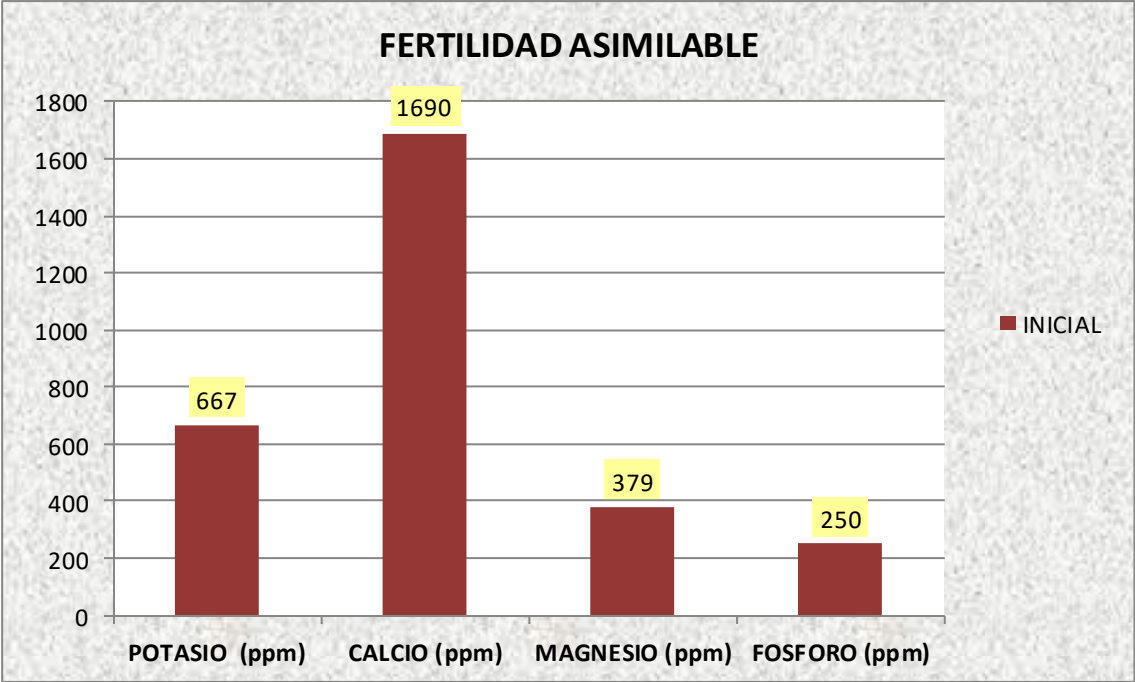
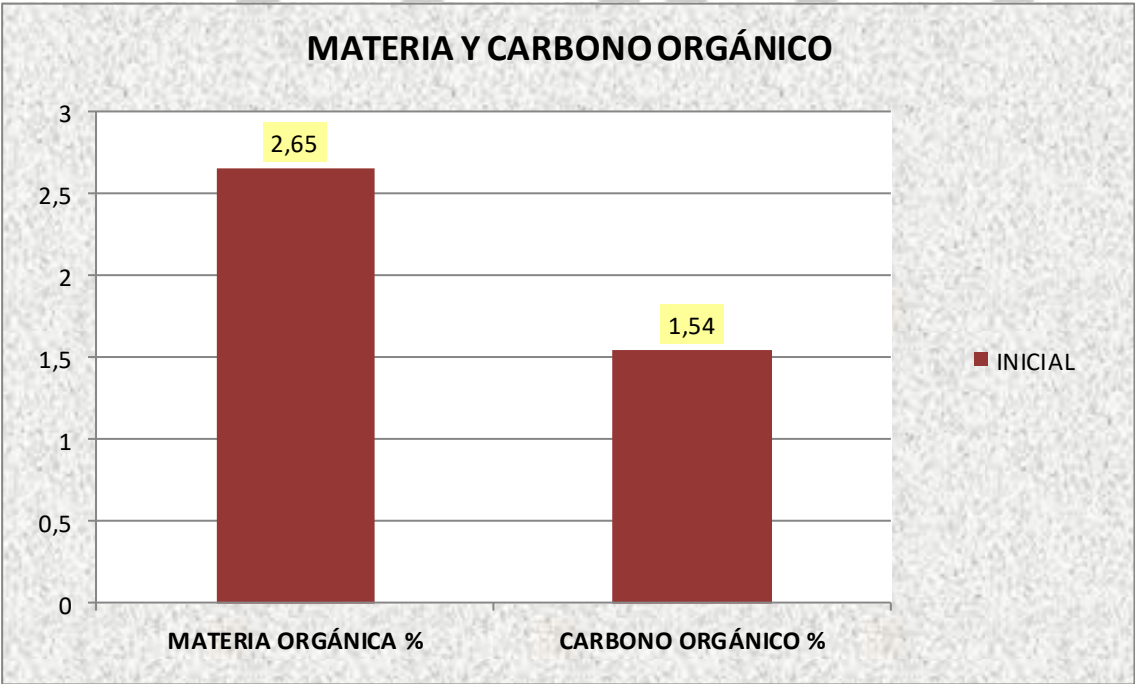


Figura nº83 MATERIA Y CARBONO ORGÁNICO



MICROELEMENTOS

Figura nº84 MICROELEMENTOS

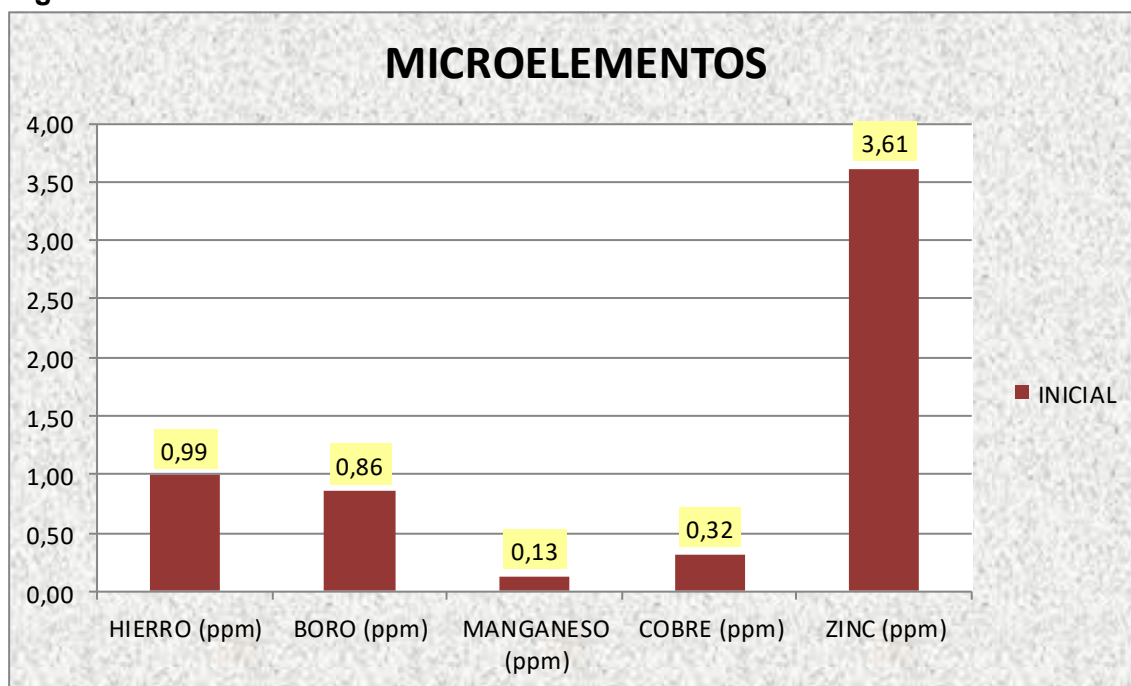
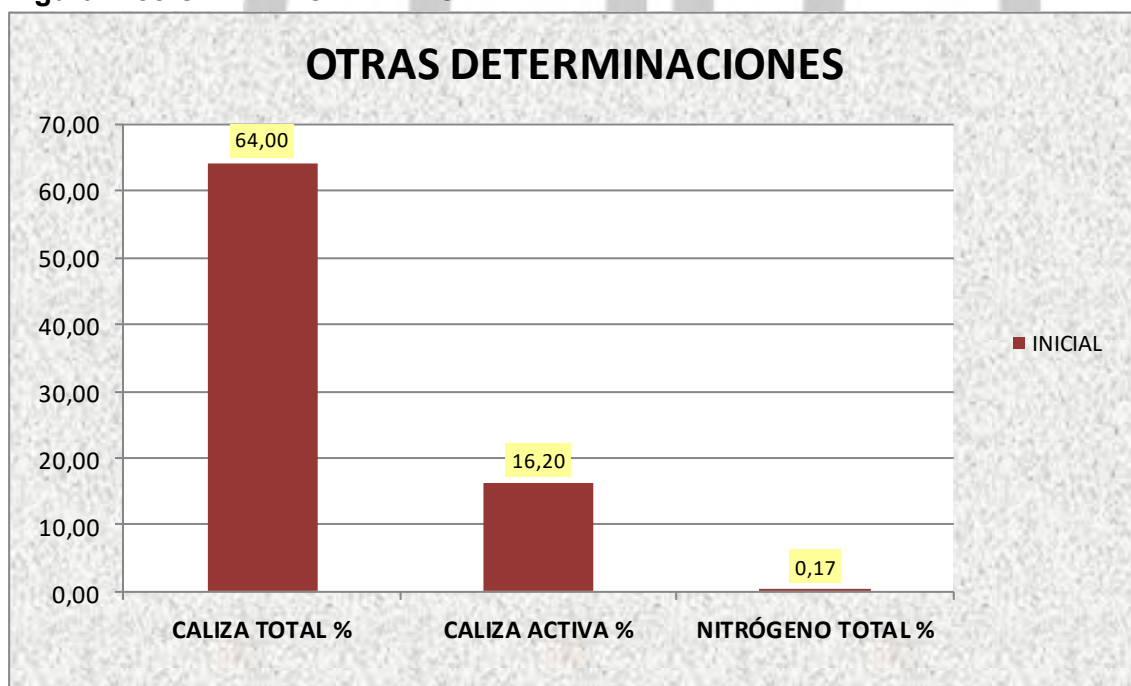
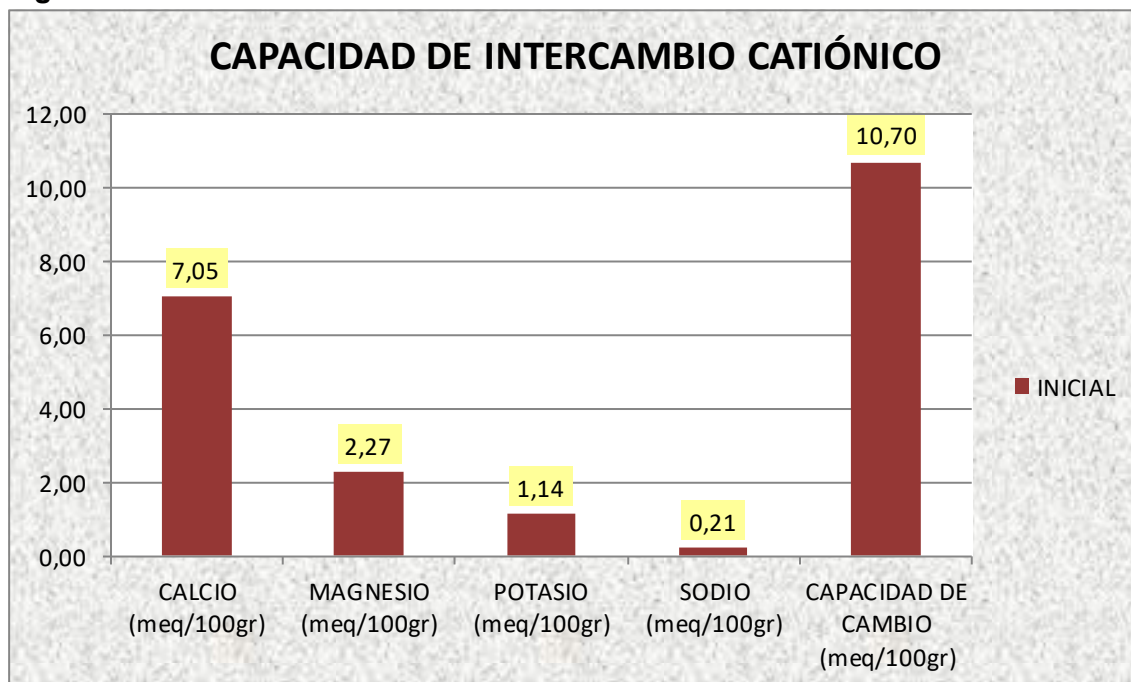


Figura nº85 CALIZA TOTAL Y ACTIVA



CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIÓNICO

Figura n°86 CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIÓNICO



❖ **COMPARATIVA ANÁLISIS DE SUELO A MEDIADOS DE CULTIVO**
18/02/17

▪ SALINIDAD

Figura n°87 COMPARATIVA CONDUCTIVIDAD SUELO 18/01/17

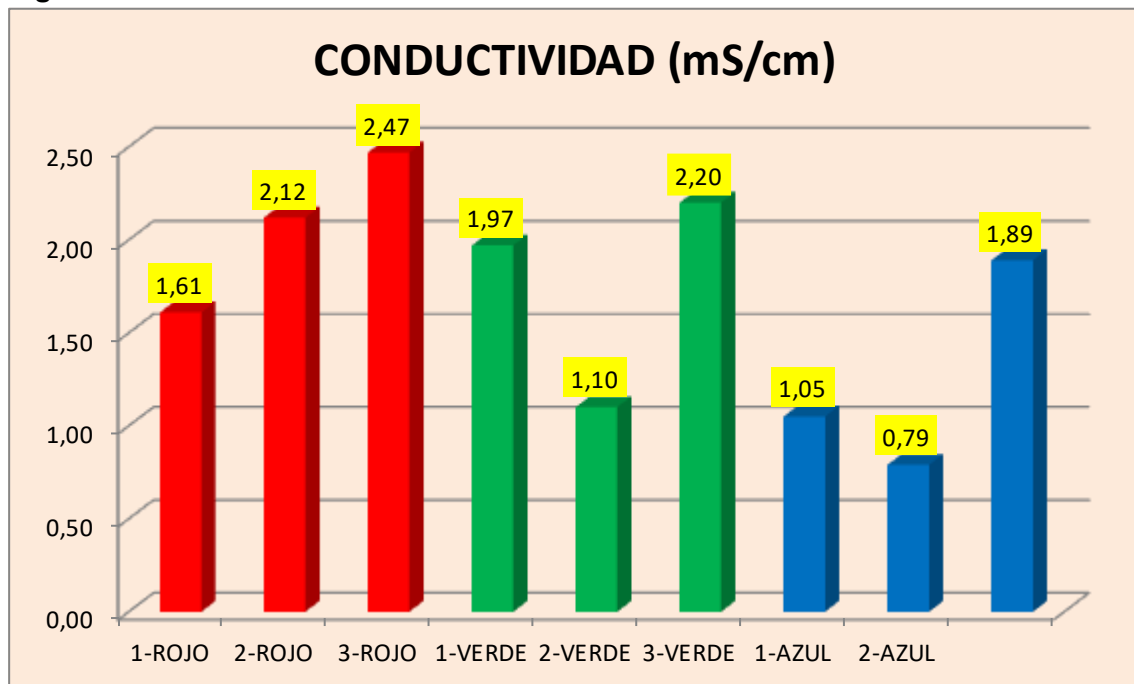
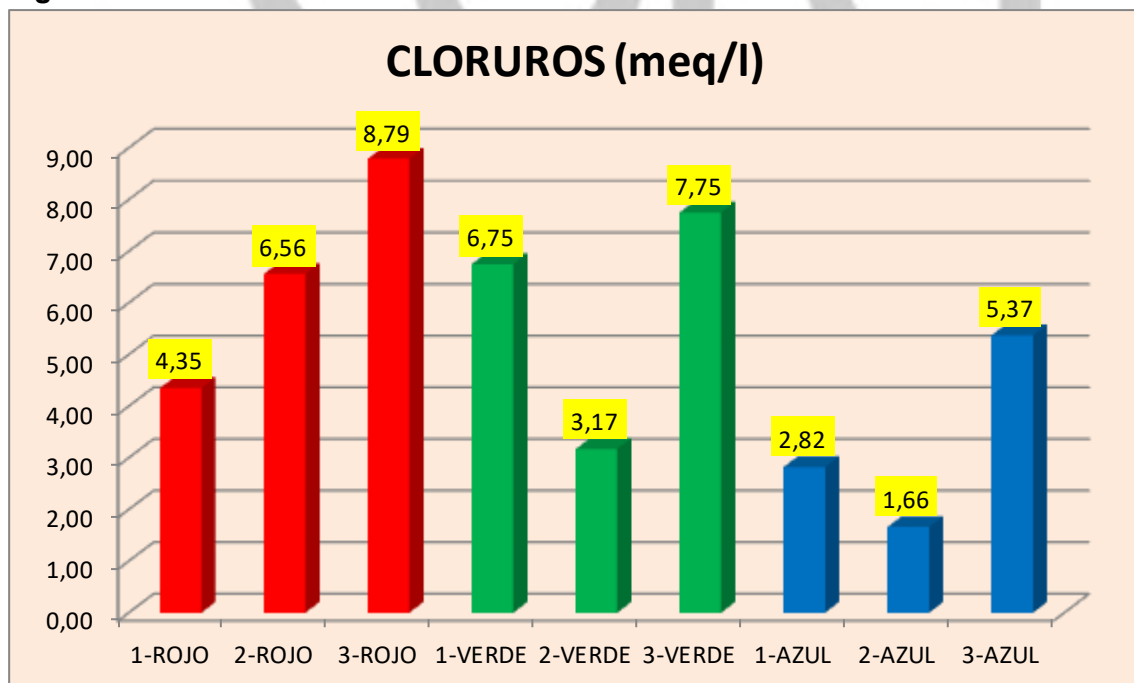


