

ENSAYO ABONO A BASE DE LEONARDITA EN PIMIENTO CALIFORNIA ROJO EN HIDROPÓNICO



ÍNDICE

1.	RESUMEN	2
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 coco y labores de cultivo.	5
4.3	Infraestructura existente	6
4.4	Características agua y fibra de coco. Riego y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.....	7
4.5	Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios	9
4.6	Datos Climáticos	10
4.7	Diseño estadístico	10
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
5.1	Parámetros evaluados	11
5.2	Controles en recolección y post-cosecha	12
5.3	Ciclo productivo: calendario recolección.....	12
5.4	Producción total comercial, calidad y rentabilidad	12
6.	CONCLUSIONES	13
7.	DIVULGACIONES	14
8.	AGRADECIMIENTOS	14
9.	ANEXOS	16
9.1	Anexo imágenes preparación parcela, evolución producción y obtención de muestras.....	16
9.2	Anexo gráficas climatología	19
9.3	Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad.	23
9.5	Anexo gráficos análisis.....	25
9.6	Divulgaciones	28

1. RESUMEN

El ensayo ha consistido en la incorporación de nuevos abonos derivados de la leonardita (TMC), como alternativa a los utilizados habitualmente en la zona. Se ha llevado a cabo sobre un cultivo de pimiento california de maduración en rojo con fecha de trasplante 16 de diciembre de 2016 en cultivo sin suelo (fibra de coco).

Al ser un cultivo sin suelo, ha sido necesario mantener la temperatura en unos niveles óptimos para el desarrollo vegetal de la planta, por lo que en el invernadero se dispone de calefacción, manteniendo la temperatura siempre por encima de los 12 o 14°C, dependiendo de la temperatura externa.

En relación al riego y abonado en este tipo de cultivo, se han seguido las prácticas que habitualmente realizan los agricultores de la zona en sus explotaciones. Por lo tanto, el ensayo se divide en dos tratamientos: Un tratamiento testigo siguiendo las prácticas habituales y un tratamiento con los abonos basados en la nueva tecnología de microcarbono. De esta manera lo que se intenta es comprobar los efectos positivos del uso de estos abonos, en cuanto a calidad, producción y rentabilidad económica de la cosecha.

Durante el cultivo se ha observado que el uso de estos abonados requiere de una disminución en el aporte de agua debido a la capacidad que tienen estos nutrientes de retener agua, sin necesidad de drenar excesivamente como en un cultivo habitual. Este hecho se ha corroborado en varios ensayos realizados con estos abonos, tanto en pimiento de invernadero como en pimiento al aire libre. En este ha llegado a un 31%.

Es importante tener en cuenta los cambios en la conductividad y el pH del agua de riego, debido a que variaciones en estos dos parámetros pueden alterar sustancialmente el caldo de cultivo, y por lo tanto el cultivo en sí. Esto se pudo observar al tener una gran entrada de agua de lluvia al pantano, ya que en el tratamiento con leonardita hay que ajustar muy bien sus dosis. Esto es debido a su concentración y a su gran y rápida asimilación por parte de la planta.

2. INTRODUCCIÓN

La tecnología micro carbono (TMC) tiene su origen en Estados Unidos en un material compuesto principalmente por leonardita de muy alta calidad, rica en oxígeno, carbono y por un conjunto de moléculas orgánicas de muy reducido tamaño y gran potencial como agente complejante.

La leonardita es una sustancia vegetal que aún no ha terminado su proceso de transformación hacia el carbón y que se encuentra en un estado intermedio de transformación entre la turba y el lignito. Es la materia prima con un mayor porcentaje de sustancias húmicas y su diferencia con otras sustancias de este tipo reside en su elevada bioactividad a través de su estructura molecular y en su mayor grado de oxidación.

Las principales funciones de la leonardita son:

- Como corrector de suelos, consiguiendo la rehabilitación de la tierra al dotarla de estructura esponjosa, floculando las arcillas lo que reduce la compactación del suelo y por tanto favorece la aireación y porosidad del mismo, así como una mejor penetración y retención del agua.
- Aumenta el desarrollo de la masa radicular favoreciendo la aceleración del ciclo vegetativo de la planta y obteniendo una mejora de la calidad y tamaño de los productos agrícolas.
- Reduce el aporte de abonos minerales suministrados al suelo lo que conlleva una menor lixiviación de los mismos y una mejora medioambiental del suelo al reducir los residuos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio.
- Mejora las propiedades químicas del suelo desbloqueando nutrientes atrapados, que los pone a disposición de los cultivos a la vez que tiene un alto poder de quelatación de cationes.

Al tratarse de una nueva tecnología en la aplicación de abonos al suelo, el objetivo de este ensayo es comprobar los resultados de los productos TMC en cuanto a la cantidad y calidad de nuestras cosechas.

Este ensayo se va a realizar en cultivo sin suelo: Un método que utiliza disoluciones minerales para cultivar plantas en vez de suelo agrícola. Esta técnica evita los impedimentos propios del suelo mediante el uso de sustratos. Su uso permite un

control total sobre factores que afectan el desarrollo de la planta, como humedad, oxigenación y nutrición.

El sustrato utilizado en el centro para este ensayo ha sido la fibra de coco. La fibra de coco es un material orgánico y su proceso de fabricación forma parte de una gran industria que emplea el coco como material base. De este modo, el empleo de fibra de coco no supone un atentado contra el medio ambiente. A diferencia de otros tipos de medio de cultivo, la fibra de coco mantiene una elevada capacidad de aireación incluso cuando está completamente saturada.

3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

Como ya hemos dicho, el material vegetal utilizado es pimiento. Debido a la importancia Regional del pimiento y a la de las cooperativas que gestionan El Centro, se dedica gran parte de sus ensayos al cultivo de pimiento con diferentes técnicas, tanto en invernadero como al aire libre. Es importante para la Región desarrollar nuevos mecanismos que permitan un uso más eficiente del agua, sin influir en la producción y la calidad del cultivo; y realizar el menor impacto ambiental posible.

El objetivo es comprobar si el abonado a base de leonardita proporciona desde un aporte de nutrientes en extractos húmicos hasta soluciones para mejorar la eficiencia de abonos líquidos y granulados. Los datos obtenidos en la recolección de muestras se han extrapolado a parámetros de calidad, producción y rentabilidad económica.

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 pimiento de tipo california, de variedad Tamarín. La germinación de las semillas se realizó en el semillero con una duración de en torno a los 61 días. La fecha de trasplante fue el 16 de diciembre de 2016. El marco de plantación es de 1 metro entre líneas y 0,33 metros entre plantas situadas linealmente. La densidad es de 3 pl/m².

4.2 Localización del ensayo: Ubicación, superficie, preparación del coco 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

El ensayo se ha llevado a cabo en el invernadero 4, con una superficie total de 400 m², de los cuales 352 m² son los cultivables.

Preparación del sustrato: Antes de realizar el trasplante se realizó la desinfección de los sacos con agua oxigenada. Después se llenaron los sacos de agua y abono, para que el sustrato se sature totalmente con esta agua y que la planta tenga alimento desde el primer día del trasplante.

Figura n°1 PLANO DE ESTRUCTURACIÓN DEL ENSAYO

PUERTA	MÓDULO 4								
C A M I N O	FILA	VARIEDAD	TÉSIS	SUSTRATO	Nº SACOS	PL / SACO	PLANTAS/FILA		
	1	C	TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66		
	2	C	TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66		
	3	C	TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66		
	4	C	TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66		
	5	C	TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66		
	6	MUESTRA TESTIGO		TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66	
	7	MUESTRA HUMAGRO		TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66	
	8		MUESTRA TESTIGO	TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66	
	9		MUESTRA HUMAGRO	TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66	
	10			MUESTRA TESTIGO	TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66
	11			MUESTRA HUMAGRO	TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66
	12	C		TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66	
	13	C		TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66	
	14	C		TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66	
	15	C		TRATADA	COCO 100*18*16	22	3	66	
	16	C		TESTIGO	COCO 100*18*16	22	3	66	

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 1.840 m² para cultivo sin suelo (3 sectores)

- Dos estaciones meteorológicas en invernadero y al aire libre
- Electrificación general mediante línea subterránea de A.T., de 800 m de longitud y un transformador de 100 kVA

4.4 Características agua y fibra de coco. Riego y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

Tabla nº2 Características de la fibra de coco

Na	184,45 mg/l	H ₂ PO ₄	31,04 mg/l	PUNTO DE CONGELACIÓN	-0,07
K	449,02 mg/l	BORO	0,23 mg/l	DUREZA	7,03 franceses
Ca	15,1 mg/l	PH	6,31	Ph CORREGIDO	8,62
Mg	7,9 mg/l	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	2,35 mS/cm	CARBONATO SÓDICO RESIDUAL (C.S.R)	0,19 mEq/l
Cl	544,00 mg/l	Mn	30,46 µg/l	RELACIÓN ADSORCIÓN SODIO (SAR)	9,57
SO ₄	133,00 mg/l	Fe	0,78 µg/l	S.A.R AJUSTADO	7,46
CO ₃ ²⁻	<5,00 mg/l	Zn	<40 µg/l	ÍNDICE DE SCOTT	3,75
HCO ₃ ⁻	97,6 mg/l	Cu	<40 µg/l	IND. SATURACIÓN LANGEIER	(-),2,31
NO ₃	<2,00 mg/l	SALES SOLUBLES	1,46 mg/l	ALCALINIDAD A ELIMINAR	0
NH ₄	1,01 mg/l	PRESIÓN OSMÓTICA	0,85 atm		

Tabla nº3 Características del agua

Sodio	70,75 mg/l	Ph (23,5° C)	7,8
Potasio	5 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,05 mS/cm
Calcio	76,74 mg/l	Boro	0,12 mg/l
Magnesio	45,01 mg/l	Sales solubles	0,67 g/l
Cloruros	115,8 mg/l	Presión osmótica	0,38 atm

Sulfatos	230,75 mg/l	Punto de congelación	-0,03°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	37,66 ° FRANCESES
Bicarbonatos	126,9 mg/l	Ph corregido (pHc)	7,72
Nitratos	< 2,00 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,45 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	0,52 mg/l	Salinidad	0,67 g/l
Fosfatos	< 0,31 mg/l		

Riego y abonado: Después del riego de plantación con una duración de 15 minutos se realizó un riego de enjuague a los 15 días de 5 minutos, después se dejó un periodo de 30 días sin regar.

A continuación, el riego se programó por acumulación de radiación, es decir, se hizo una relación entre Wh/m² acumulados y el drenaje para calcular cada cuantos Wh/m² se tenía que producir un riego. Por lo que el n° de riegos depende de las condiciones climatológicas.

Los abonados utilizados en la zona testigo se describen en la siguiente tabla:

	DISOLUCIÓN PARA UN TANQUE DE 1000L	KG	%
A	<ul style="list-style-type: none"> Nitrato de calcio Hierro 6% sol. Microelementos 	100.0 4,5 kg 2,5 l	35
B	<ul style="list-style-type: none"> Ácido fosfórico Nitrato Potásico 	10.0 l 100.0	18
C	<ul style="list-style-type: none"> Fosfato Monopotásico 	50.0	35
D	<ul style="list-style-type: none"> Nitrato de magnesio 	50.0	12

Como alternativa a los abonados y riegos de la zona, la tesis tratada (Humagro) fue abonada siguiendo el protocolo establecido por esta empresa. Nuestro objetivo era mantener un 12% de drenaje, frente al 20-25% que se pretendía mantener en el tratamiento testigo. Por este motivo, la cantidad de agua utilizada fue menor en la zona Humagro, debido a la capacidad que hemos mencionado anteriormente de retención de agua (en torno al 30% menos).

4.5 Sistema formación/entutorado y tratamientos fitosanitarios

Para el cultivo de pimiento con fecha de trasplante el 16 de diciembre, se requiere de invernadero y entutorado en espaldera.

Tabla nº 4 TRATAMIENTOS FITOSANITARIO

FECHA APLICAC.	INCIDENCIA (JUSTIF.)	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS	TIPO DE APLICACIÓN	PLAZO SEG.
10/01/2017	OÍDIO Y ARAÑA ROJA	AZUFRE MICRONIZADO P-300/100	AZUFRE 98,5%	20-30 KG/HA	ESPOLVOREO	N. P
11/01/2017	PUDRICIONES RAÍZ/CUELLO	PREVICUR ENERGY	FOSETIL 31% + PROPAMOCARB 53%	2-2,5 L/HA	RIEGO	3
28/02/17	OÍDIO, ARAÑA ROJA, ORUGAS Y SPODOPTERAS	KUMULUS + DELFIN	AZUFRE 80%+ BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32%	0,2-0,5% + 0,05-0,075%	FOLIAR	N. P
02/03/2017	OÍDIO, ARAÑA ROJA, ORUGAS Y SPODOPTERAS	KUMULUS + DELFIN	AZUFRE 80%+ BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32%	0,2-0,5% + 0,05-0,075%	FOLIAR	N. P
28/04/2017	MOSCA BLANCA	BOTANIGARD + NEEMAZAL	BEAUVERIA BASSIANA 10,6% + AZADIRACIN 1%	0,25 % + 0,15-0,3 %	FOLIAR	3
05/05/2017	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
08/05/2017	MOSCA BLANCA	NEEMAZAL + FAIRY	AZADIRACIN 1%	0,15-0,3%	FOLIAR	3

28/05/2017	MILDIU	ORTIVA	AZOXISTROBIN 25%	80-100 CC/HL	FOLIAR	3
29/05/2017	ÓDIO	KUMULUS + RESIS	AZUFRE 80%	0,2-0,5%	FOLIAR	N. P
03/06/2017	ÓDIO	KUMULUS + RESIS	AZUFRE 80%	0,2-0,5 %	FOLIAR	N. P
24/06/2017	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
06/07/2017	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
11/07/2017	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3
24/07/2017	PULGONES	APHOX	PIRIMICARB 50%	0,10%	FOLIAR	3

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 durante los primeros meses. El clima durante este período de ensayo se ha mantenido cambiante, con temperaturas suaves durante determinados períodos 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. El resto de meses la temperatura ha permanecido estable y sin cambios extremos. Estos datos podrán observarse más detenidamente en los gráficos del clima (figuras anexo 9.2).

4.7 Diseño estadístico

Existen 3 repeticiones de cada tratamiento distribuidas en el invernadero, con el fin de que los resultados sean los más representativos posibles con la realidad.

Comprobaremos si se cumplen los objetivos iniciales del ensayo ya mencionados con anterioridad. Otros parámetros que serán analizados en la post recolección serán:

- Producción (Kg/m²).
- Ingresos por hectárea.
- Parámetros de calidad: Peso (Extra, primera, segunda, etc.), forma del pimiento, consistencia y coloración.
- Evaluar el consumo de agua en los dos tratamientos.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Parámetros evaluados

PIMIENTO (ROJO)

VARIEDAD: CALIFORNIA

Categoría EXTRA.

Fruto con buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento CALIFORNIA (cuadrados, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie).

Calibre GG/G: 200 gr. a más.

Categoría PRIMERA.

Fruto con buena calidad estándar, color uniforme, buen estado sanitario del calibre GG. Con un peso de más de 200 gr.

Categoría SEGUNDA.

Fruto con las mismas especificaciones de calidad de la Cat. I. Del calibre G. Con un peso de 160 gr a 200 gr.

Categoría TERCERA.

Fruto con las mismas especificaciones de calidad de la Cat. I. Del calibre M, con un peso entre 130 gr a 160 gr.

Categoría CUARTA.

Fruto podrido o con otros defectos que lo haga inservible para la comercialización, virosis.

Categoría QUINTA.

Fruto con las mismas especificaciones de calidad de la Cat. I. Del calibre MM. Con un peso de 90 gr a 130 gr.

Categoría SEXTA.

Todos los frutos para industria. Calibre P para destrío con un peso inferior a 90 gr.

5.2 Controles en recolección y postcosecha

Durante las recolecciones, que tuvieron lugar semanalmente a partir de la semana n°18, se observaron las características de la variedad en las variables que pueden afectar a su buena clasificación comercial como pueden ser una buena formación del fruto, el peso por fruto, la ausencia de daños por plagas o enfermedades y un dato muy importante es relacionar la calidad del fruto y su peso para obtener una buena producción por metro cuadrado, además de las fechas de la recolección para valorar su precocidad, dato este muy importante para su rentabilidad.

5.3 Ciclo productivo: calendario recolección

Las recolecciones tuvieron lugar semanalmente. La primera recolección se realizó la semana n°18 y se finalizaron la semana n°31.

5.4 Producción 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, datos de producciones, calidades, rentabilidades económicas de las diferentes tesis. (Figuras de la n°10 hasta la n°21).