Figura n°88 COMPARATIVA CLORUROS SUELO 18/01/17



FERTILIDAD

Figura n°89 COMPARATIVA SULFATOS SUELO 18/01/17

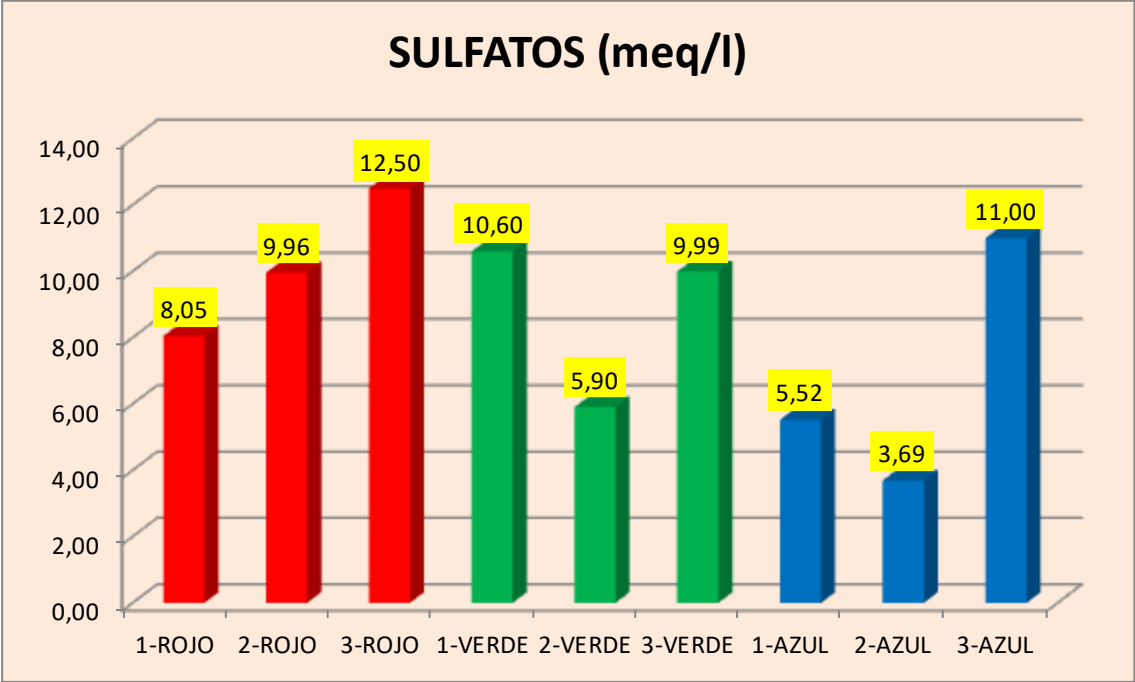


Figura n°90 COMPARATIVA SODIO SUELO 18/01/17

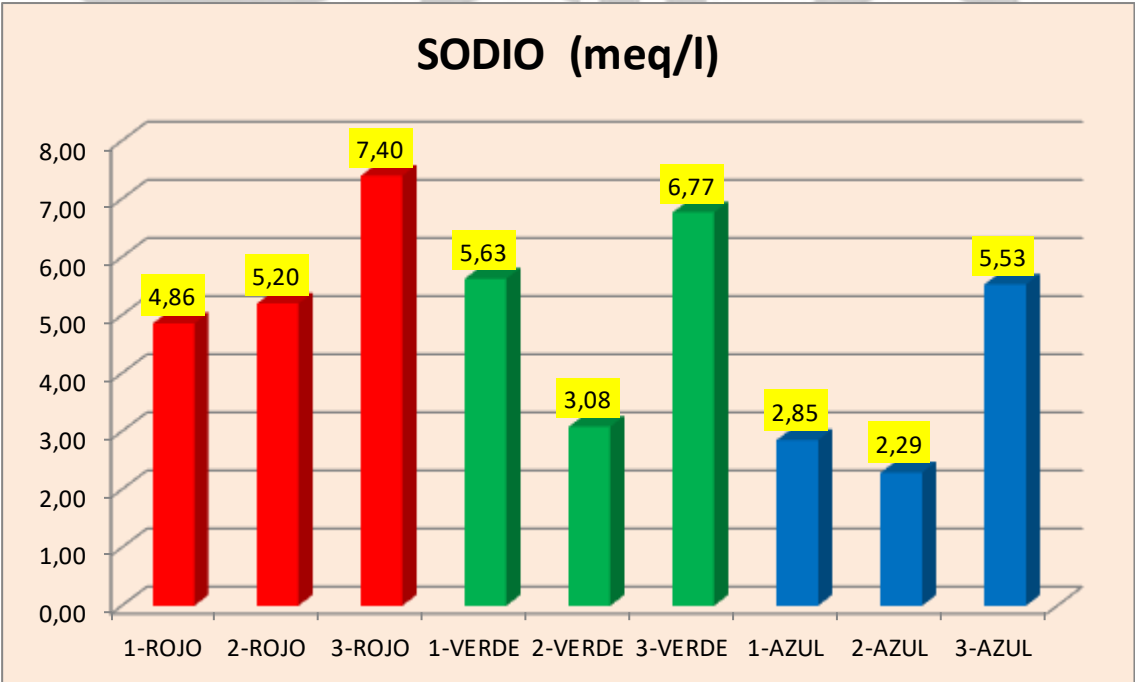


Figura n°91 COMPARATIVA SODIO ASIMILABLE SUELO 18/01/17

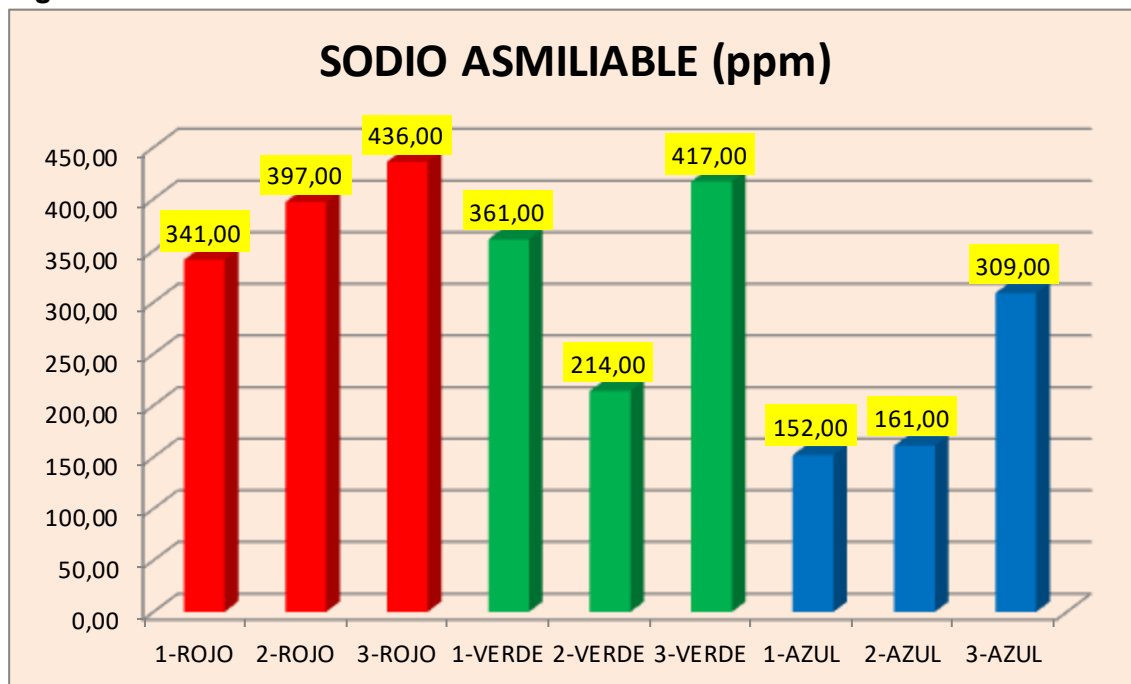
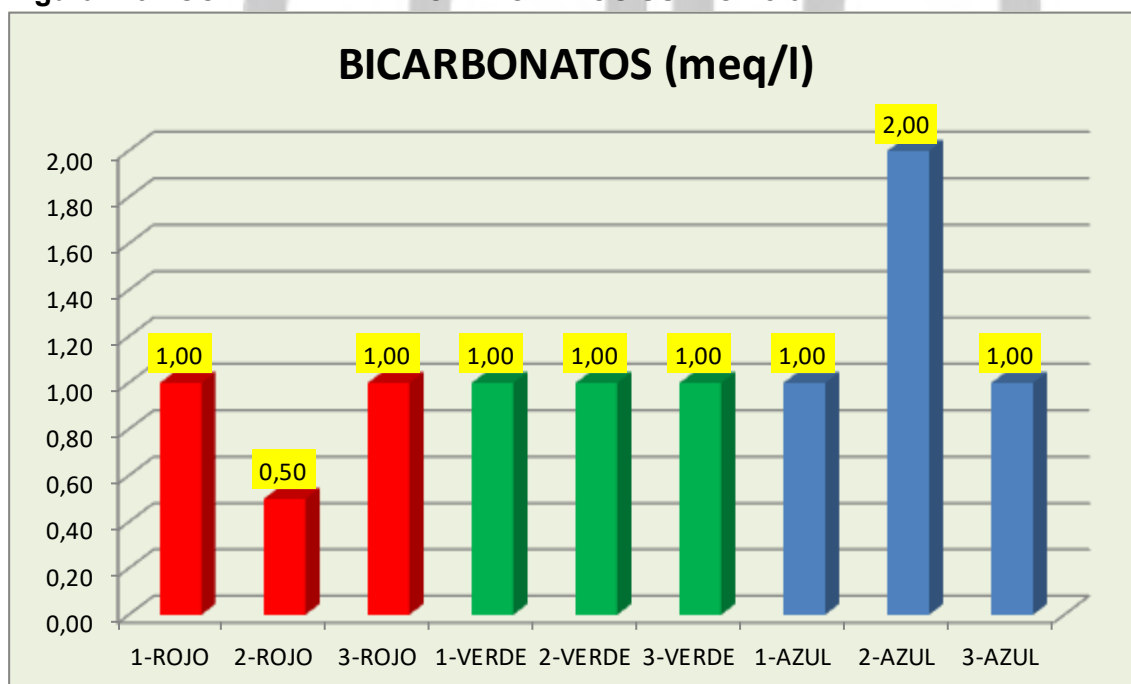