Tabla n° 5 RESULTADO DE LA PRODUCCIÓN FINAL EN LOS DOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Producción final (Kg/m ²)
TESTIGO	9,38
HUMAGRO	3,96

Tabla nº 6 RESULTADO DE LAS CLASIFICACIONES DE CALIDAD EN LOS DOS TRATAMIENTOS

	EXTRA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
TESTIGO	11,31	28,30	31,63	14,58	0,00	11,81	2,37
HUMAGRO	2,17	3,14	18,26	25,89	0,00	30,00	20,54

Tabla nº 7 CONSUMO DE AGUA EN LOS DOS TRATAMIENTOS

	TESTIGO	HUMAGRO	DIFERENCIA
CONSUMO AGUA (m ³)	5054	3482	-31%

6. CONCLUSIONES

La producción total obtenida en el tratamiento testigo frente al tratamiento Humagro ha sido superior. Como se ha comentado anteriormente, al principio del cultivo, las plantas tratadas con Humagro sufrían un exceso de agua y este exceso provocó un estancamiento de la producción Y DEL DESARROLLO, quedando ralentizada casi hasta el final del ensayo. Desde el momento en que se comenzó a tener en cuenta las causas del exceso de agua, nuestro consumo de agua final ha resultado inferior con Humagro (30% menos que en el testigo). Por este motivo, hay que tener muy en cuenta que los nutrientes de estos productos retienen gran cantidad de agua, por lo que excesos en la misma provocarían problemas en la planta.

Estos resultados se han visto igualmente en el número de frutos, en la media de peso de los frutos y en las clasificaciones finales. Todos estos parámetros han resultado estar en detrimento en la zona Humagro.

Se realizaron diversos análisis foliares durante el cultivo para valorar las posibles deficiencias que las plantas pudieran tener. De esta manera se observó que las plantas tratadas con Humagro siendo regadas con la misma cantidad de agua que el testigo, habían sufrido un déficit en potasio y cobre (muy por debajo de los parámetros

normales) mientras que el calcio, el zinc y el magnesio permanecían en niveles altos. Una vez corregido el exceso de agua se realizó un último análisis foliar, pudiendo comprobar que la mayoría de estos elementos habían conseguido estabilizarse (ver anexo gráficas de análisis).

Teniendo en cuenta algunas de las dificultades encontradas durante la realización del ensayo, es conveniente tenerlos en cuenta para próximos ensayos. Además de estos aspectos comentados de una retención superior de agua, también se produjeron daños muy graves por tener un ph excesivamente bajo en el tratamiento con HUMAGRO. Esto fue debido a los cambios producidos en el agua del pantano. Al recibir agua de la recogida de pluviales de los invernaderos, bajaron los bicarbonatos y no se tuvo en cuenta por parte del centro, por lo que se provocaron daños en las plantas irreparables (foto nº6).

Finalmente, el resultado más destacable con la realización de este ensayo ha sido el ahorro de agua que es posible conseguir con la utilización de este tipo de abonos. El agua sigue siendo en La Región un bien escaso, por lo que cualquier posible mejora de su uso y eficiencia supone un interés para los agricultores de la zona, y, por ende, de estudio en El Centro.

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 ejecución, los técnicos de las cooperativas también han estado haciendo un seguimiento del cultivo con varias visitas durante el tiempo en que duró éste. 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 (Anexo 9.5 divulgación).

8. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren 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 Folgoso. Agradecer también a la empresa HUMAGRO por su colaboración y el asesoramiento de su equipo técnico, Carlos Rodríguez Orta y Manuel Macossay.



9. ANEXOS

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



Imagen nº2 Semillero

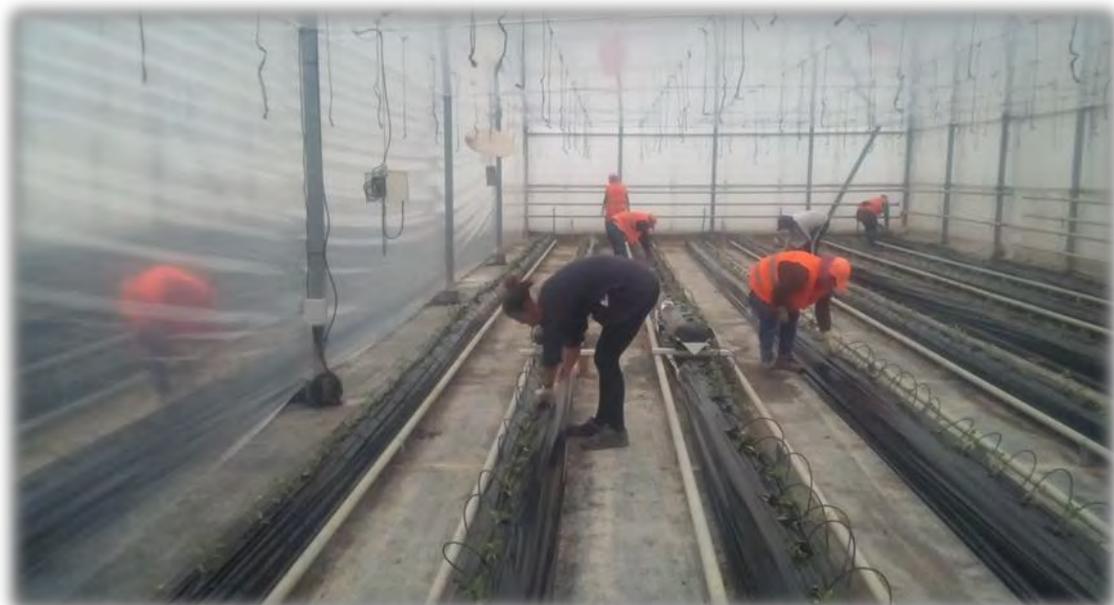


Imagen nº3 Trasplante 16/12/2016



Imagen nº4 Estado plantación 06/03/2017



Imagen nº5 Estado plantación 24/03/2017

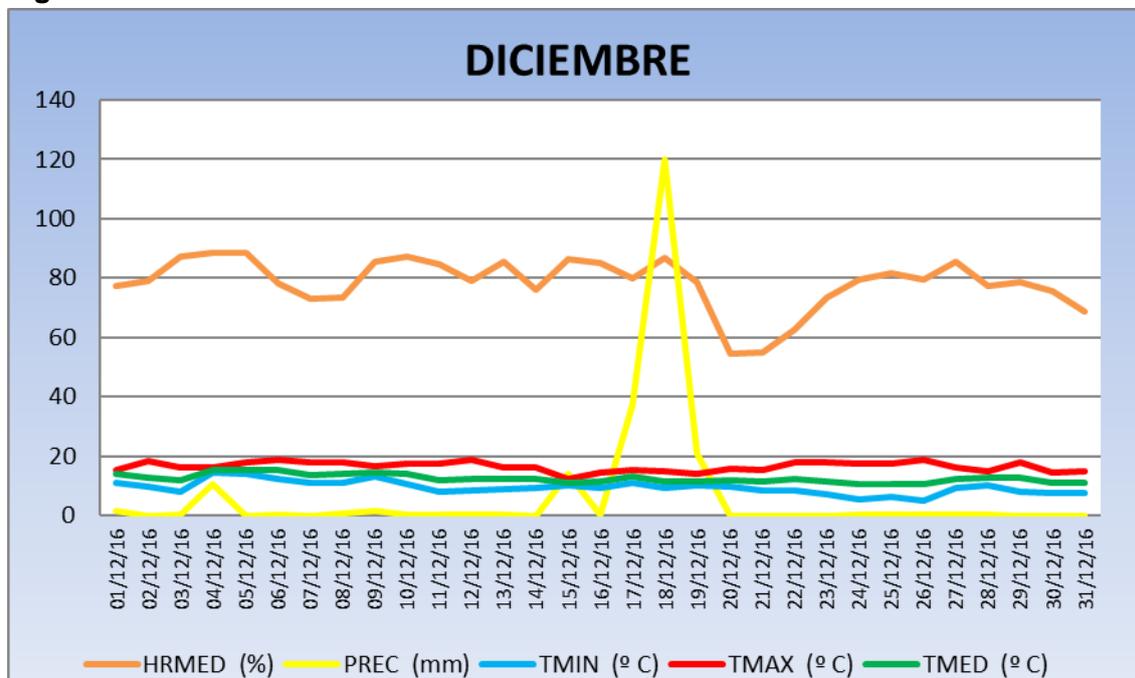


Imagen nº6 Daños en las plantas Humagro por bajo ph en saco.

el mirador

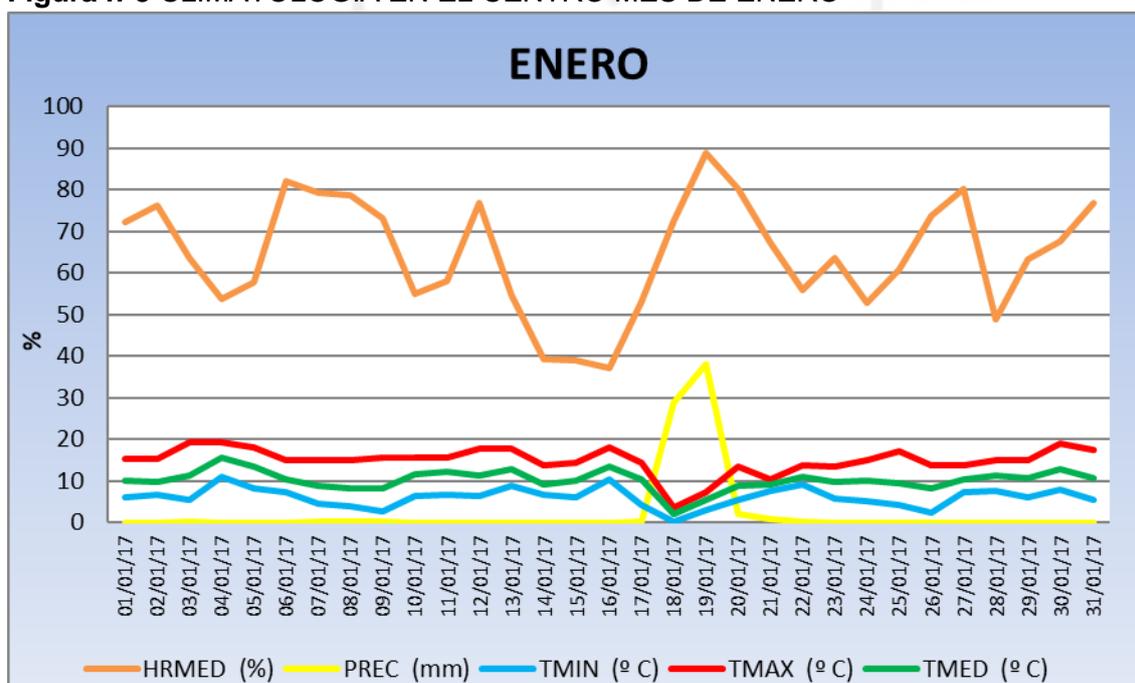
9.2 Anexo gráficas climatología

Figura n°2 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE DICIEMBRE



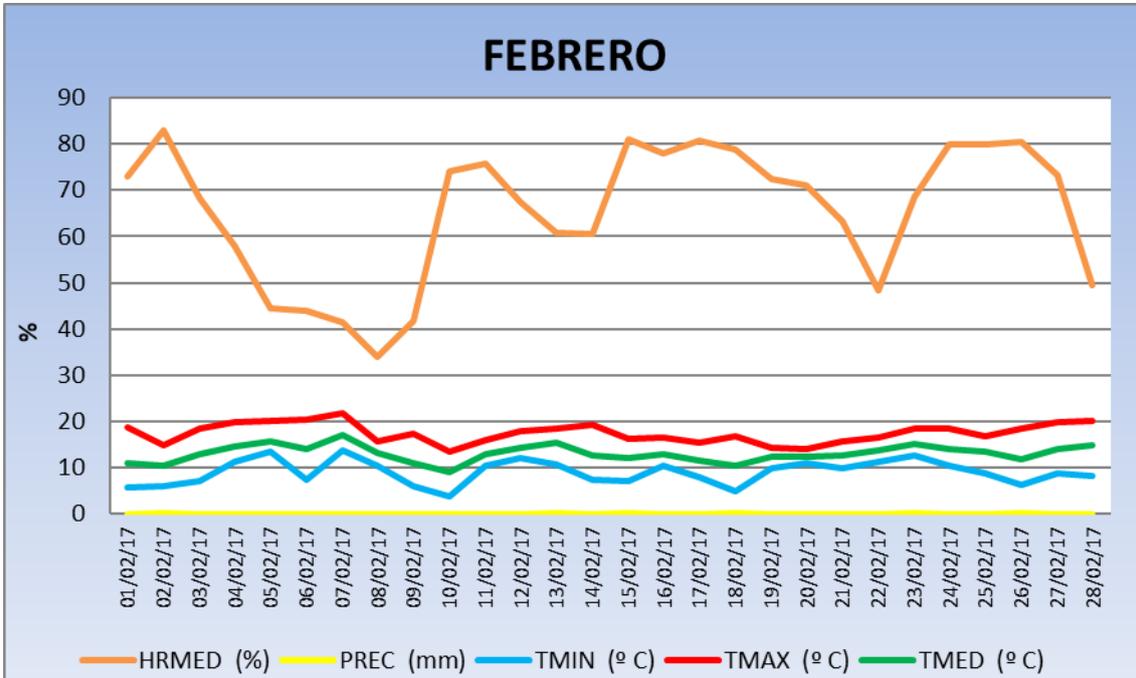
Este mes resulto extremo para el cultivo debido a las elevadas precipitaciones entre los días 16-19. La temperatura se mantiene durante todo el mes por debajo de los 20°C.

Figura n°3 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE ENERO



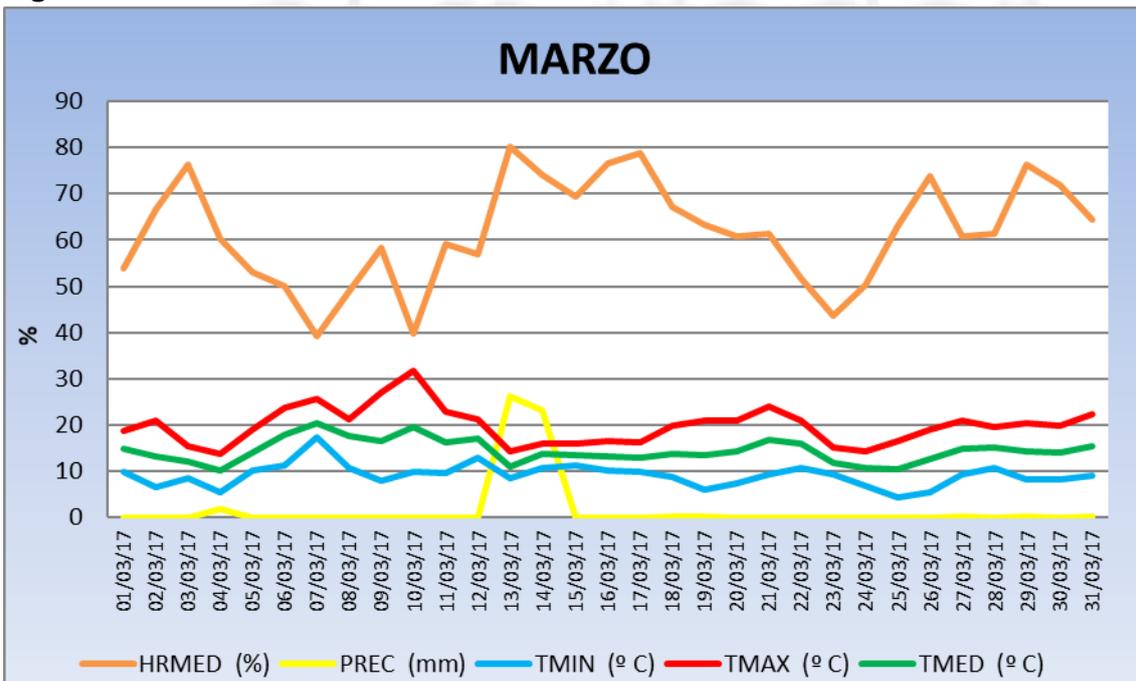
El mes de enero fue el mes más estresante del ciclo para el cultivo, debido a la extrema bajada de temperaturas y a la existencia de nieve el día 18 del mes. Las temperaturas este mes no superan los 20°C.