Figura n°92 COMPARATIBA BICARBONATOS SUELO 18/01/17



▪ **FERTILIDAD EN EL EXTRACTO ACUOSO Y FERTILIDAD ASIMILABLE**

Figura n°93 COMPARATIVA NITRATOS SUELO 18/01/17

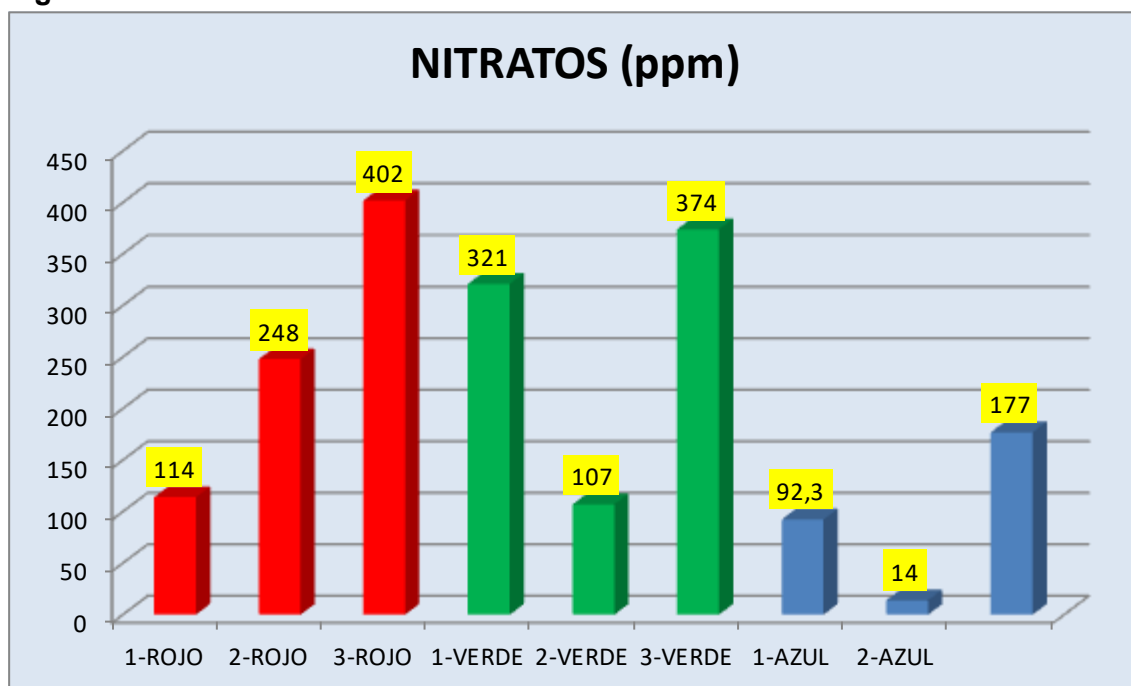


Figura n°94 COMPARATIVA POTASIO SUELO 18/01/17

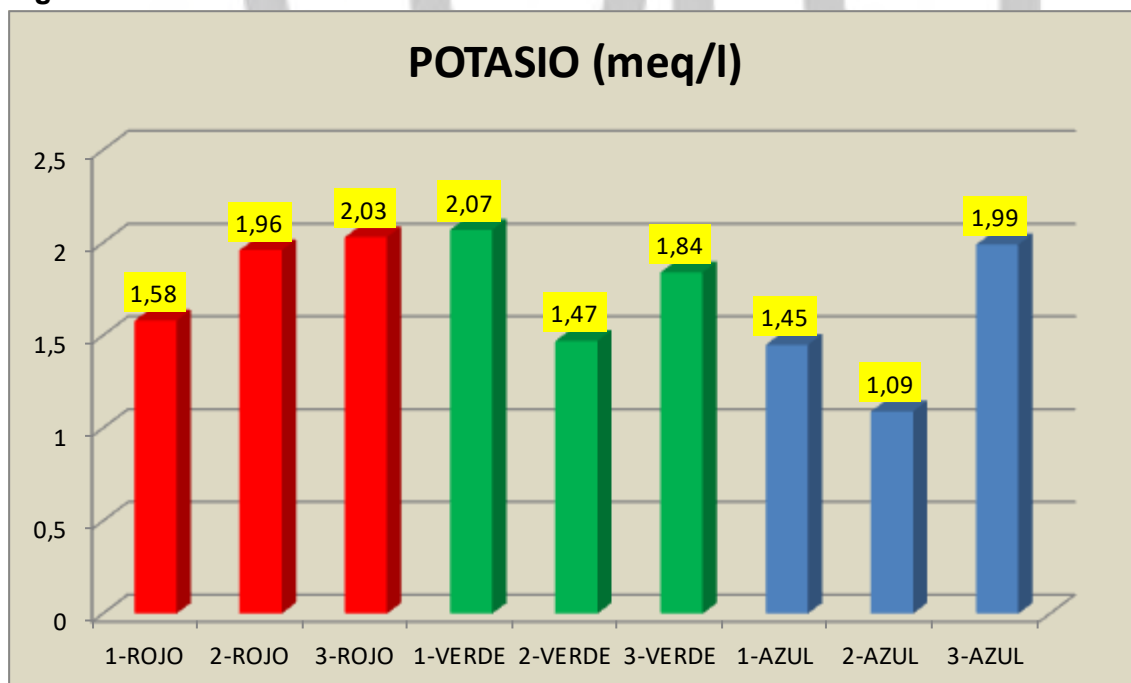


Figura n°95 COMPARATIVA CALCIO SUELO 18/01/17

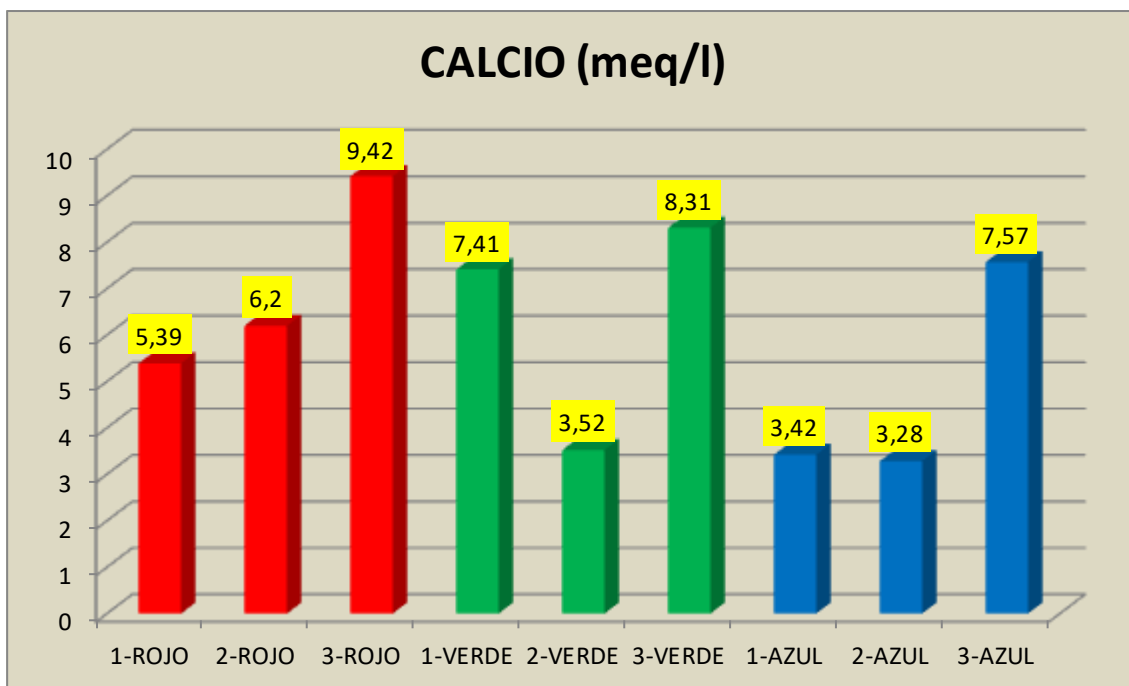


Figura n°96 COMPARATIVA MAGNESIO SUELO 18/01/17

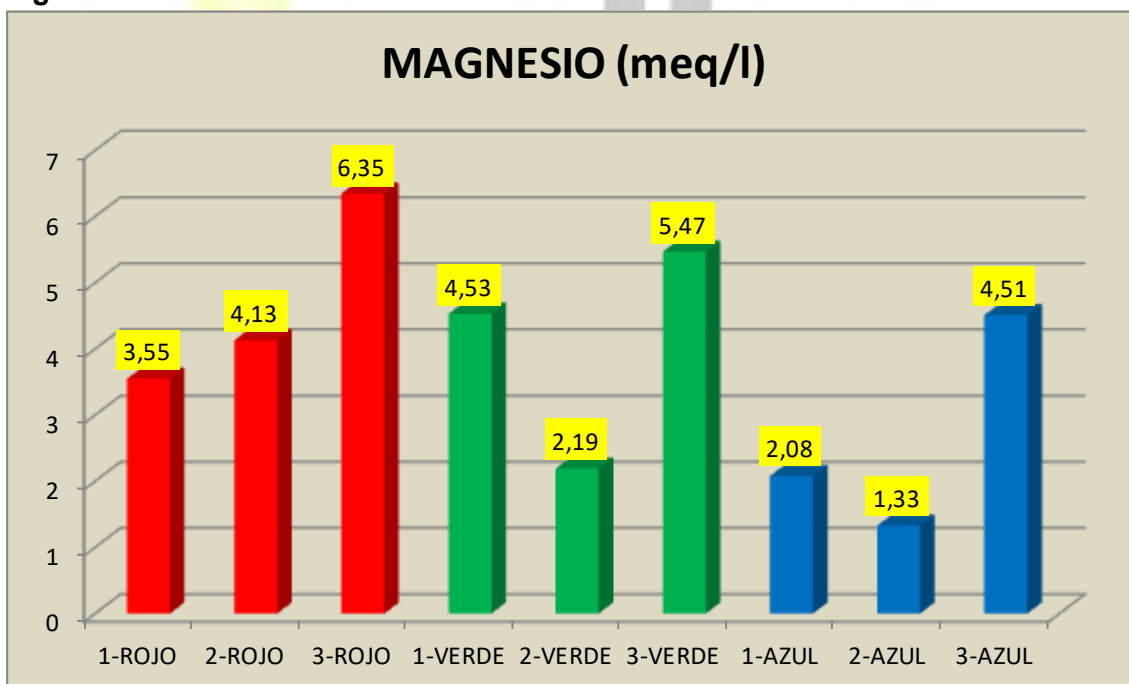


Figura n°97 COMPARATIVA POTASIO ASIMILABLE SUELO 18/01/17

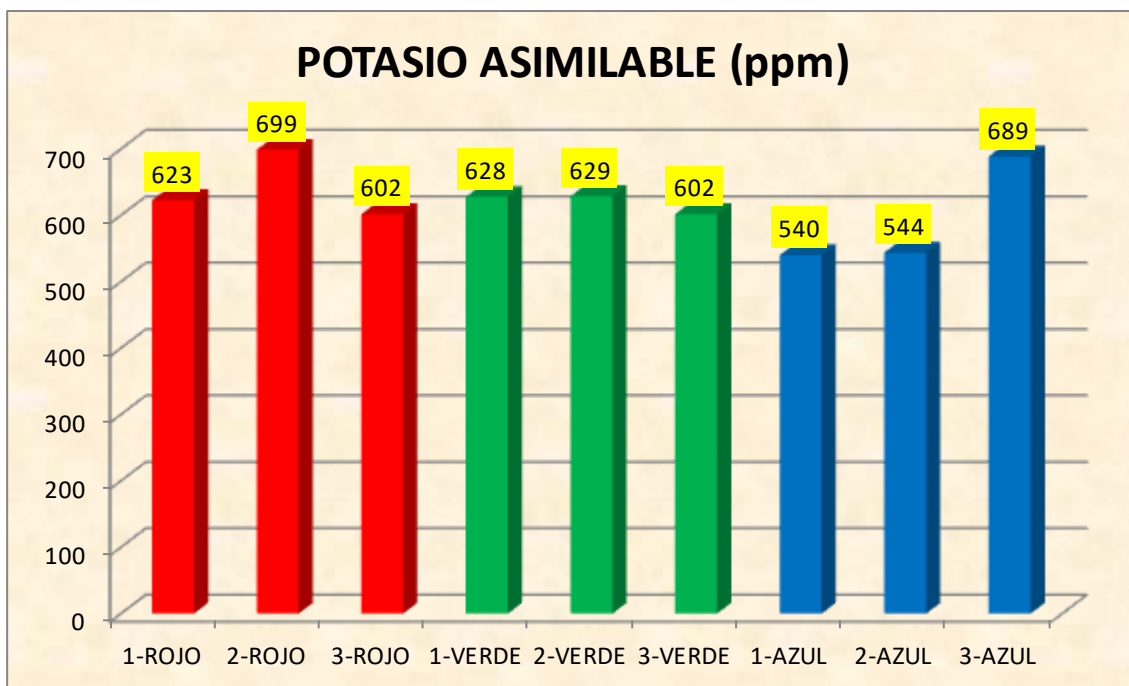


Figura n°98 COMPARATIVA FÓSFORO ASIMILABLE SUELO 18/01/17

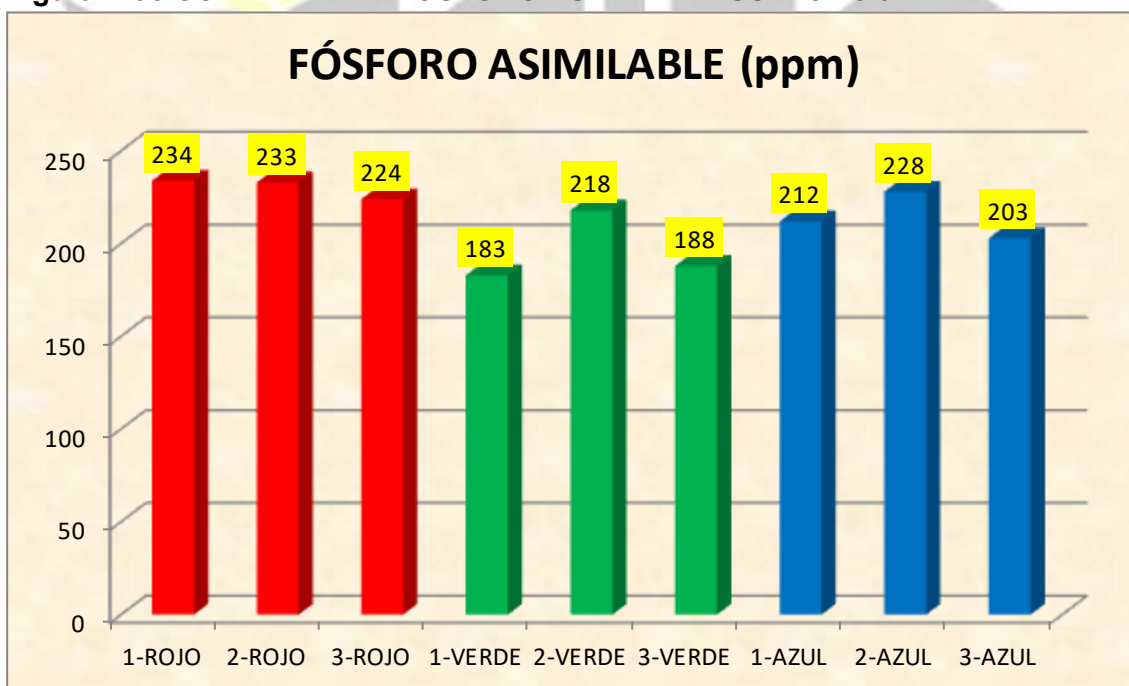


Figura n°99 COMPARATIVA MAGNESIO ASIMILABLE SUELO 18/01/17

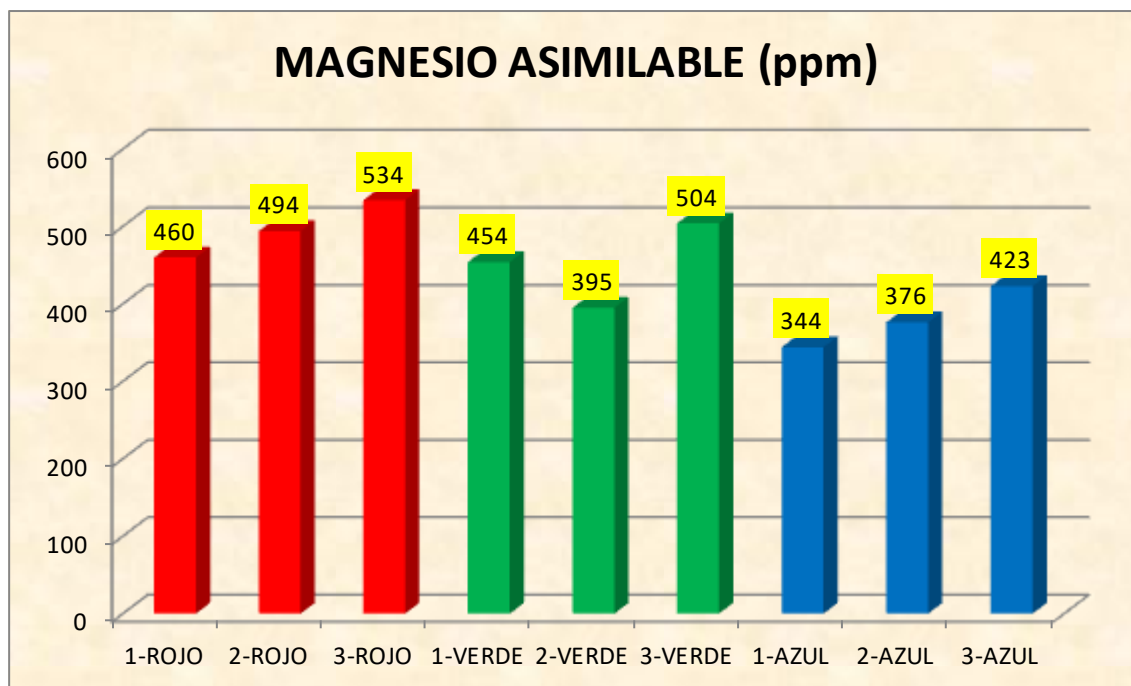


Figura n°100 COMPARATIVA CALCIO ASIMILABLE SUELO 18/01/17

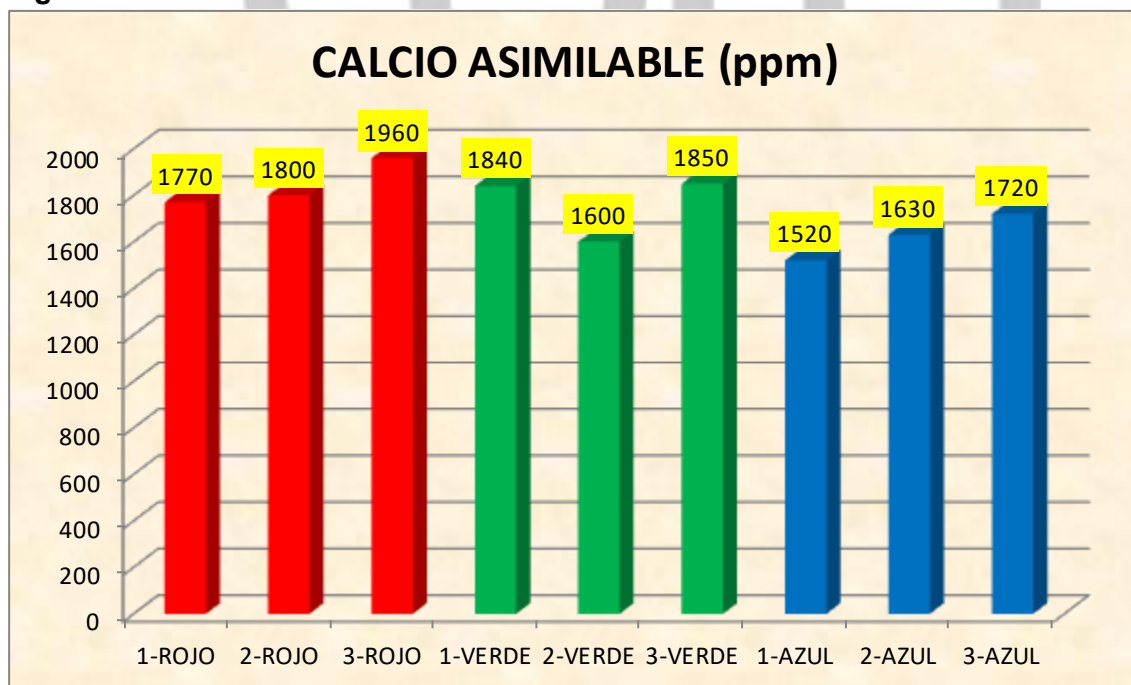


Figura nº101 COMPARATIVA MATERIA ORGÁNICA SUELO 18/01/17