Figura nº4 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE FEBRERO



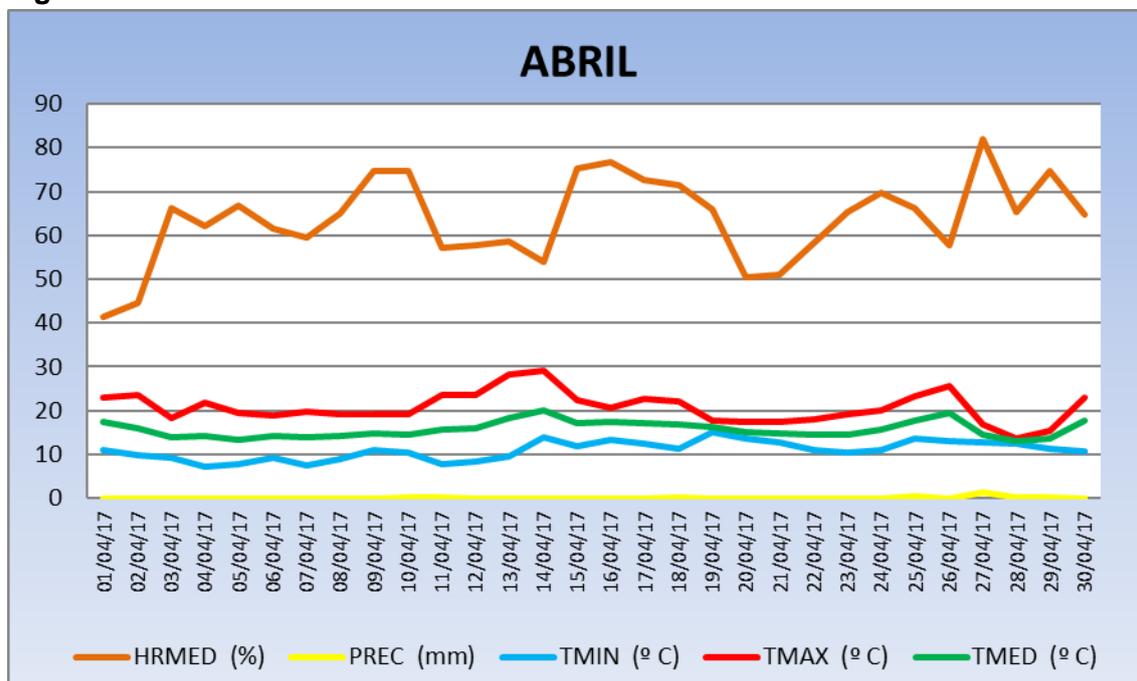
Las temperaturas se mantienen bajas (en torno a una media de 15°C) y la lluvia durante este mes es inexistente. La HRMED sufre fluctuaciones que giran en torno al 40-80%.

Figura nº5 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE MARZO



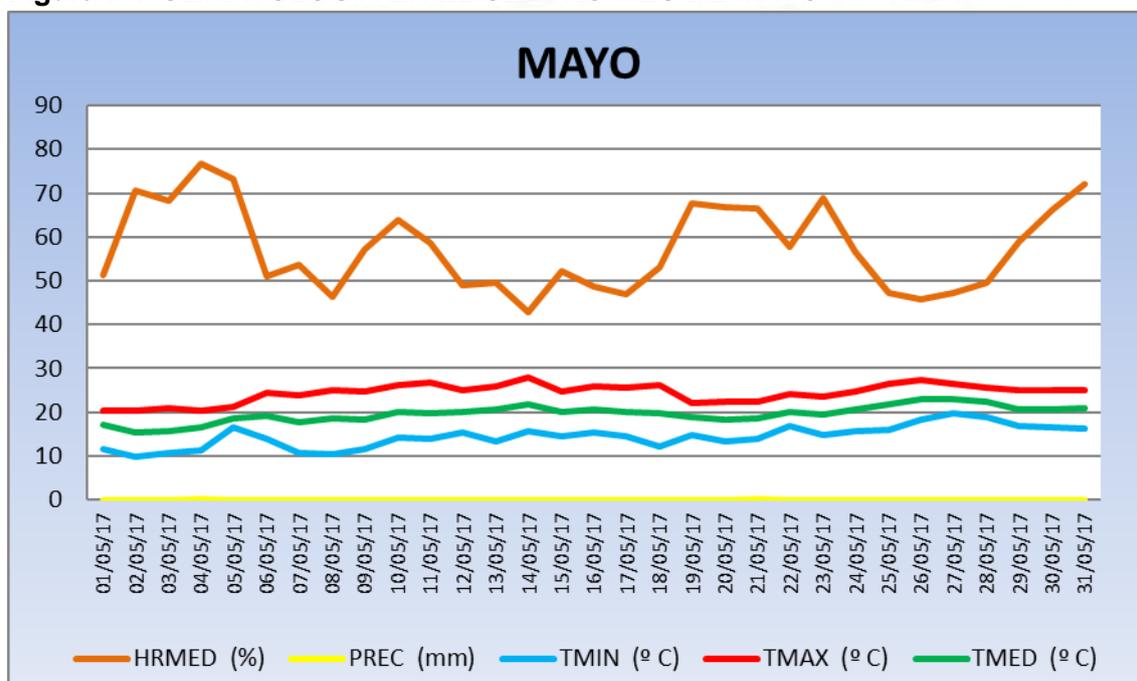
Las temperaturas empiezan a sufrir un cambio y a elevarse, llegando a máximas de entre los 25-30°C. Existen precipitaciones a mediados de mes con unos 25 mm³/m².

Figura nº6 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE MARZO



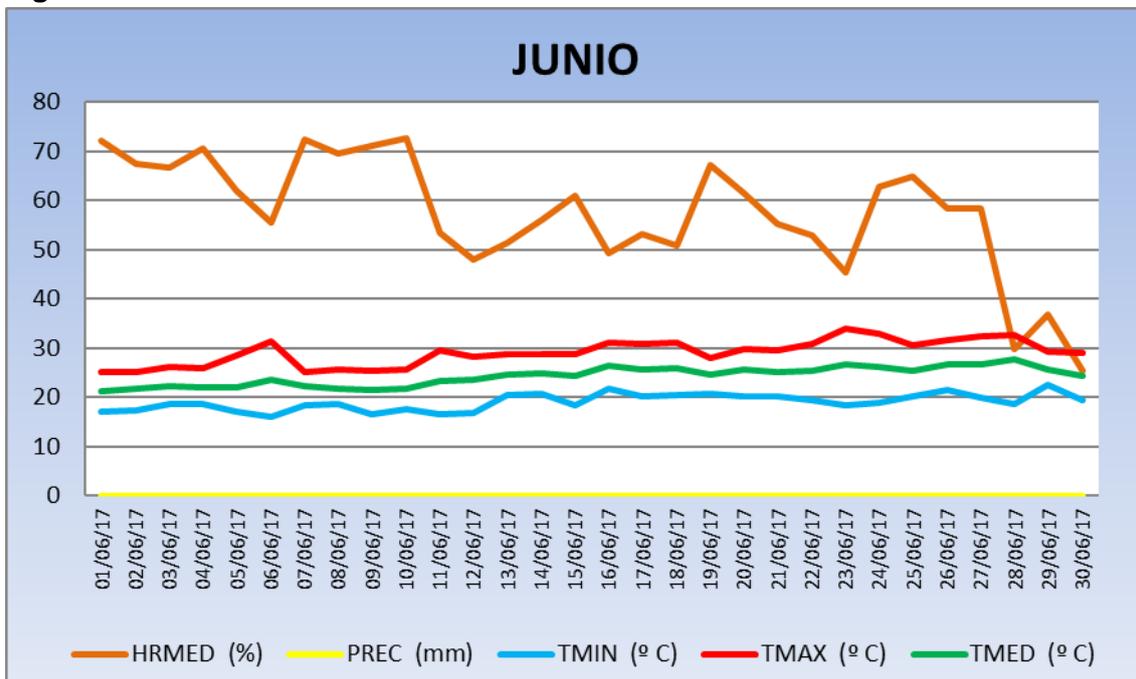
El mes de abril coincide con la época de recolección (días 6-7). La temperatura el día de recolección es de 20°C y la HRMED se mantiene en 60-70%. Precipitaciones inexistentes durante todo el mes.

Figura nº7 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE MAYO



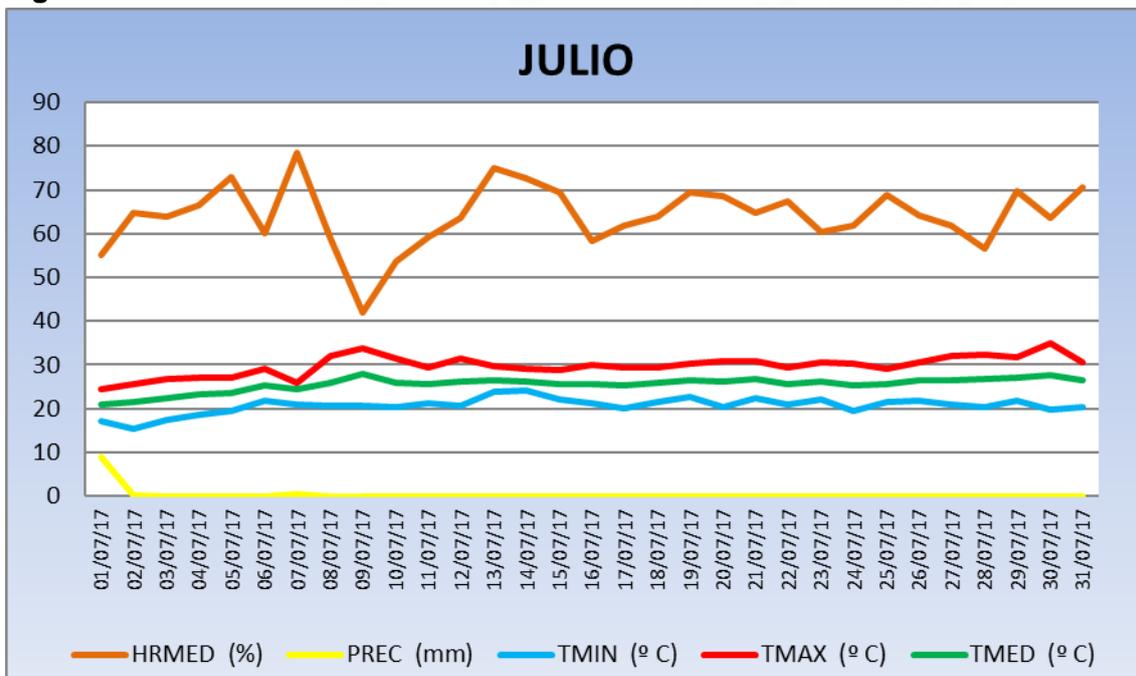
Se aprecian temperaturas suaves e inexistencia de lluvia durante todo el mes. Las temperaturas máximas no llegan en ningún caso a superar los 30°C, por lo que en general la temperatura se mantiene en torno a los 20°C.

Figura n°8 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE JUNIO



Se ve un aumento de la temperatura media acorde con la época de año a la vez de una inexistencia clara de precipitaciones. Respecto a la HRMED, hay un descenso notable final del mes, que coincide con el aumento de la temperatura.

Figura n°9 CLIMATOLOGÍA EN EL CENTRO MES DE JULIO



Precipitaciones escasas a principio de mes. La HRMED se dispone de manera homogénea entre el 55-80% (exceptuando una bajada cerca del 40% que coincide con un aumento

significativo de temperatura). La temperatura máxima no supera los 35°, dándonos una media de la temperatura del mes en torno a los 25°C.

9.3 Anexo producción total, comercial, calidad y rentabilidad.

Figura nº10 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LOS TRATAMIENTOS TESTIGO Y HUMAGRO

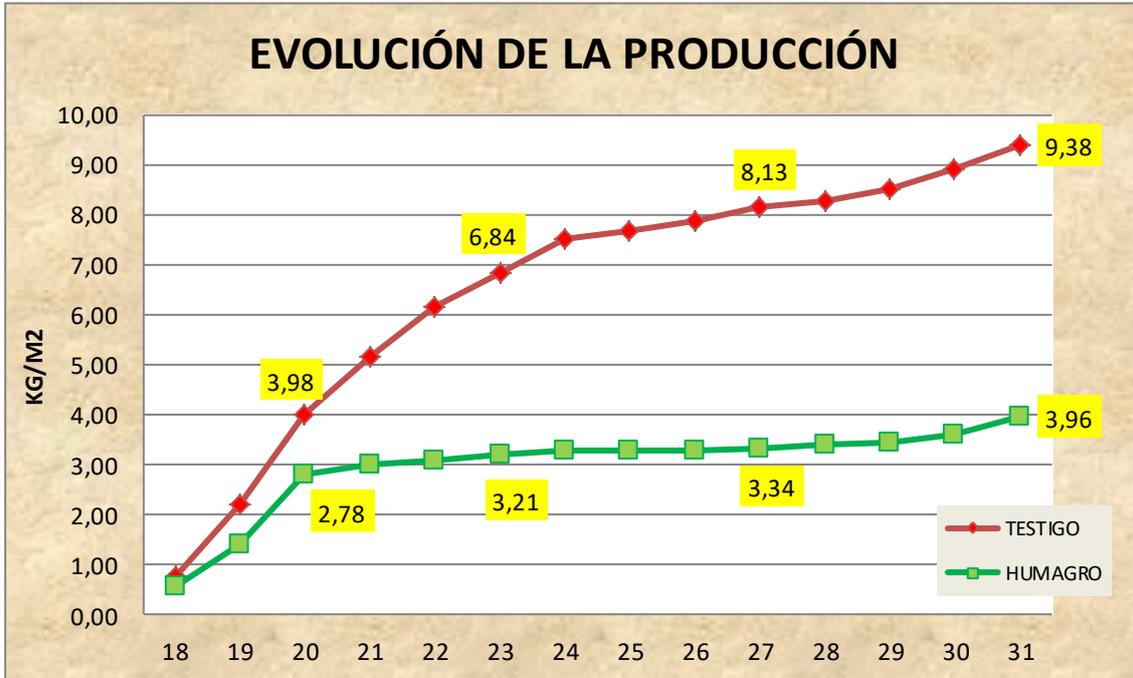


Figura nº11 EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO EN LOS TRATAMIENTO TESTIGO Y HUMAGRO