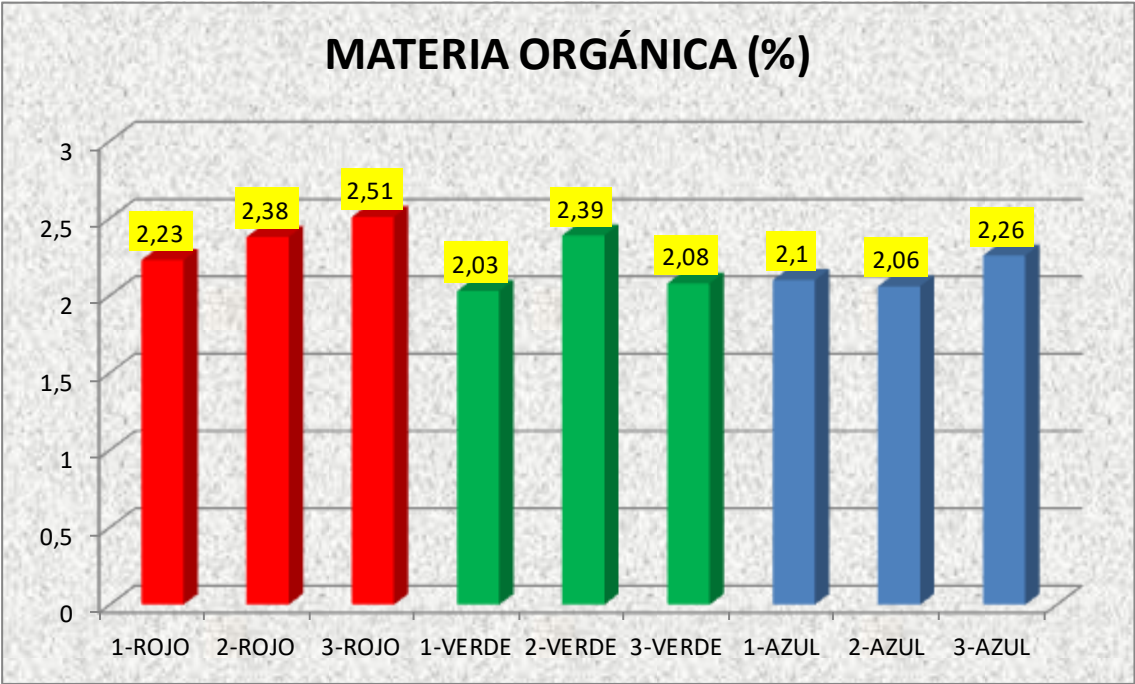


Figura nº102 COMPARATIVA CARBONO ORGÁNICO SUELO 18/01/17

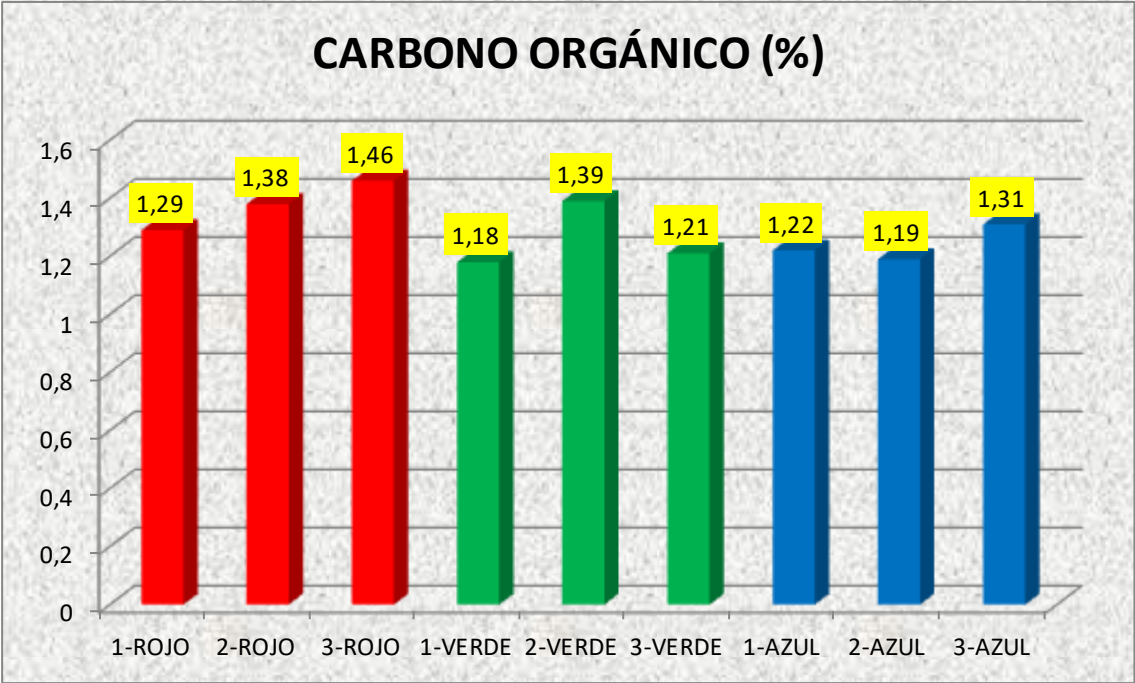


Figura n°103 COMPARATIVA HIERRO SUELO 18/01/17

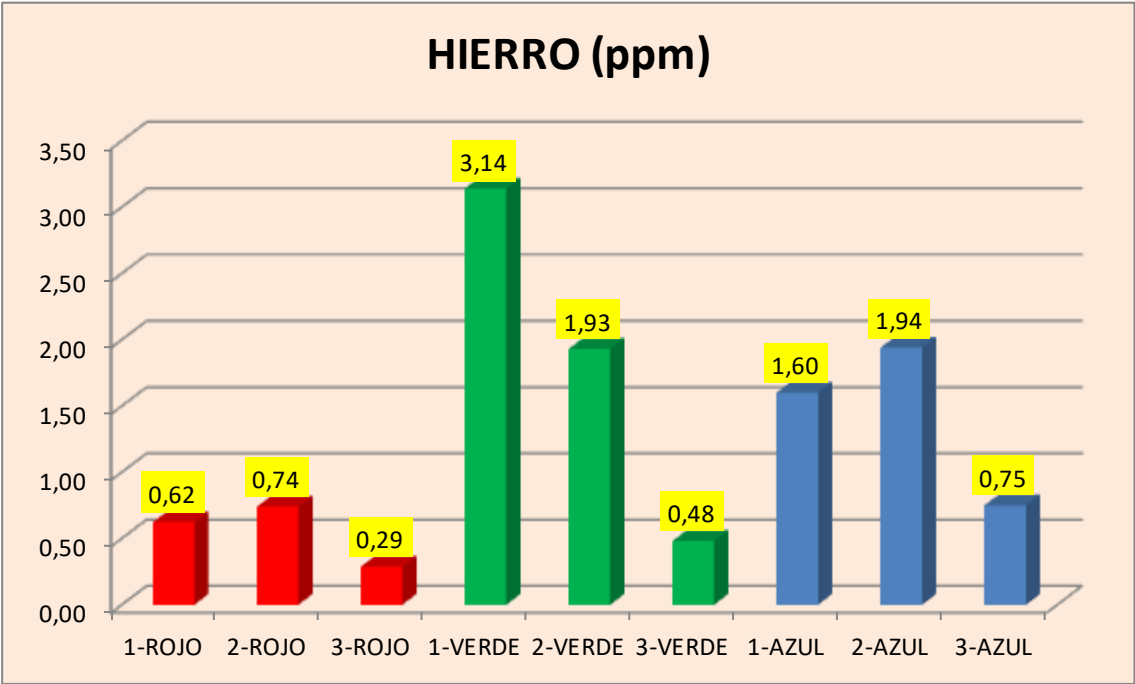


Figura n°104 COMPARATIVA BORO SUELO 18/01/17

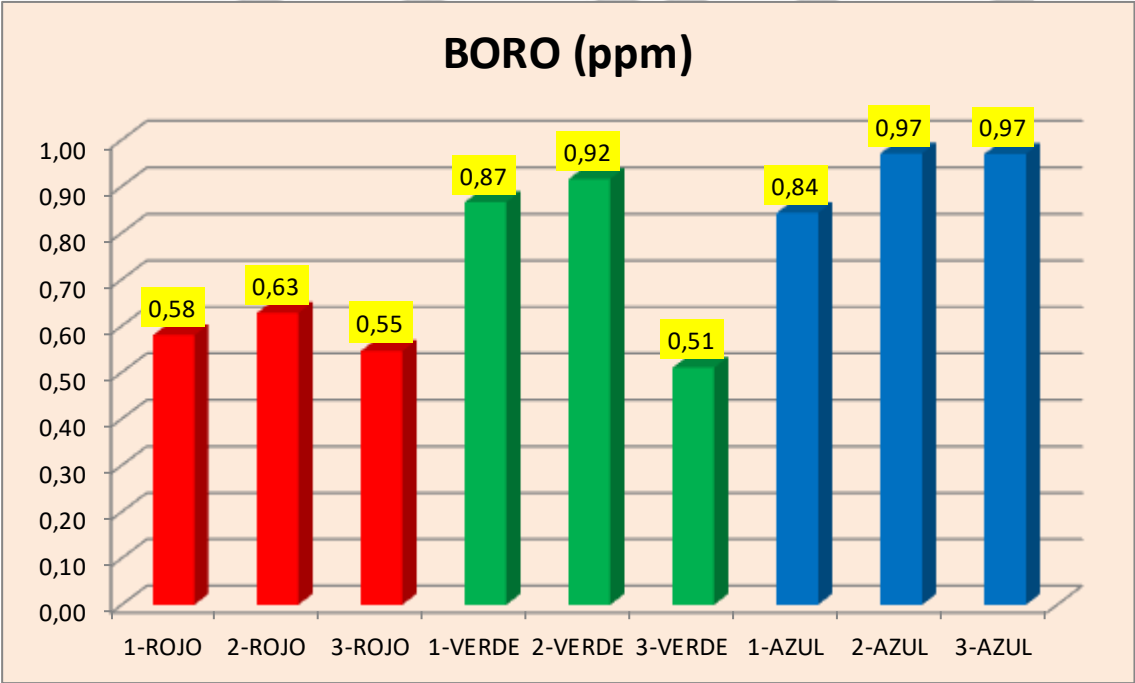


Figura n°105 COMPARATIVA MANGANESO SUELO 18/01/17

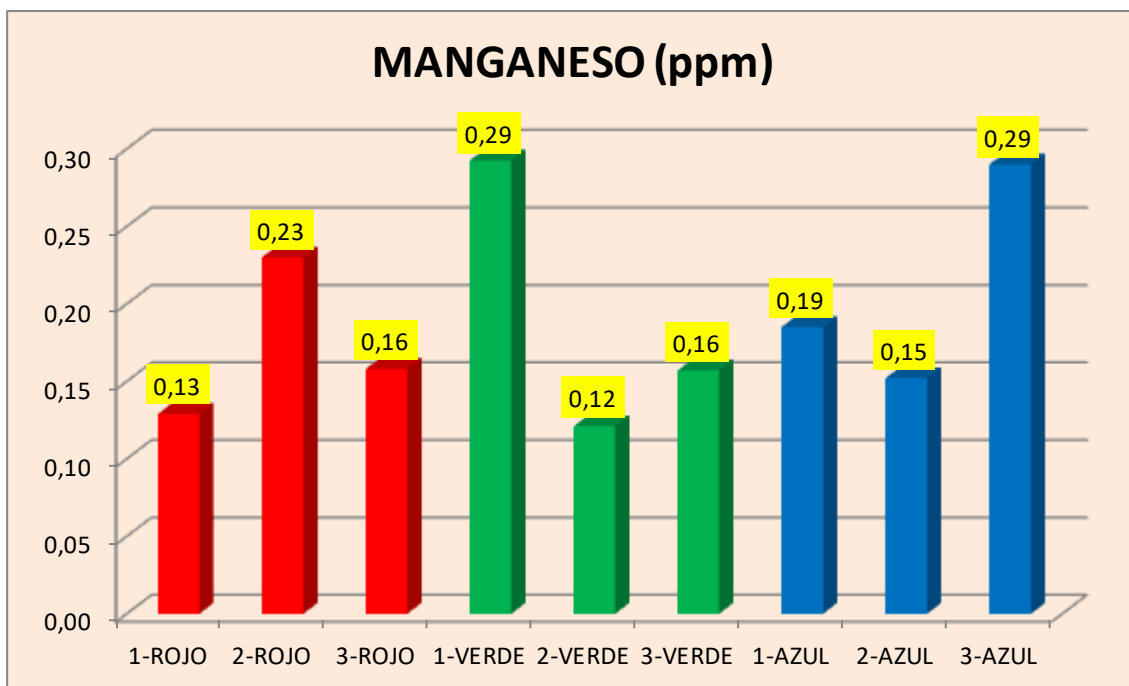


Figura n°106 COMPARATIVA COBRE SUELO 18/01/17

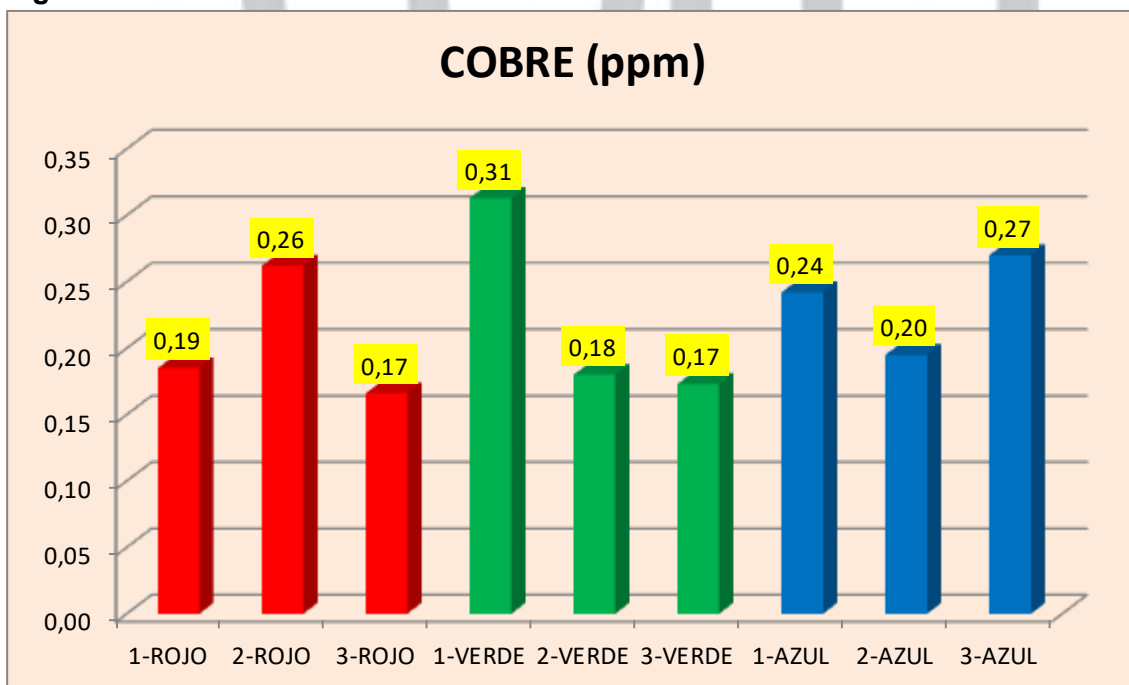


Figura n°107 COMPARATIVA ZINC SUELO 18/01/17

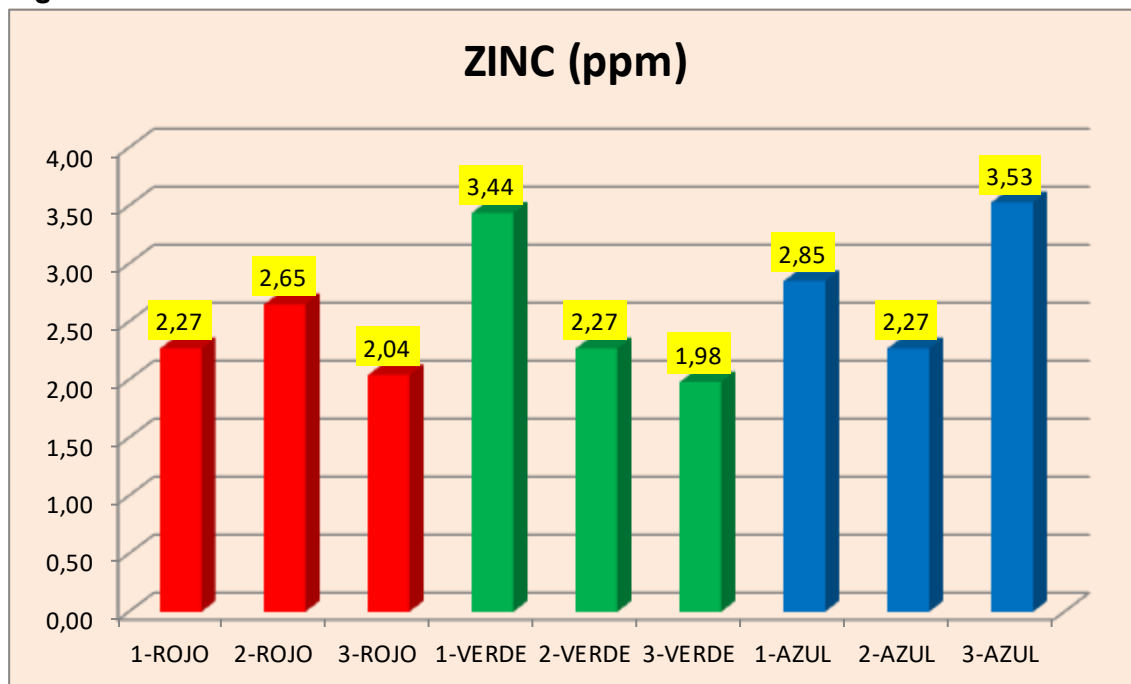


Figura n°108 COMPARATIVA CALIZA TOTAL SUELO 18/01/17

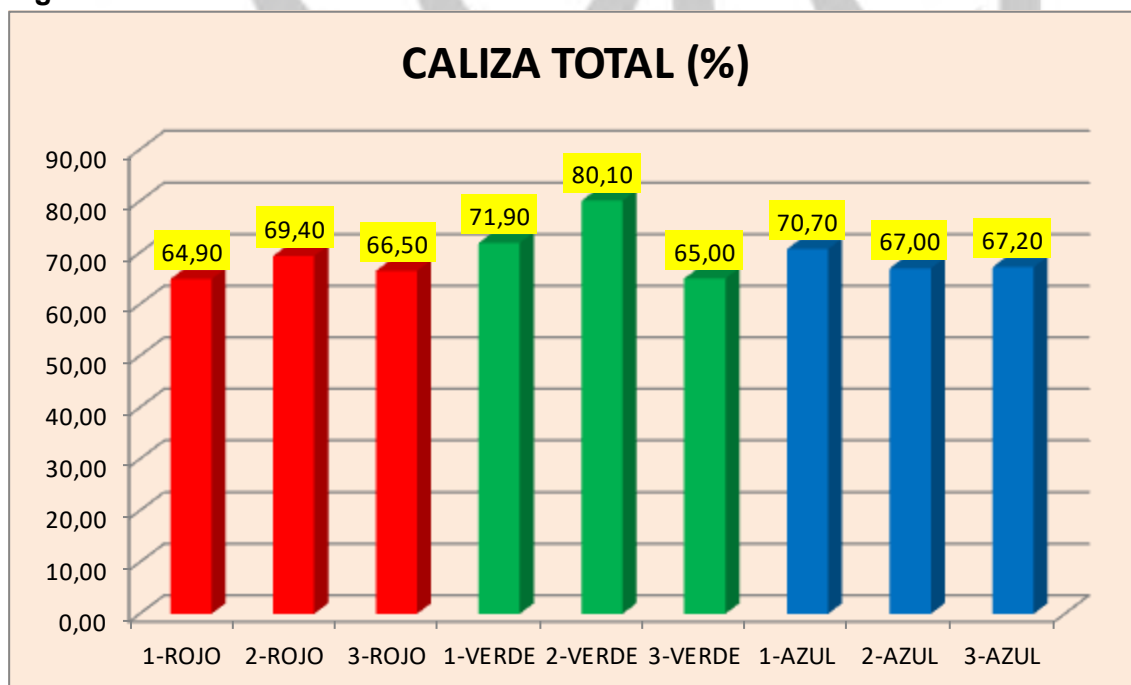


Figura nº109 COMPARATIVA CALIZA ACTIVA SUELO 18/01/17

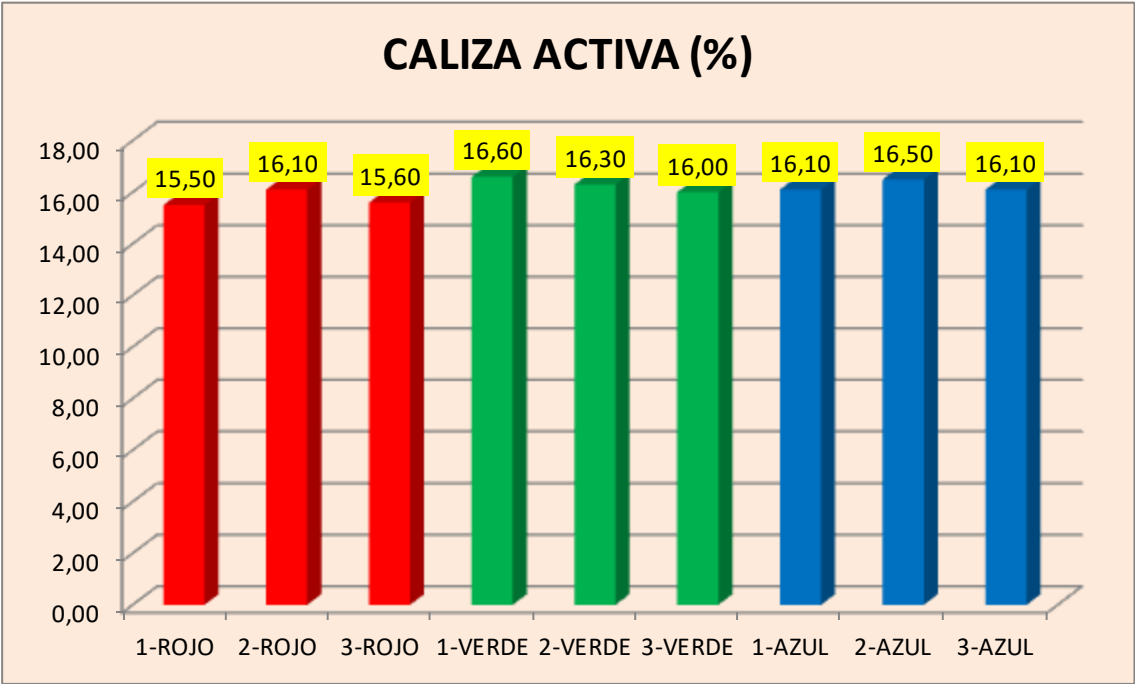


Figura nº110 COMPARATIVA CALCIO DE CAMBIO SUELO 18/01/17

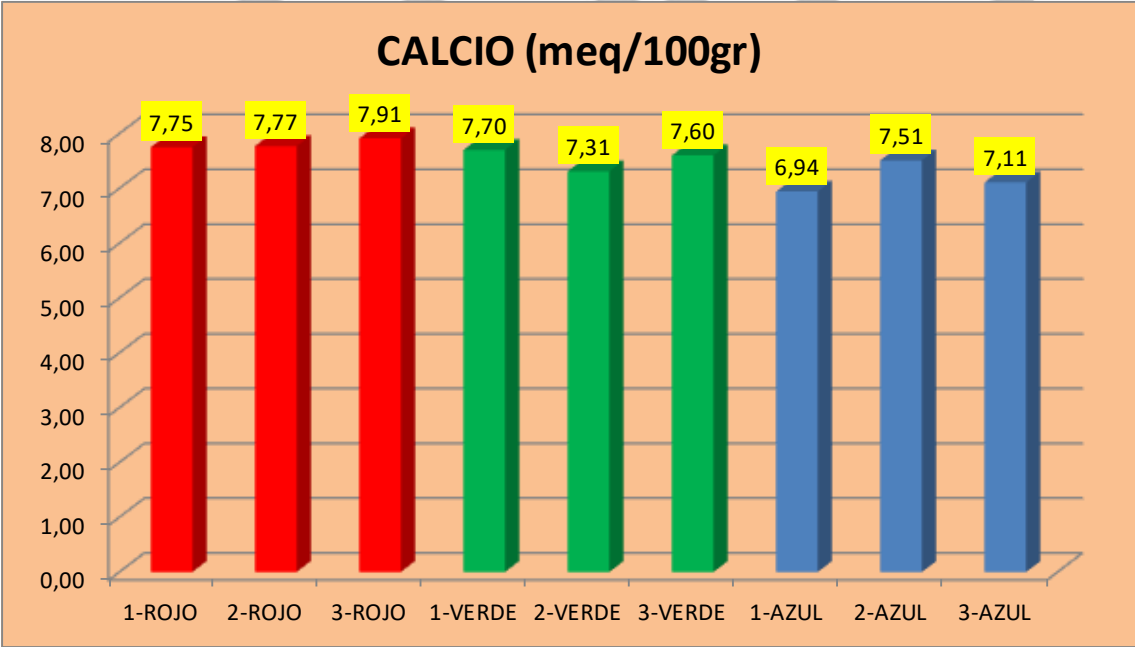


Figura nº111 COMPARATIVA MAGNESIO DE CAMBIO SUELO 18/01/17