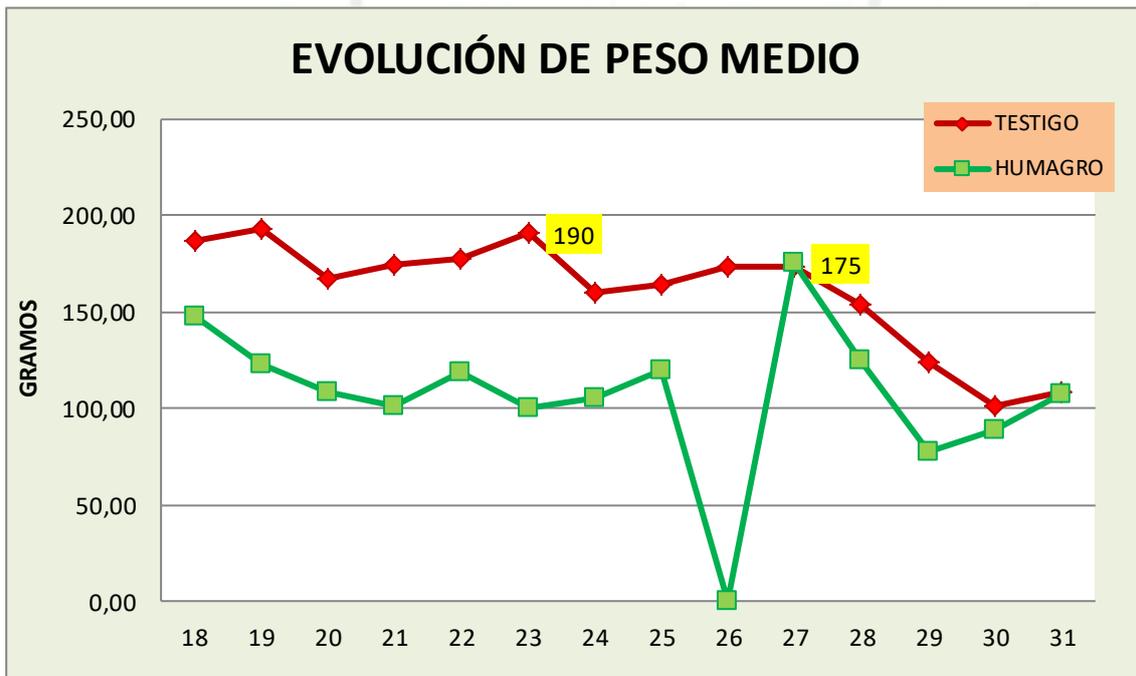


Figura nº12 EVOLUCIÓN NÚMERO DE FRUTOS EN LOS TRATAMIENTO TESTIGO Y HUMAGRO

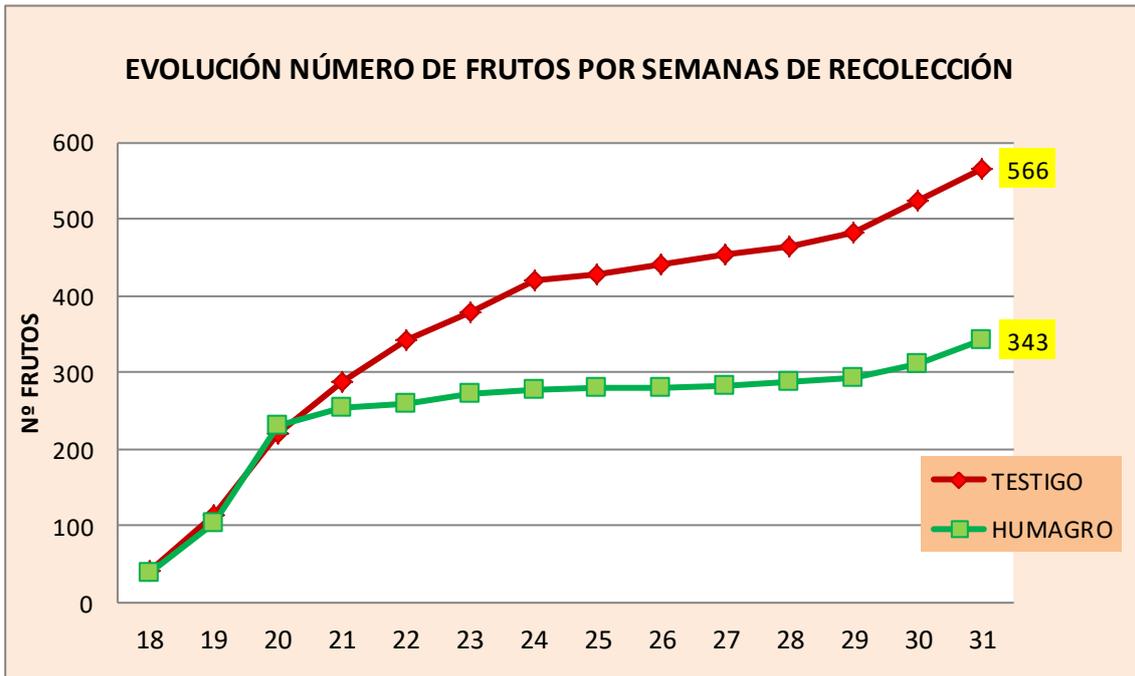


Figura nº13 CLASIFICACIONES OBTENIDAS EN LOS TRATAMIENTO TESTIGO Y HUMAGRO

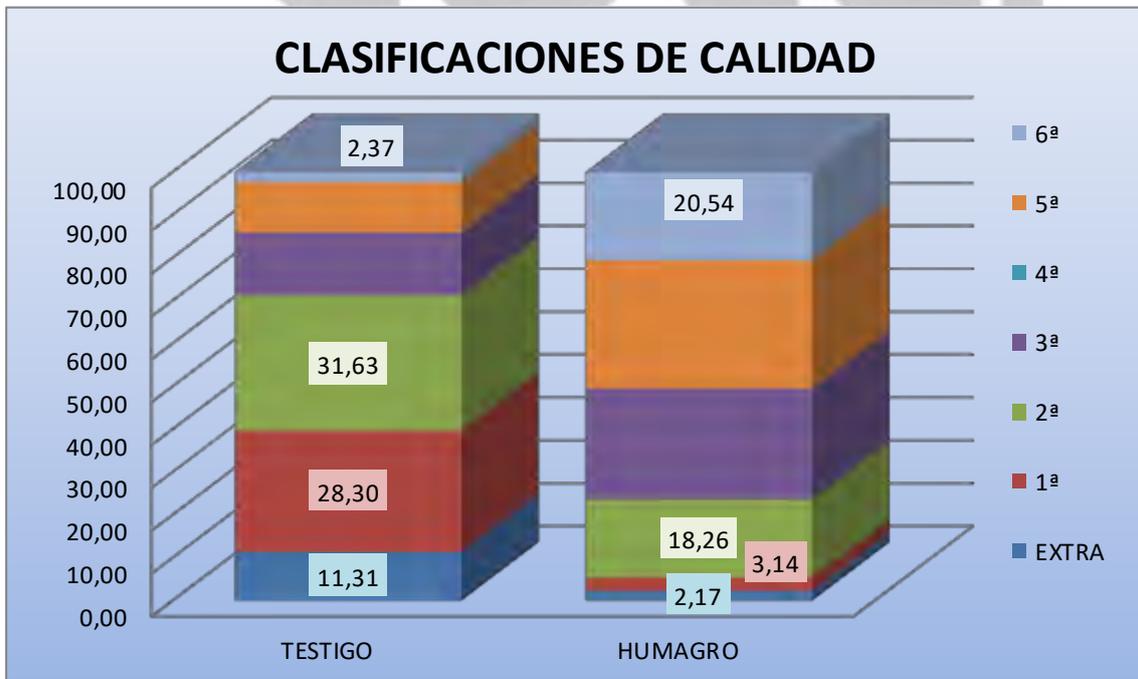
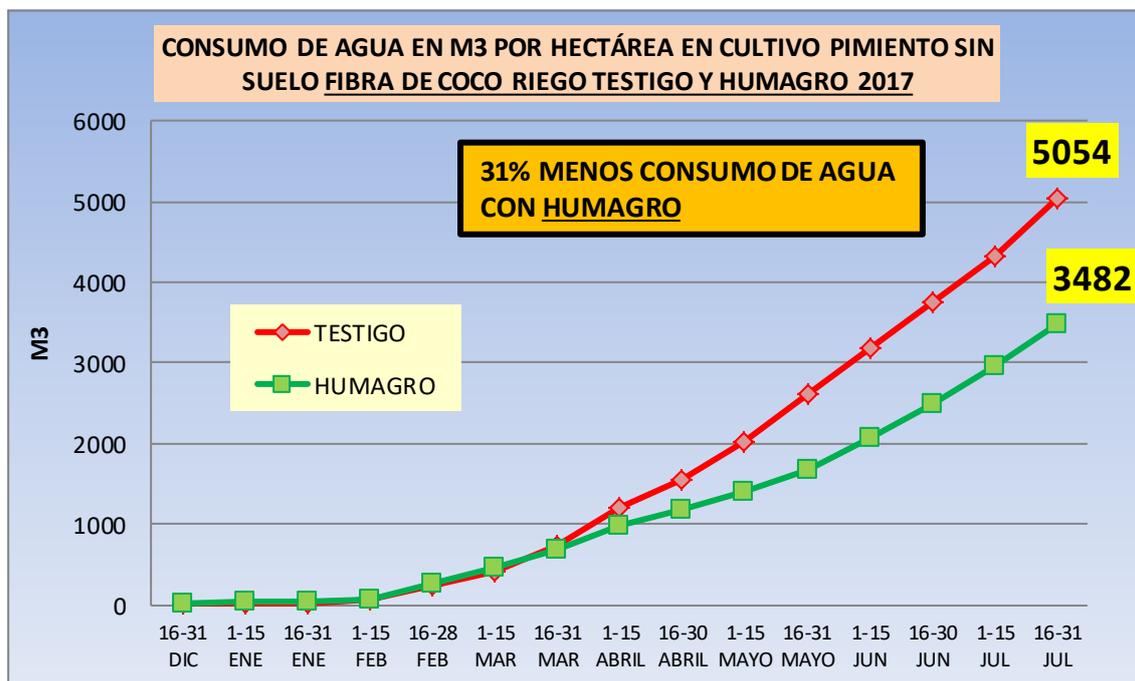


Figura nº14 CONSUMO DE AGUA EN LOS TRATAMIENTOS TESTIGO Y HUMAGRO



Este gráfico muestra el consumo de agua en los dos tratamientos. Como se puede apreciar este es menor en la zona Humagro. Esto es debido a la capacidad que tienen los productos para retener el agua y los nutrientes que contienen. Un exceso de agua provocaría una saturación en el cultivo la planta vería ralentizado su desarrollo.