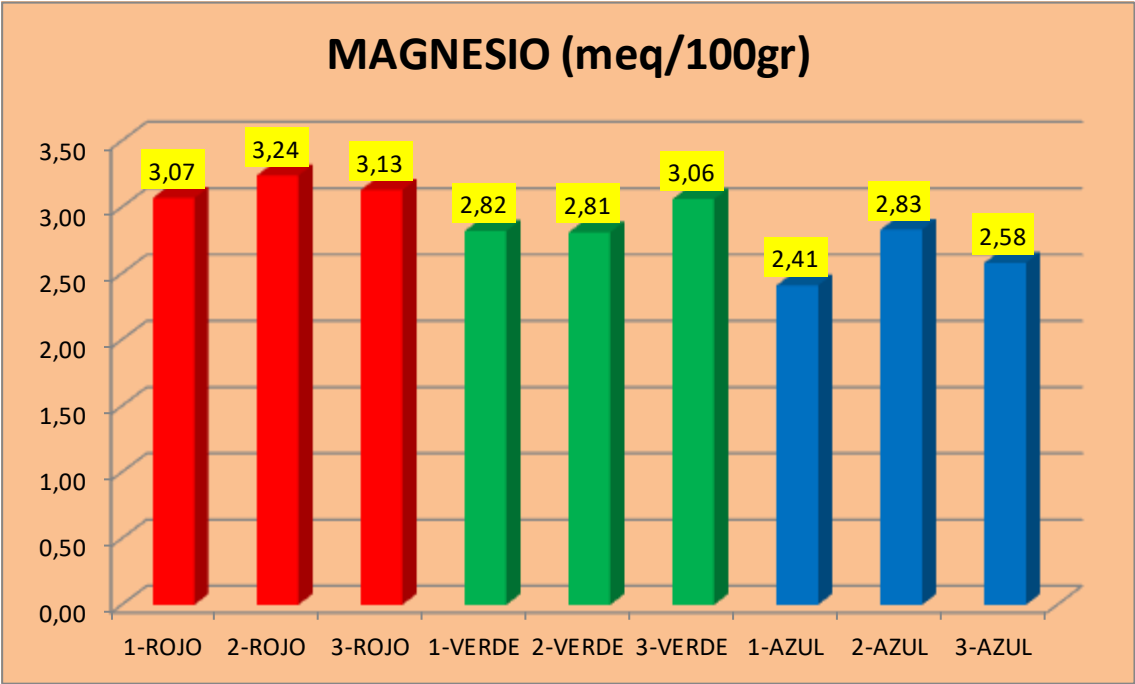


Figura nº112 COMPARATIVA POTASIO DE CAMBIO SUELO 18/01/17

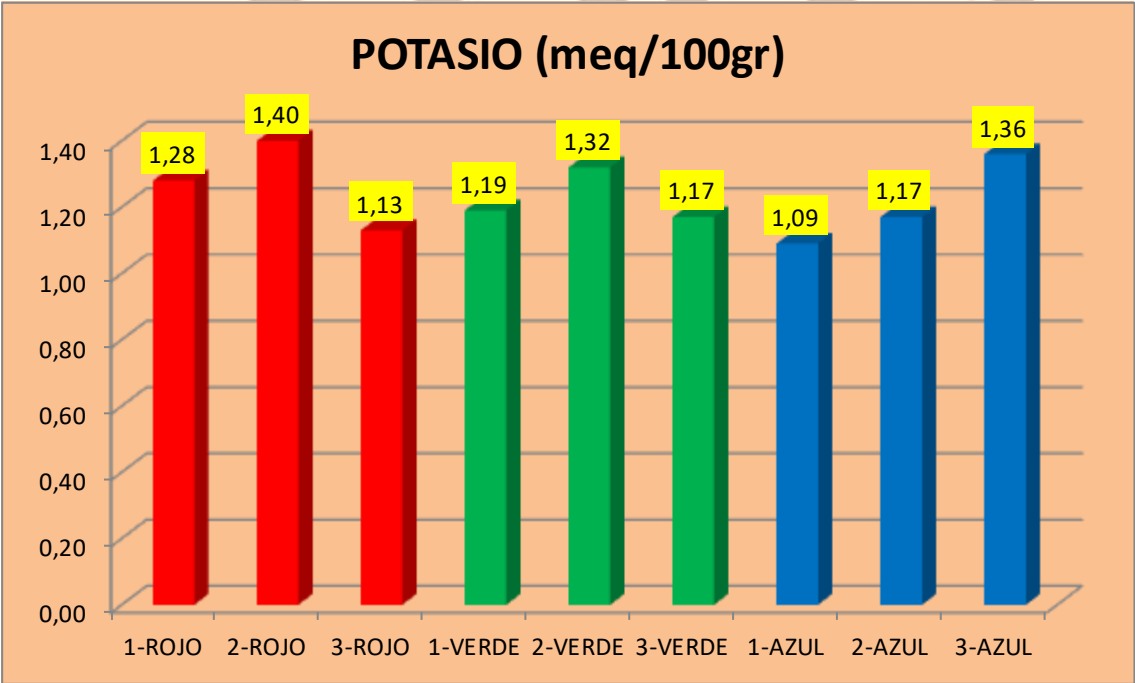


Figura nº113 COMPARATIVA SODIO DE CAMBIO SUELO 18/01/17

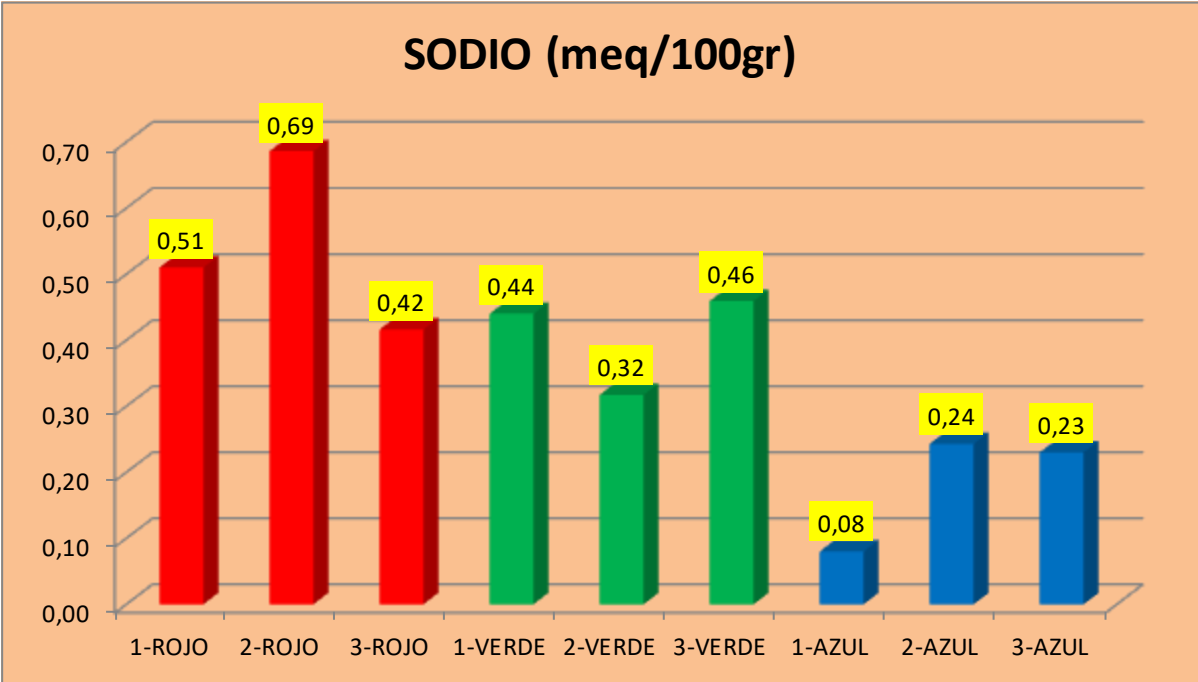
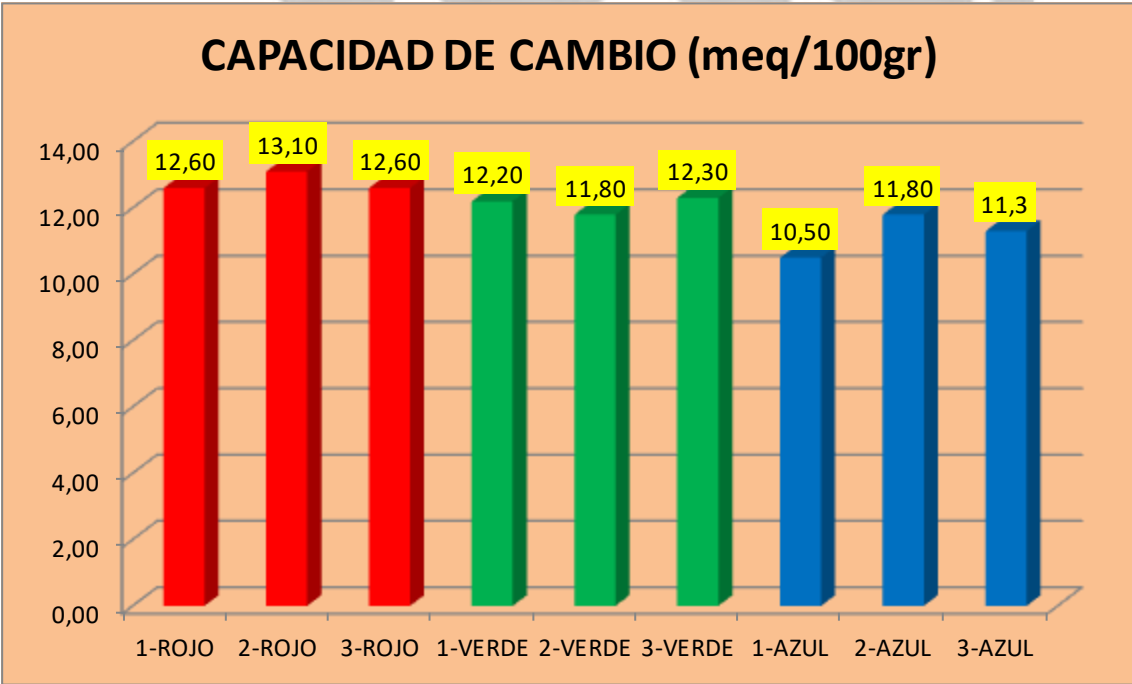


Figura nº114 COMPARATVA CAPACIDAD DE CAMBIO CATIÓNICO SUELO 18/01/17



❖ COMPARATIVA ANÁLISIS DE SUELO AL FINAL DEL CULTIVO

▪ SALINIDAD

Figura nº115 COMPARATIVA CONDUCTIVIDAD SUELO FINAL

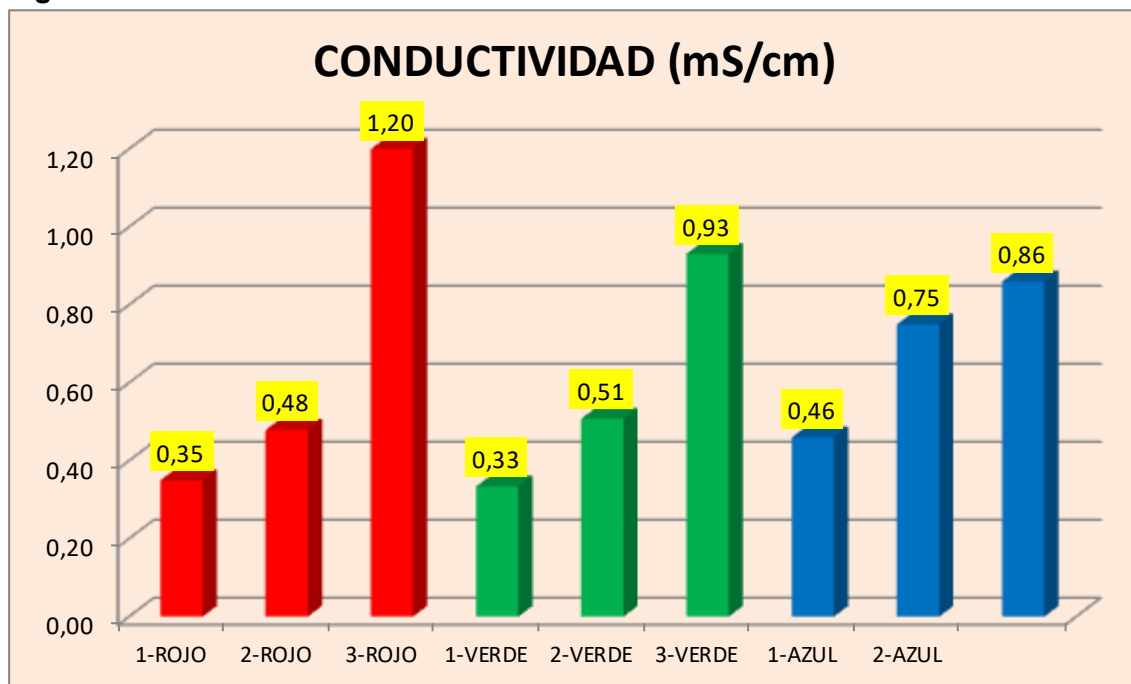


Figura nº116 COMPARATIVA CLORUROS SUELO FINAL

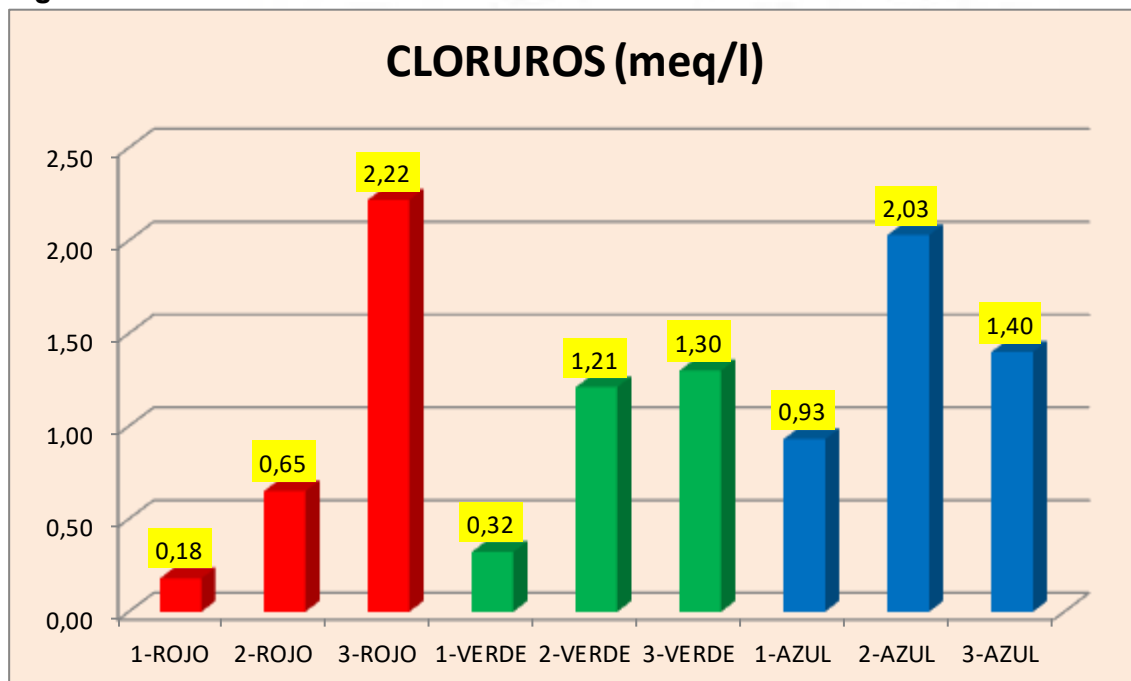


Figura n°117 COMPARATIVA SULFATOS SUELO FINAL

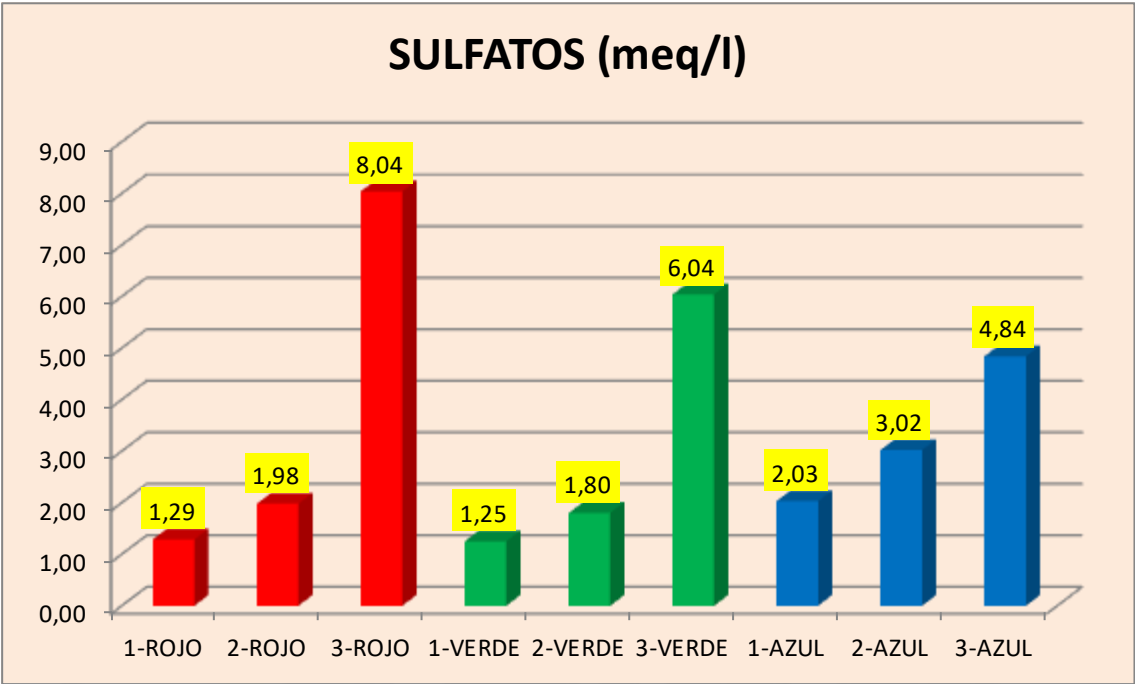


Figura n°118 COMPARATIVA SODIO SUELO FINAL

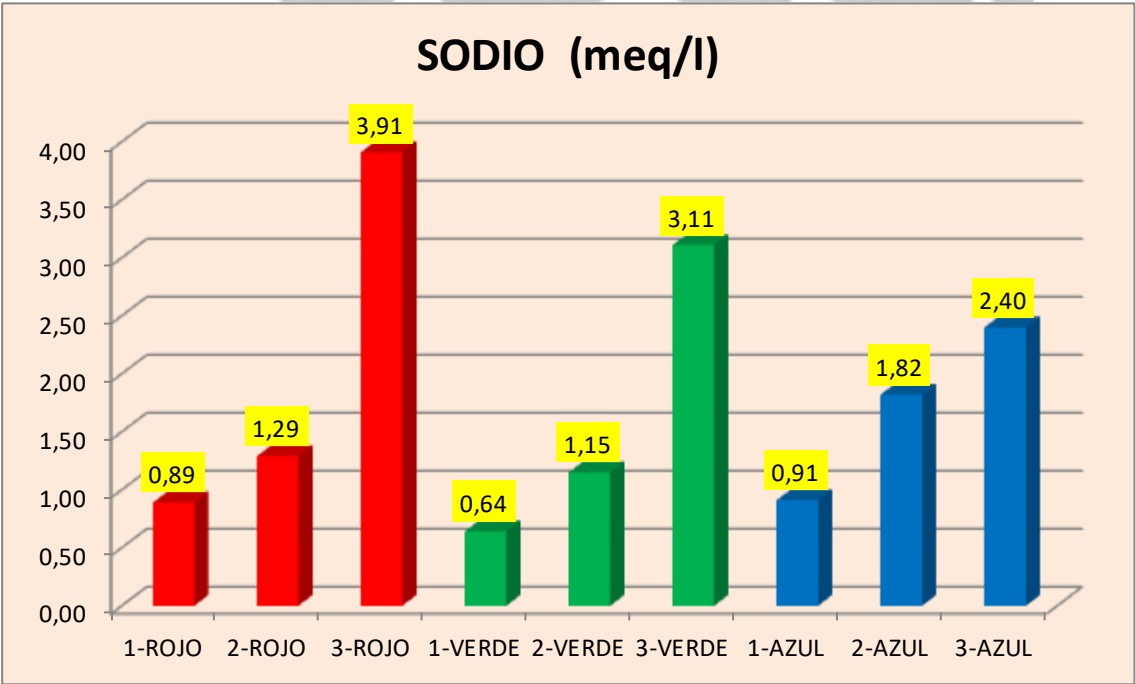


Figura nº119 COMPARATIVA SODIO ASIMILABLE SUELO FINAL

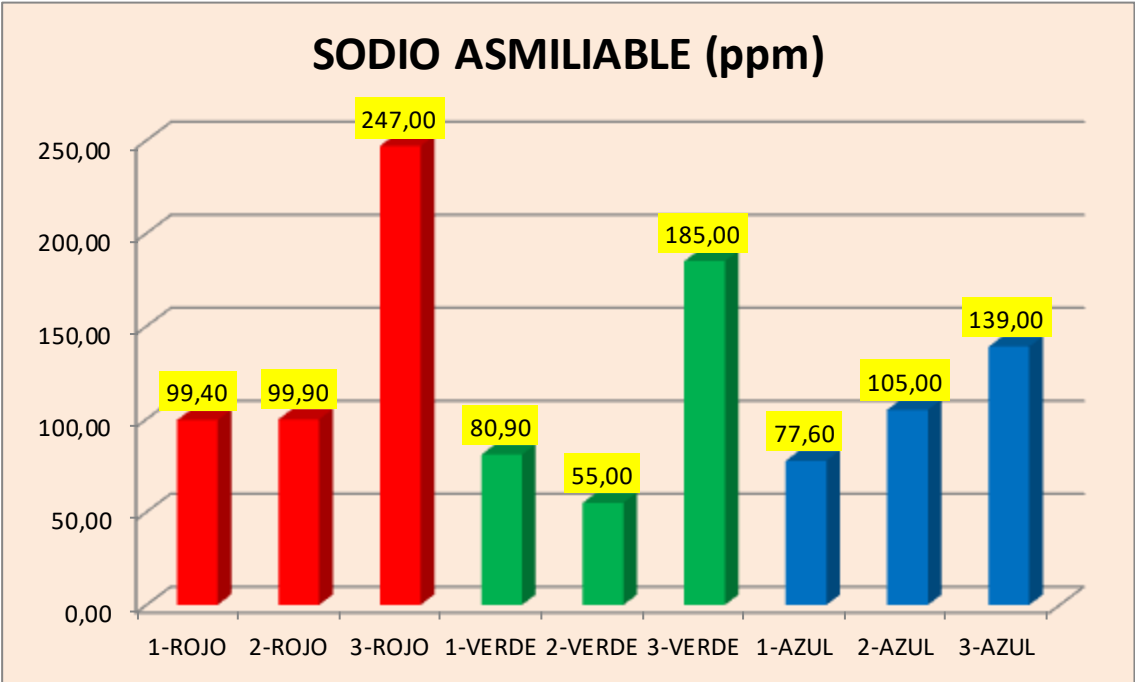
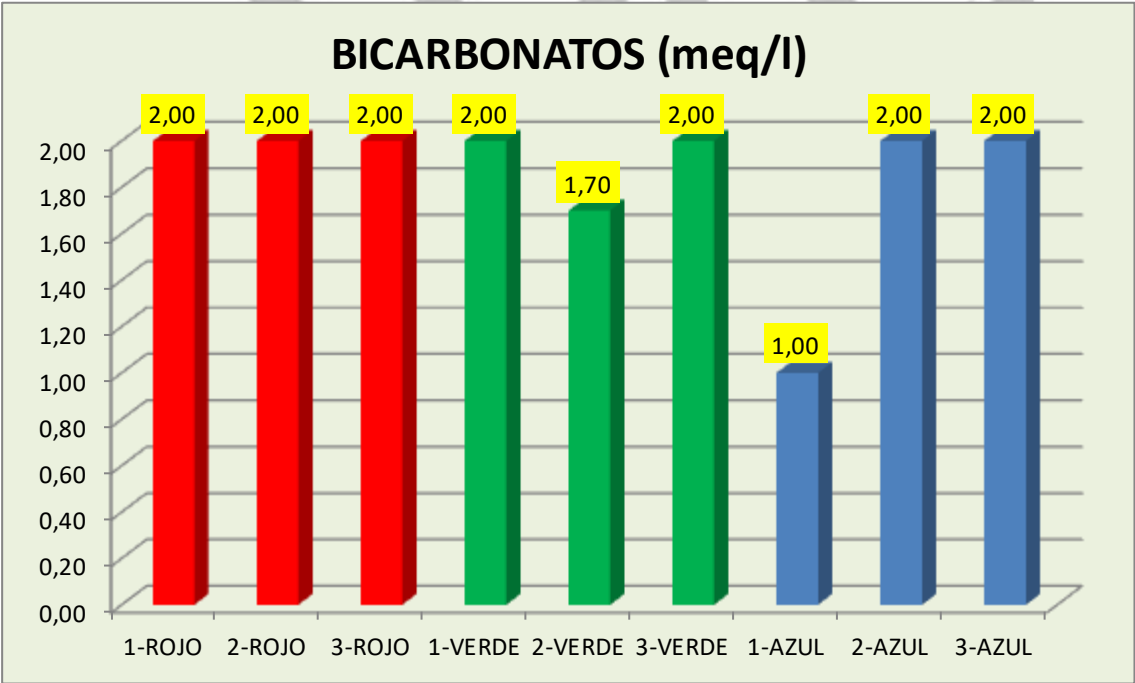


Figura nº120 COMPARATIVA BICARBONATOS SUELO FINAL



- **FERTILIDAD EN EL EXTRACTO ACUOSO Y FERTILIDAD ASIMILABLE**

Figura nº121 COMPARATIVA NITRATOS SUELO FINAL

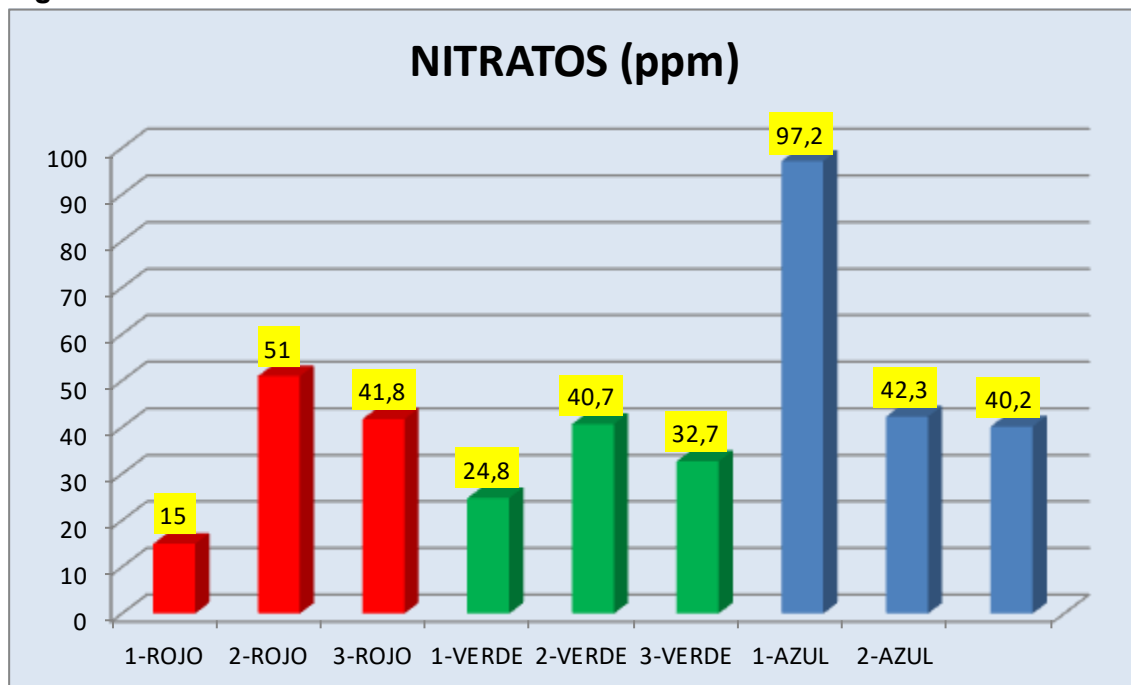


Figura nº122 COMPARATIVA POTASIO SUELO FINAL

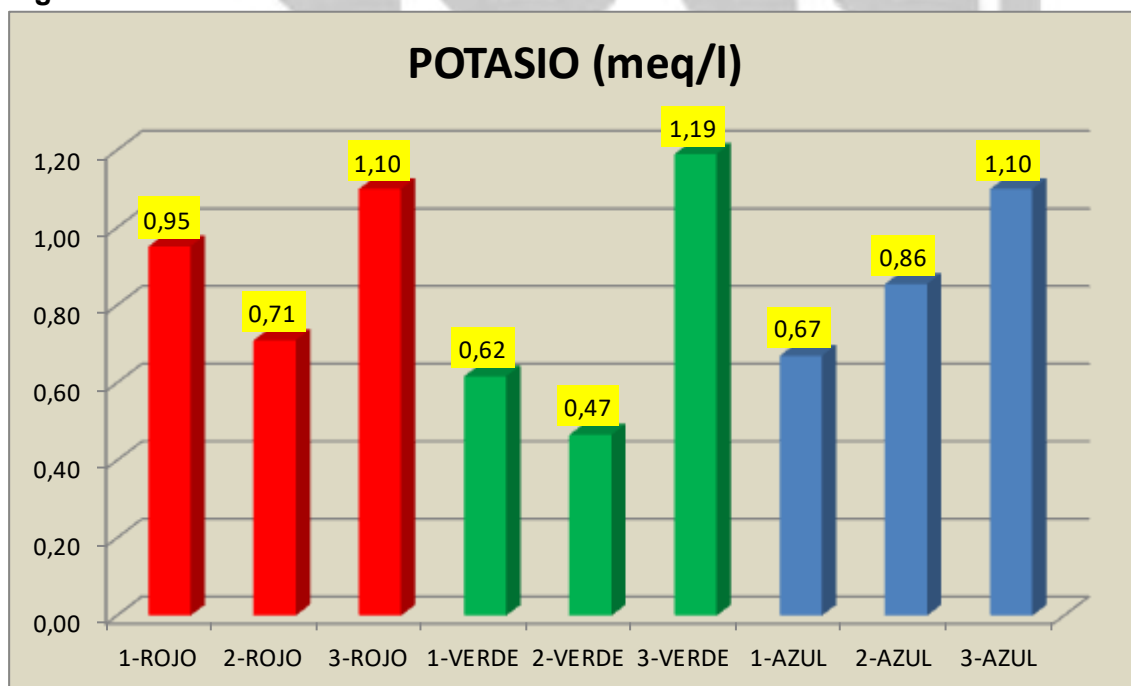


Figura n°123 COMPARATIVA CALCIO SUELO FINAL

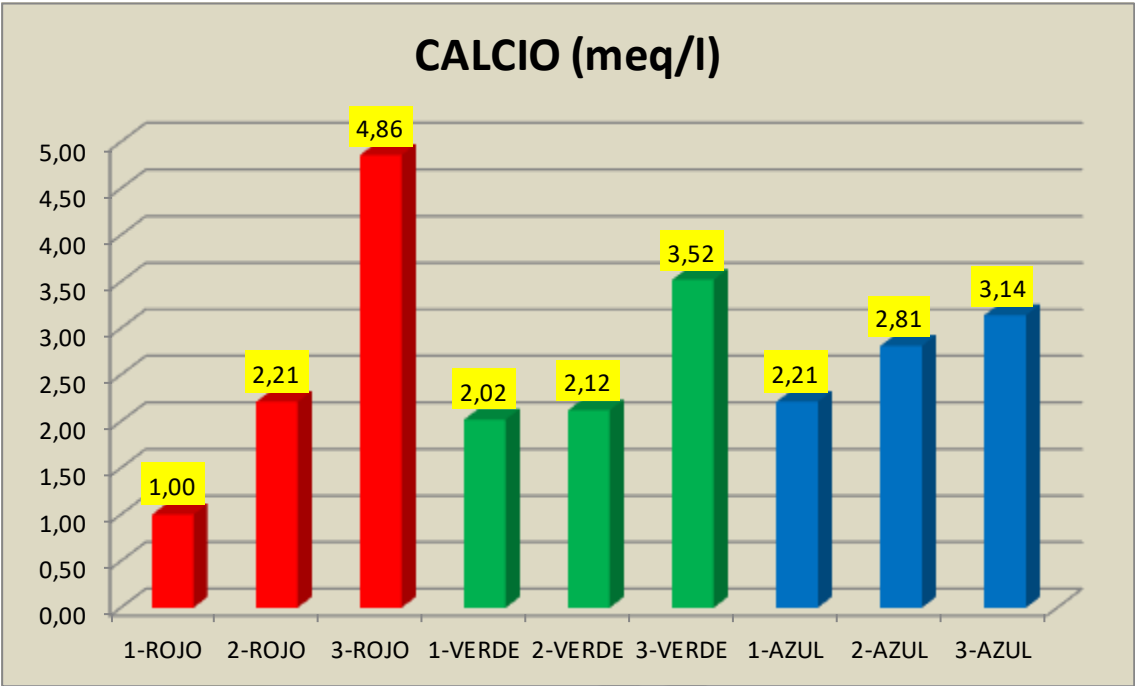


Figura n°124 COMPARATIVA MAGNESIO SUELO FINAL

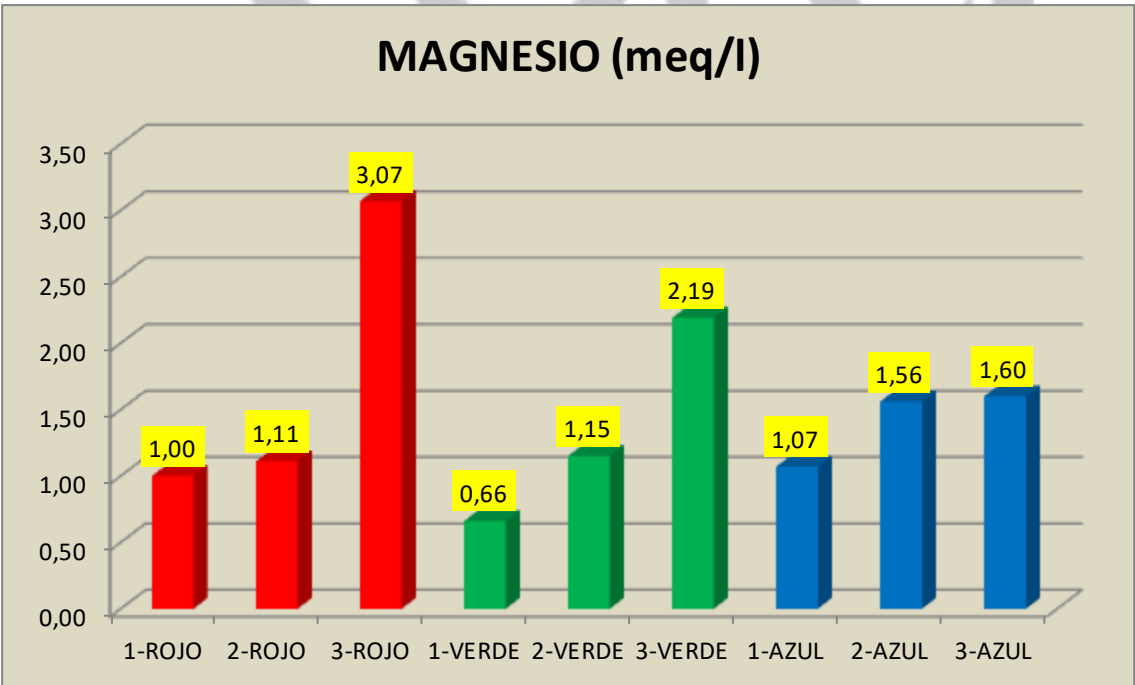


Figura nº125 COMPARATIVA POTASIO ASIMILABLE SUELO FINAL

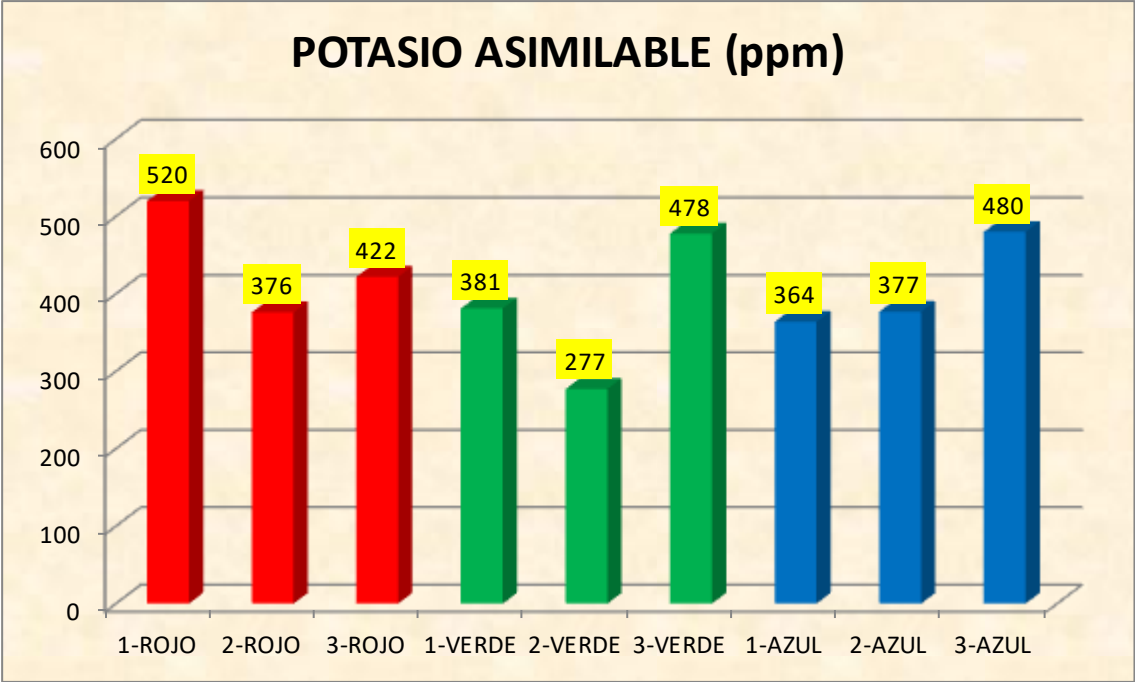


Figura nº126 COMPARATIVA FÓSFORO ASIMILABLE SUELO FINAL

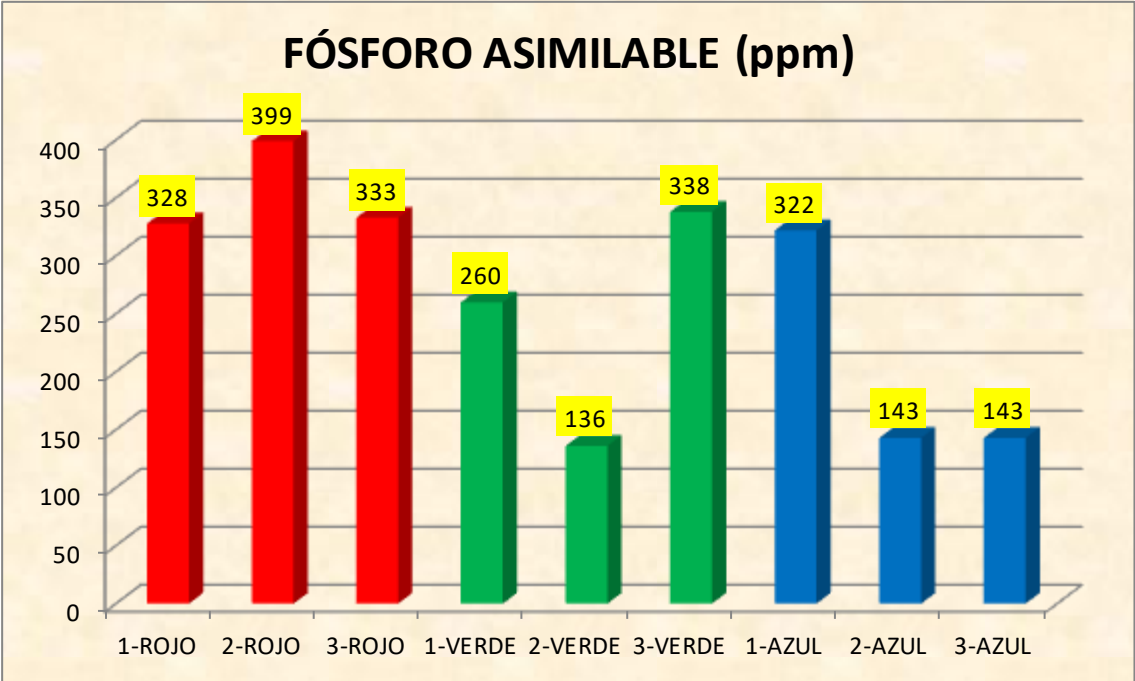


Figura n°127 COMPARATIVA MAGNESIO ASIMILABLE SUELO FINAL

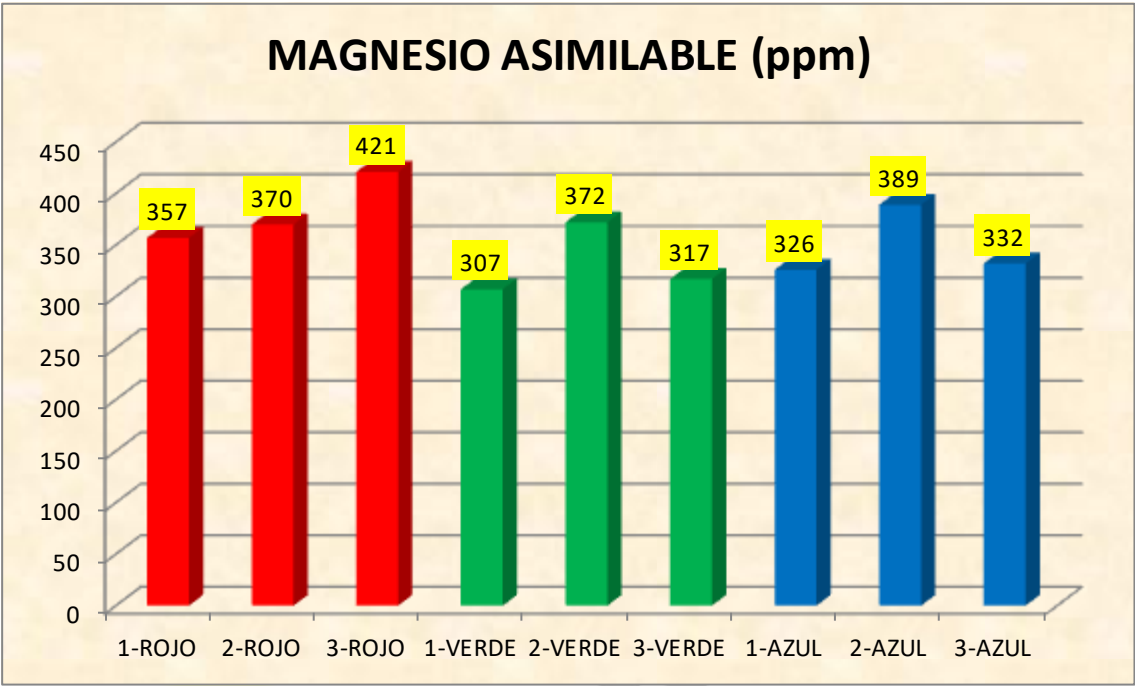


Figura n°128 COMPARATIVA CALCIO ASIMILABLE SUELO FINAL

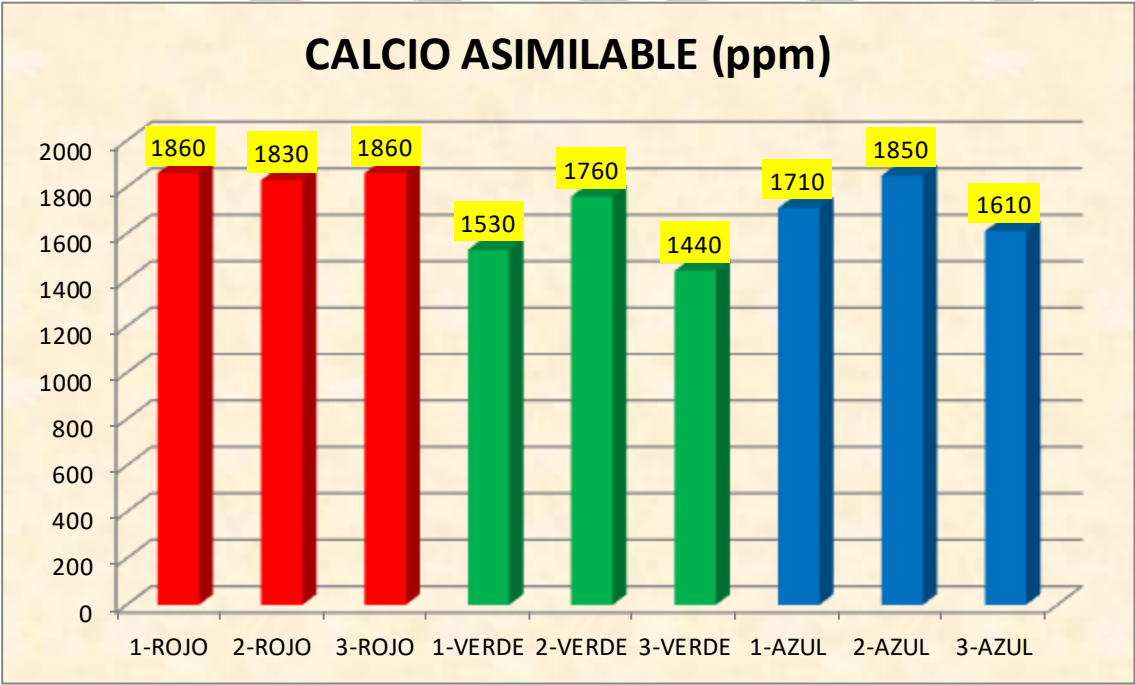