9.5 Anexo gráficos análisis

Figura nº15 DETERMINACIONES EN EL FRUTO TESTIGO Y HUMAGRO

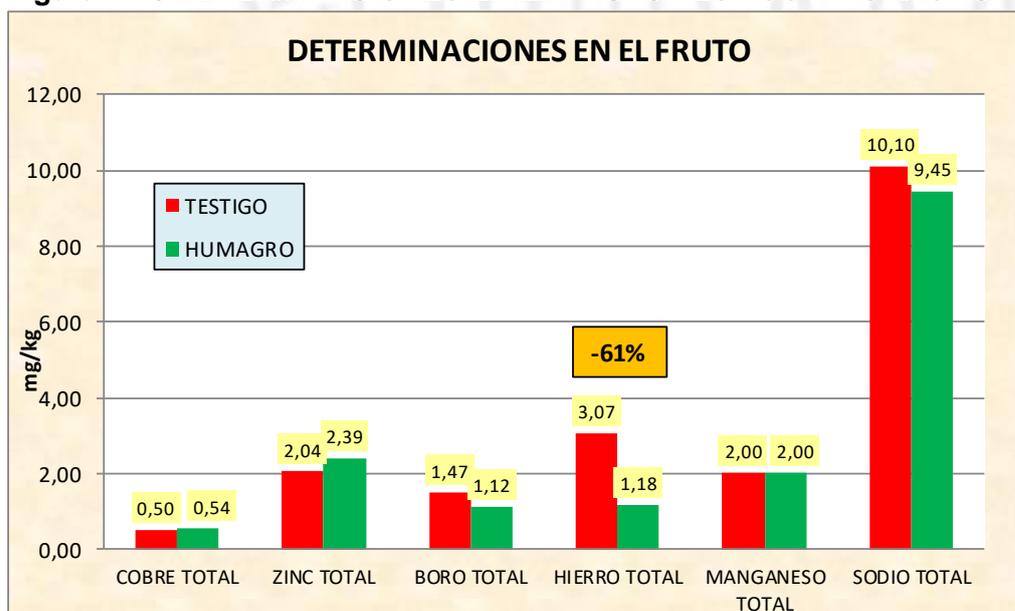


Figura nº16 OTRAS DETERMINACIONES EN EL FRUTO TESTIGO Y HUMAGRO

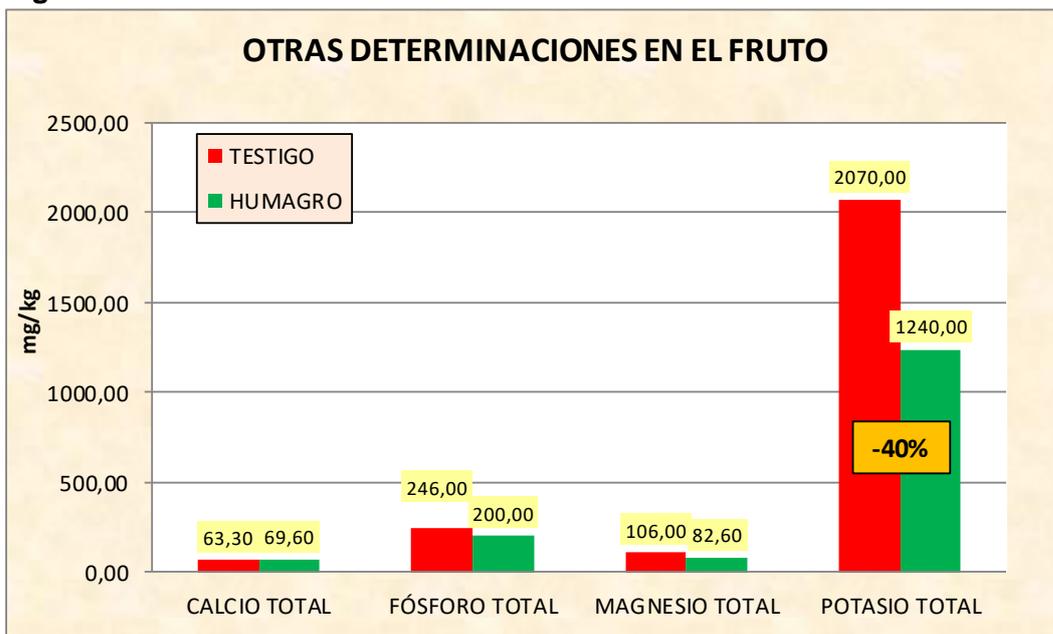


Figura nº17 DETERMINACIONES FOLIARES TESTIGO Y HUMAGRO

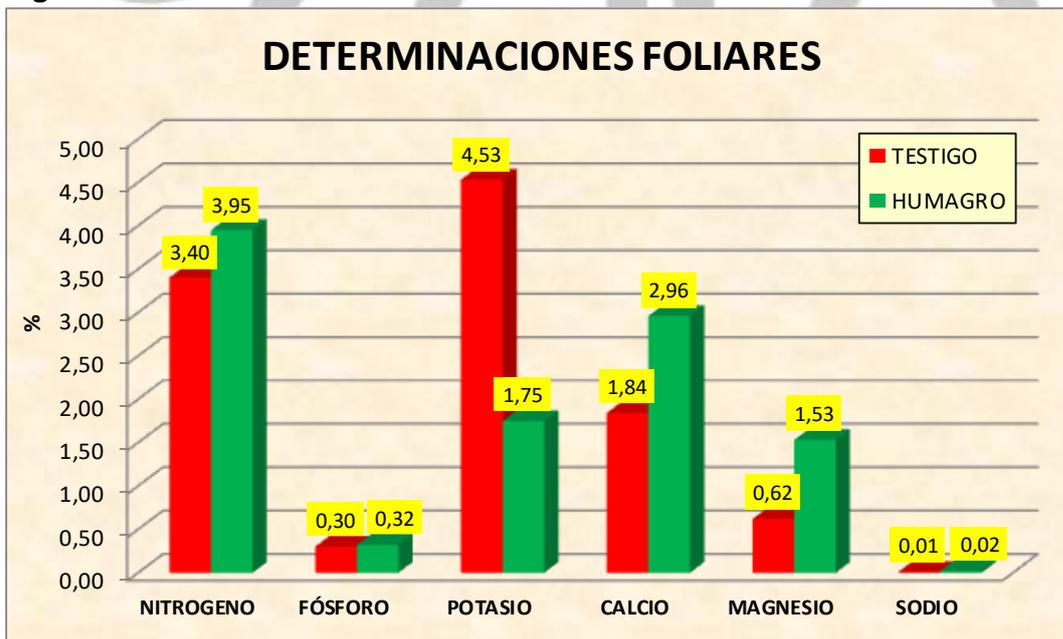
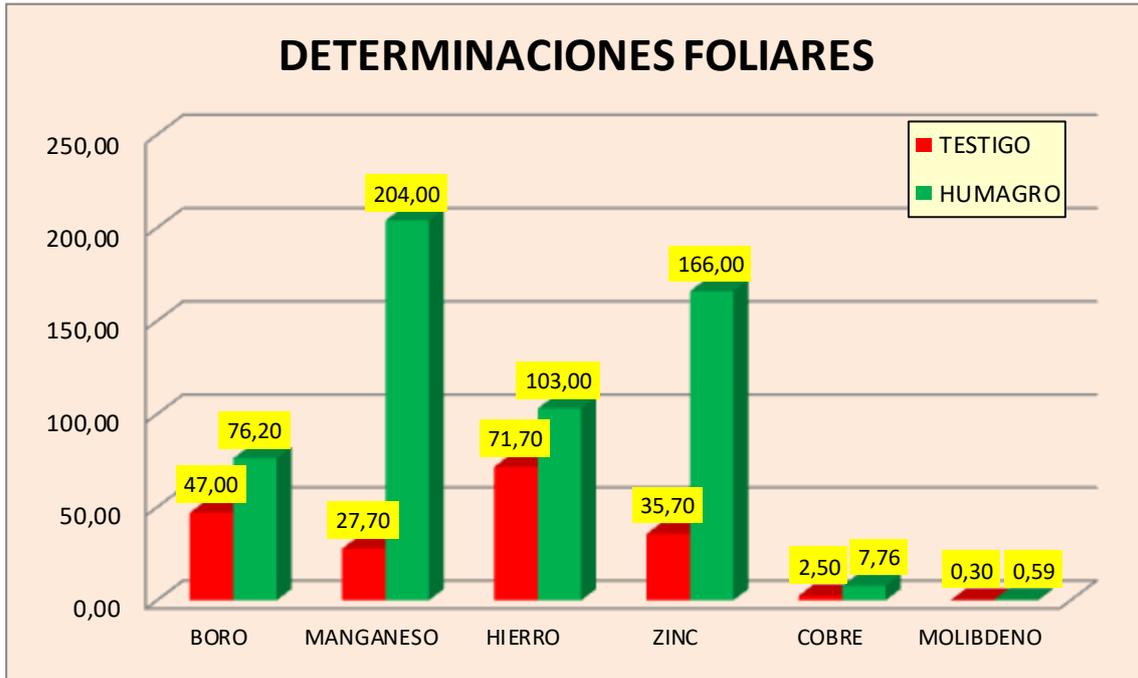


Figura n°18 DETERMINACIONES FOLIARES TESTIGO Y HUMAGRO



9.6 Divulgaciones



Imagen nº8 Periodista del periódico "La opinión"



Imagen nº9 Reportaje para 7RM



Imagen nº10 Universidad Politécnica de Cartagena



Imagen nº11 “XLVIII Seminario Técnicos Hortícolas España”

A handwritten signature in blue ink, reading "Pedro Mínguez Alcaraz".

Fdo. Pedro Mínguez Alcaraz

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