Figura nº129 COMPARATIVA MATERIA ORGÁNICA SUELO FINAL

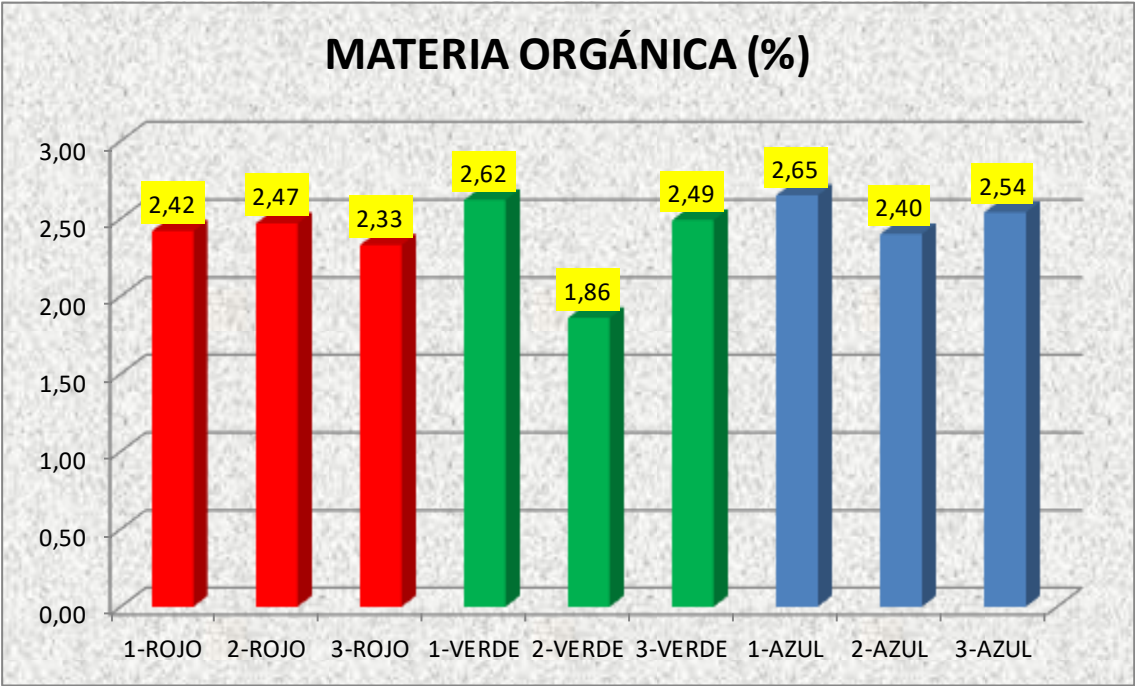


Figura nº130 COMPARATIVA CARBONO ORGÁNICO SUELO FINAL

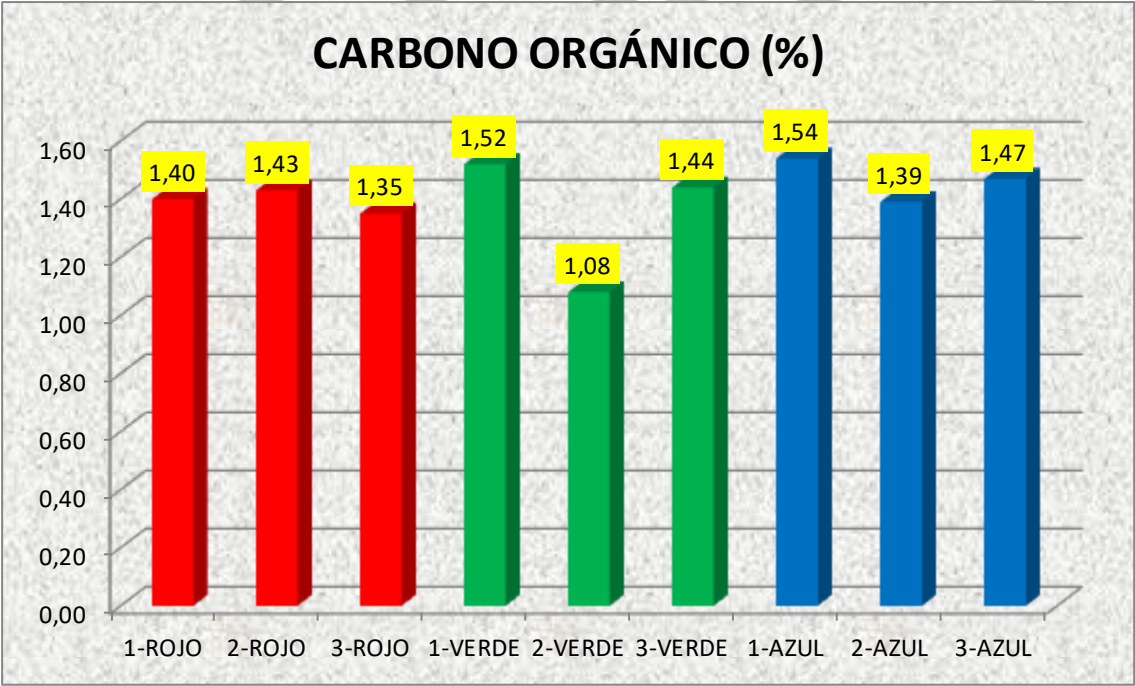


Figura n°131 COMPARATIVA HIERRO SUELO FINAL

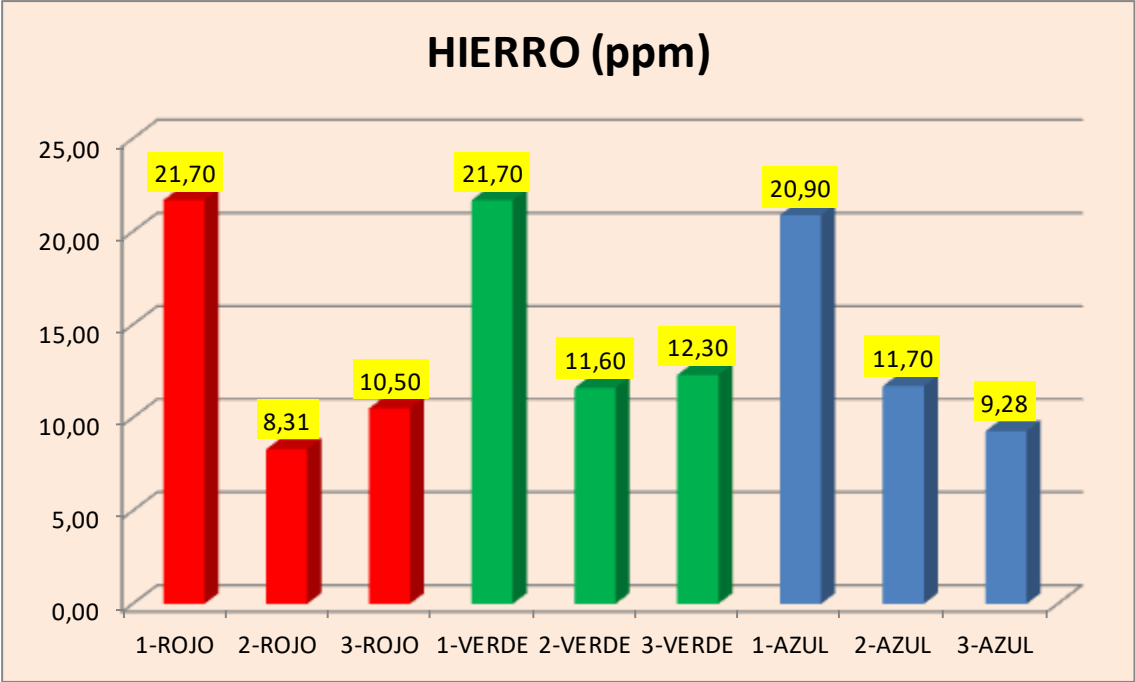


Figura n°132 COMPARATIVA BORO SUELO FINAL

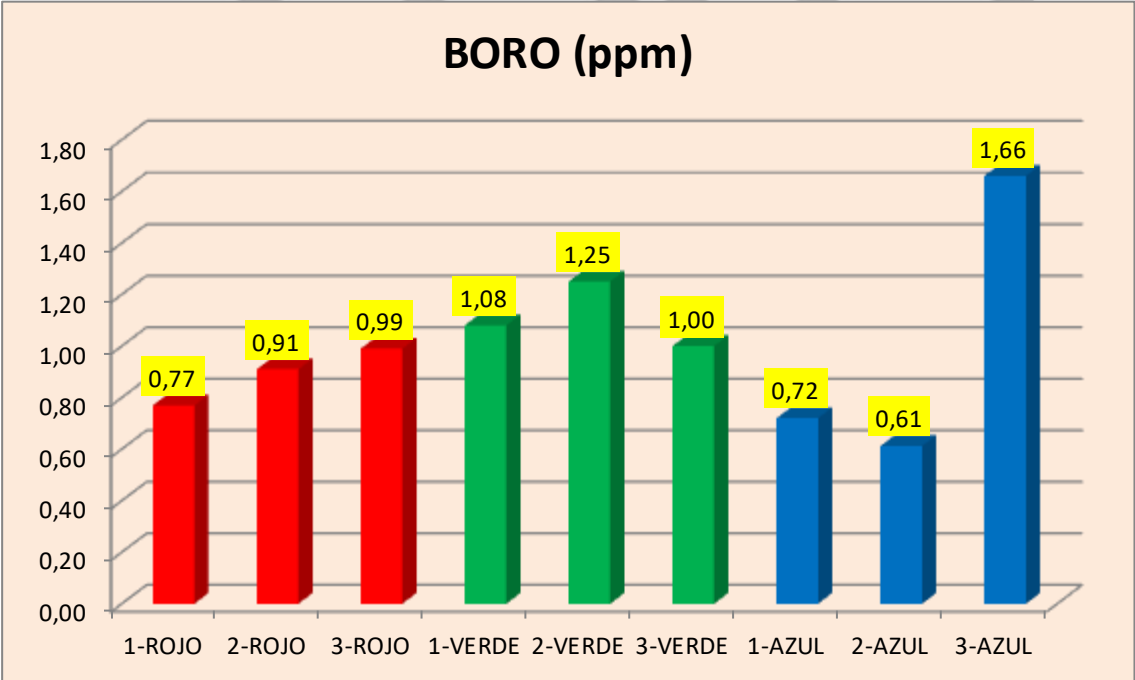


Figura n°133 COMPARATIVA MAGANESO SUELO FINAL

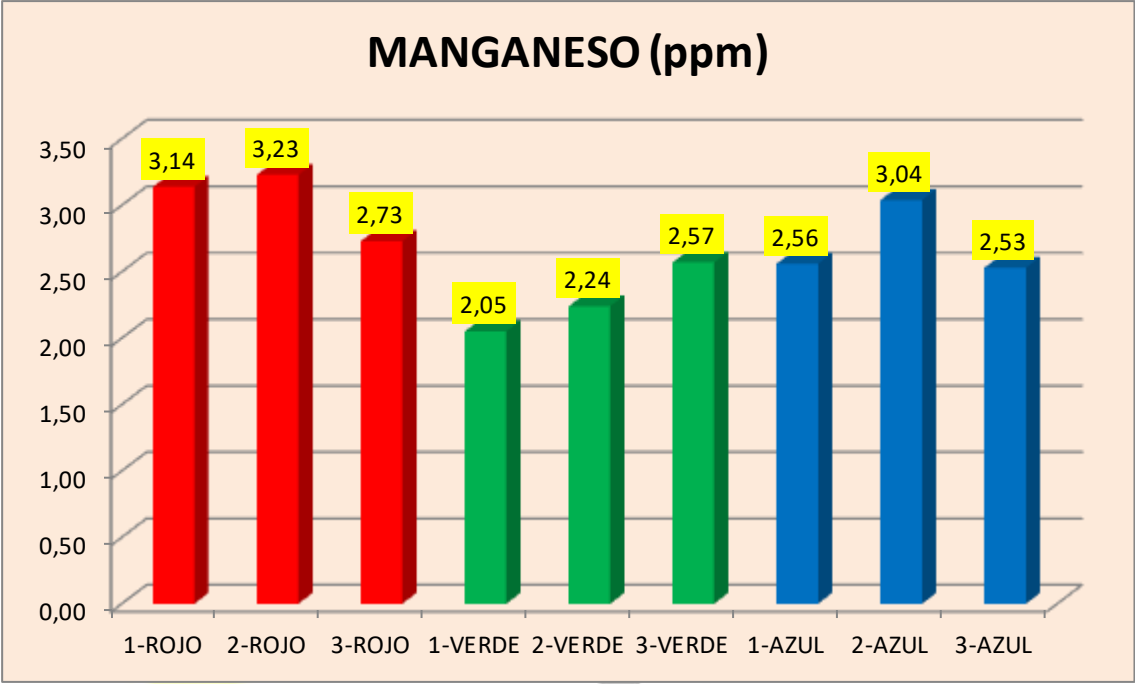


Figura n°134 COMPARATIVA COBRE SUELO FINAL

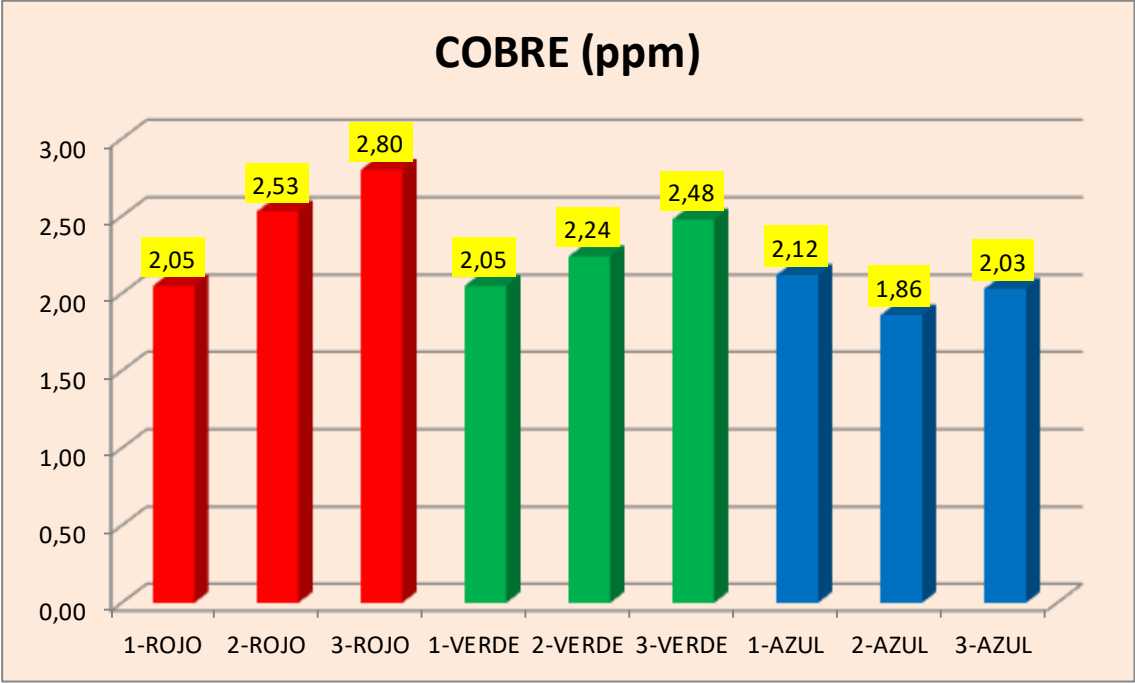


Figura n°135 COMPARATIVA ZINC SUELO FINAL

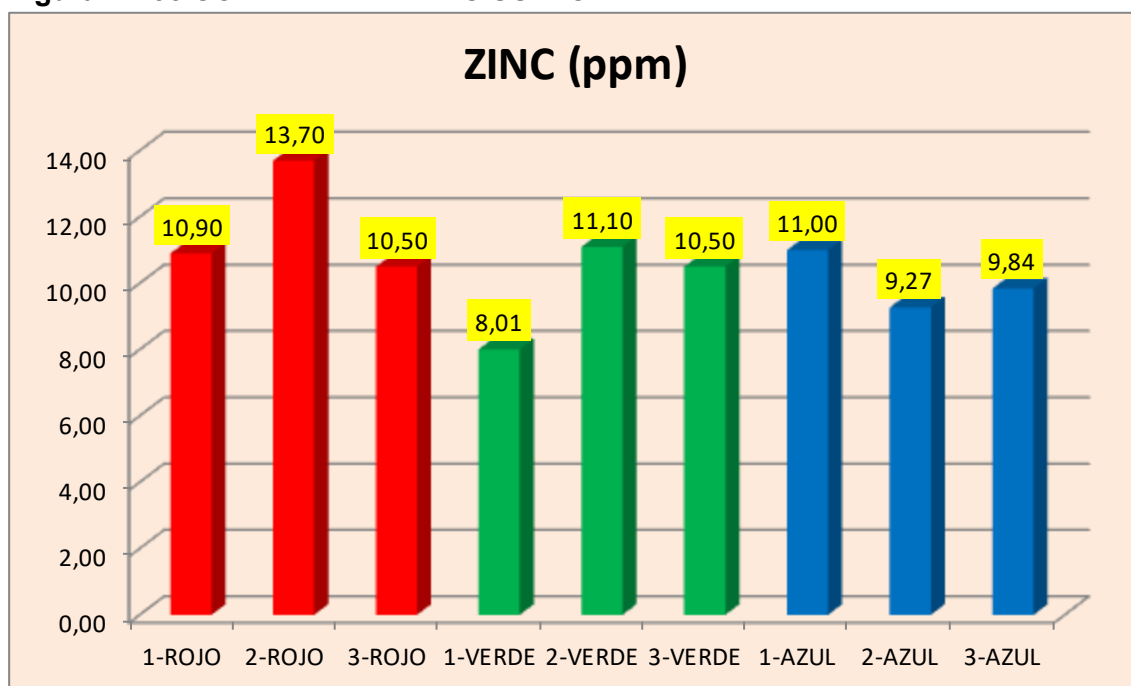


Figura n°136 COMPARATIVA CALIZA TOTAL SUELO FINAL

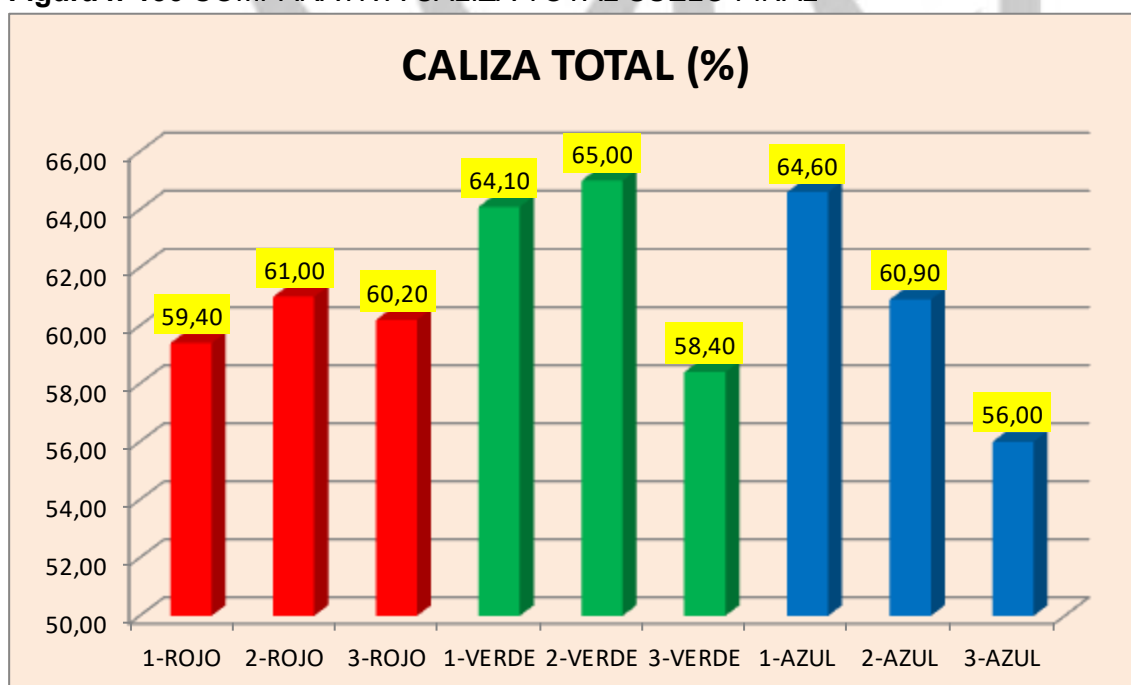


Figura nº137 COMPARATIVA CALIZA ACTIVA SUELO FINAL

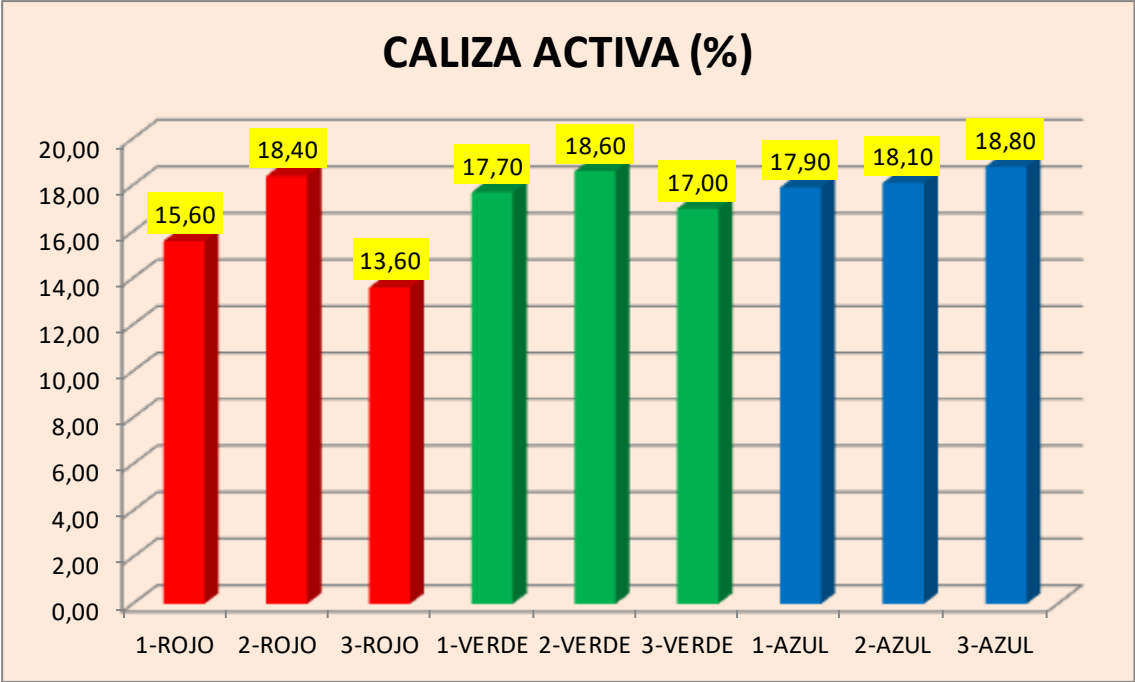


Figura nº138 COMPARATIVA CALCIO DE CAMBIO SUELO FINAL

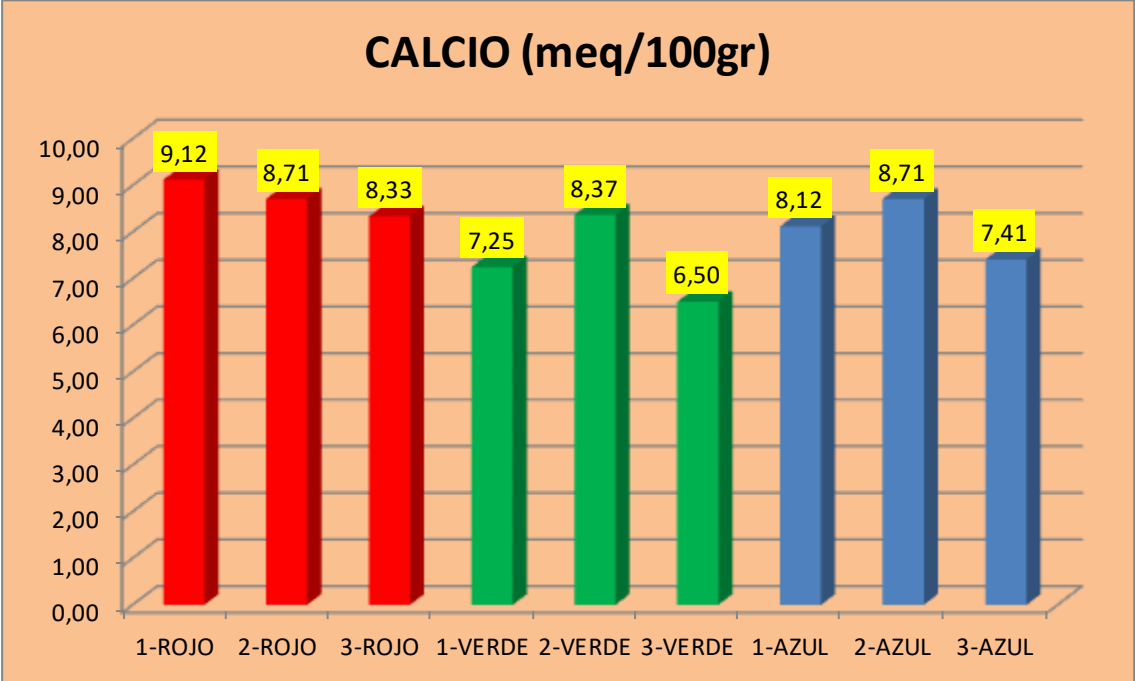


Figura nº139 COMPARATIVA MAGNESIO DE CAMBIO SUELO FINAL

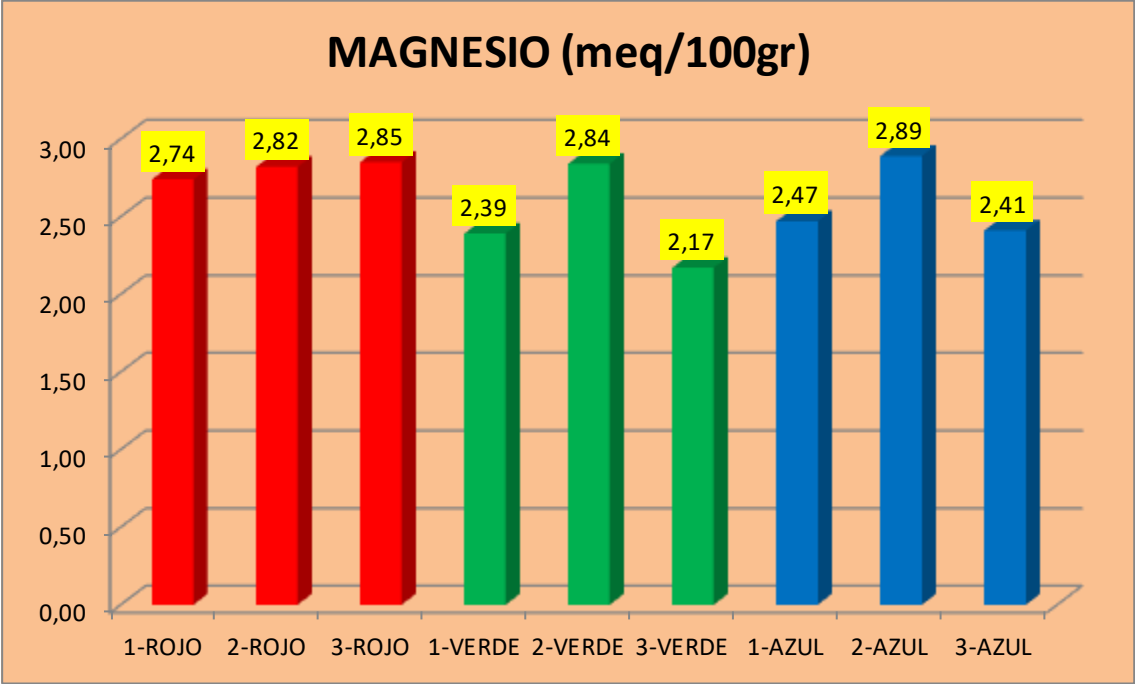


Figura nº140 COMPARATIVA POTASIO DE CAMBIO SUELO FINAL

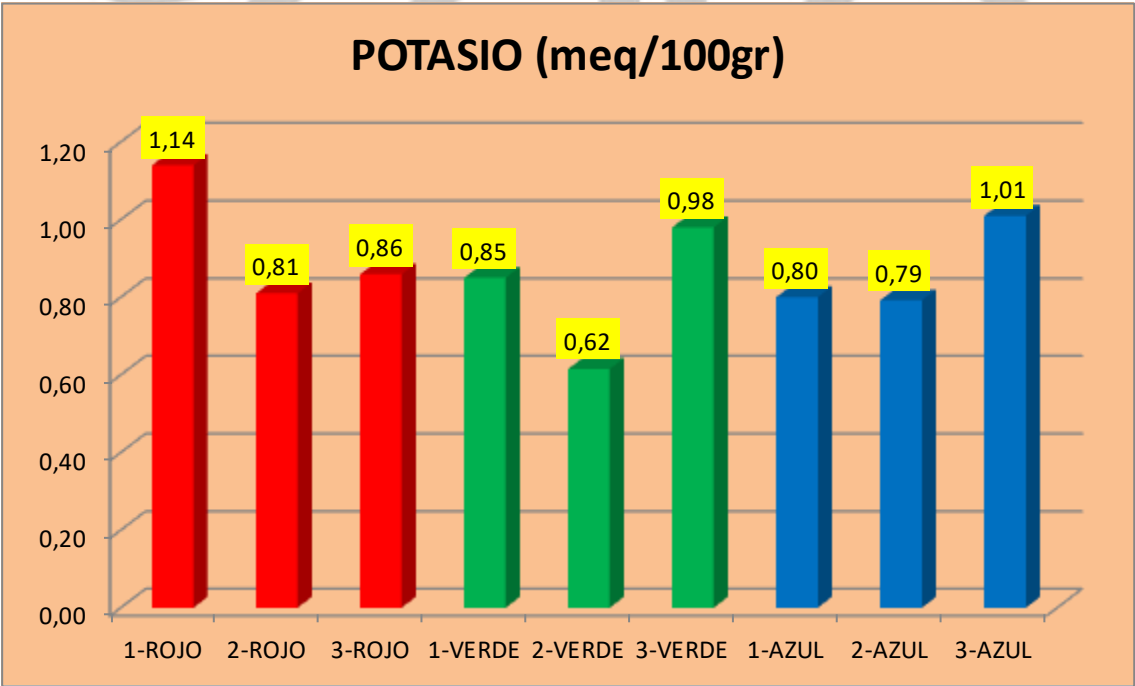


Figura nº141 COMPARATIVA SODIO DE CAMBIO SUELO FINAL

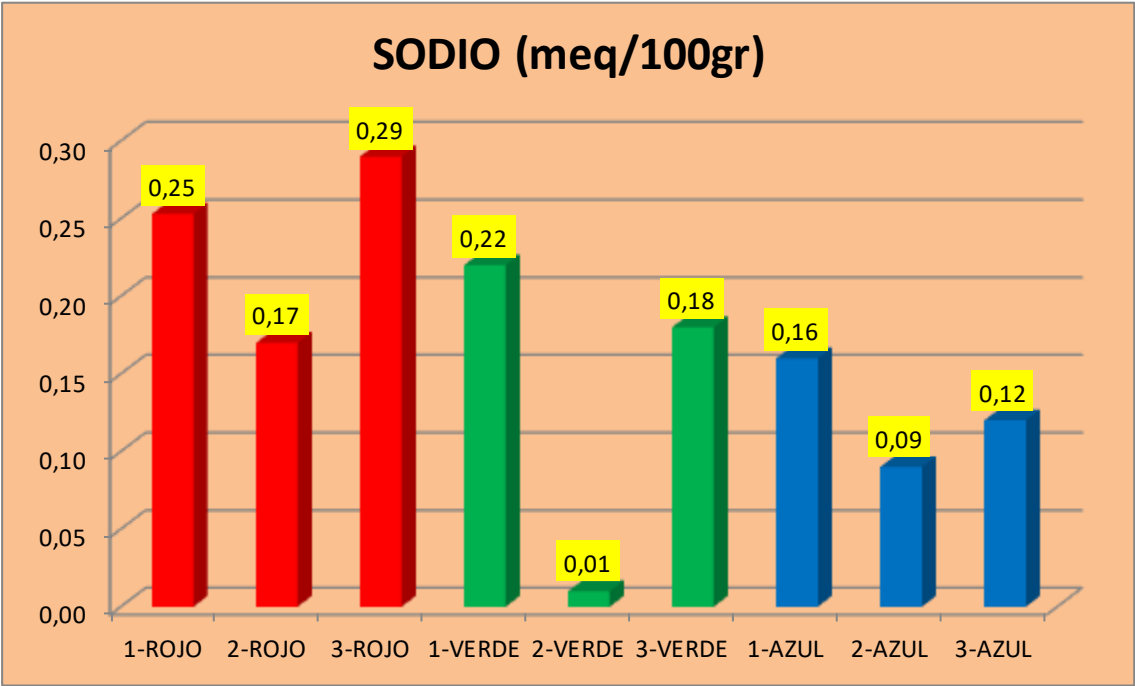
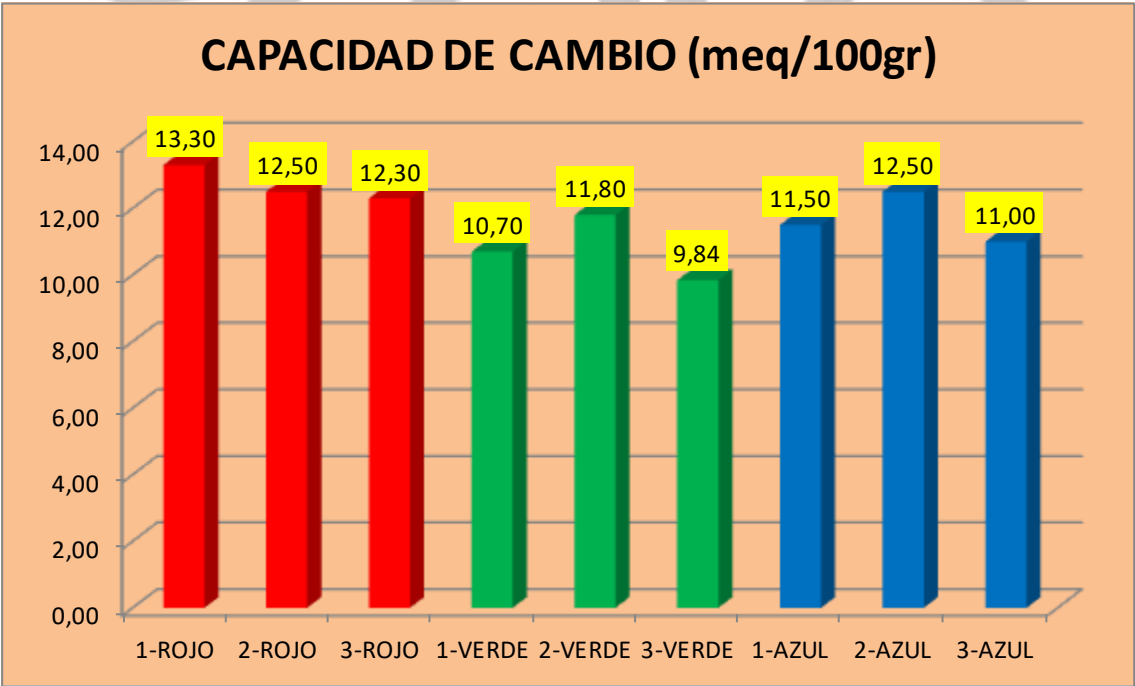


Figura nº142 COMPARATIVA CAPACIDAD DE CAMBIO CATIÓNICO SUELO FINAL



9.2. Anexo Divulgación



Imagen nº14 Responsable Calidad S.A.T San Cayetano



Imagen nº15 Técnico Hortamira



Imagen n°16 Universidad Santo Domingo



Imagen n°17 Técnicos y agricultores mexicanos



Imagen nº18 Entrevista para La Opinión Murcia



Imagen nº19 Reportaje para 7RM

Pedro Mínguez Alcaraz

Fdo. Pedro Mínguez Alcaraz

Director Técnico de C.D.T.A. El Mirador