



# **CONTROL**

**OF MICROCLIMATE**  
**CONDITIONS**

# CONTROL CLIMATICO EN EL CULTIVO DE AGUACATE

PRODUCCION DE AGUACATE FUERA  
DE SU ENTORNO NATURAL

# 1- Heladas invernales y primaverales.







- Bajo volumen de agua, 1,2mm por m<sup>2</sup>/hora.
- Baja presión de funcionamiento.
- Sin encharcamientos.
- Sin rotura de ramas.
- Sin lavado de nutrientes.
- Muy bajo coste de instalación.
- Muy bajo coste de funcionamiento.









# *Finca en Sierra Mar, helada diciembre 2017*



1- Heladas invernales y primaverales



1- Heladas invernales y primaverales



## Respuestas

**Francisco Montesinos Prieto**

Que zona es paco ? Si si para rosadas y que se enciendan varias veces no hay problemas El problemas son temperaturas de hasta menos 11 grados un invierno que se prolonga con heladas hasta abril y lo pasan mal con los viñedos en peroignan no imagino cómo lo pasarán con un árbol tan sensible en Francia

2 h

[Me gusta](#)[Responder](#)

1

**Paco Pascual**

La temperatura más baja que hemos sufrido es -6 . Es a los pies de Sierra Nevada. Granada . Este año ha sido durísimo. Y no hemos perdido plantas y han sacado flor . Estamos en cuaje . Ya os diré. Pero pinta muy bien

1 h

[Me gusta](#)[Responder](#)

2

**Carlos Alberto Arenes Alcover**

gracias Pascual por los comentario

31 min

[Me gusta](#)[Responder](#)

2



Escribe una respuesta...







## 2- Humedades bajas en floración y cuajado de fruta.

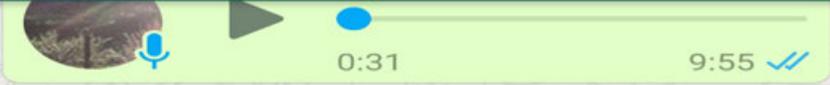
- Si tenemos humedades elevadas en floración como en el trópico, de donde es originario el aguacate, conseguimos en el centro del día y en la misma planta al mismo tiempo, flores tipo a y tipo b , consiguiendo así una mejor polinización.
- Durante el cuajado, un solo día con humedades bajas provoca la caída masiva de frutos por deshidratación. La hoja cierra los estomas para no deshidratarse pero los frutos en los primeros estados son mas sensibles , asi que se deshidratan y caen.

# 3- Altas temperaturas en cuajado y engorde.

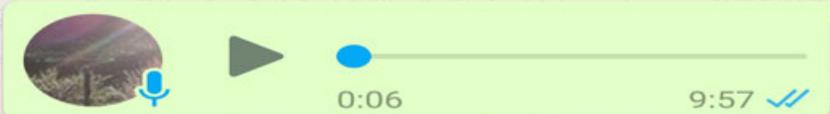
- Cada vez que se superan los 30°C la planta cierra los estomas ya que la perdida de agua es mayor de la que es capaz de tomar del suelo.
- La planta durante esas horas no bebe.
- Consecuencia de ello los frutos se deshidratan y caen al suelo.



- Aplicamos agua encima de la planta con tamaño de gota controlado.
- Cada gramo de agua que evapora absorbe 580 cal., si aplicamos 12 metros cúbicos se absorben 7.000 millones de calorías por hectárea y hora.
- Bajamos la temperatura del cultivo de 40 °C a:
  - 25 °C al sol.
  - 27°C a la sombra.
- Sin efecto lupa (tan temido por los productores de aguacate).

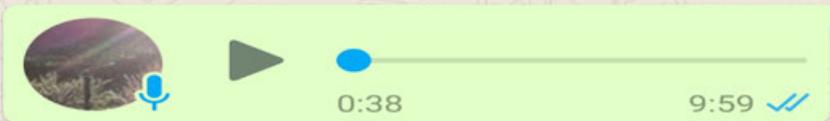


Si con el terral tenemos ese problema  
9:57



Este año lo he probado como me dijiste con las levanteras con la fruta pequeña y se ha quedado una barbaridad de fruta en el arbol  
9:59

Estimo un 30 por ciento de más producción  
10:00



Si eso también lo he aplicado lo de la potasa  
10:02

Y tengo una barbaridad de fruta gorda  
10:02









# 4- Largo periodo invernal con baja asimilación de nutrientes en periodo de engorde.

- Aplicación foliar mediante los equipos de control climáticos en los momentos de máxima necesidad, sobre todo en periodos invernales con temperaturas del suelo bajas y baja asimilación de nutrientes.

82 Kg por árbol, en el 5º año  
6X4



4- Largo periodo invernal con baja  
asimilación de nutrientes en periodo de  
engorde.



# ***PLANTACION EXPERIMENTAL EN VILLA VERDE DEL RIO SEVILLA***

- 1 fotografía cada mes desde la plantación, en junio, con picos temperatura que superaron los 48 grados.
- Datos del día 13 de julio del 2017
  - T<sup>a</sup> aire exterior 50°C
  - T<sup>a</sup> suelo exterior 50°C
  - T<sup>a</sup> suelo interior 30°C
  - T<sup>a</sup> aire interior 36°C
  - T<sup>a</sup> hoja interior 33°C
  - T<sup>a</sup> hoja exterior 46°C

# JUNIO



# JULIO



# AGOSTO



# SEPTIEMBRE



# OCTUBRE

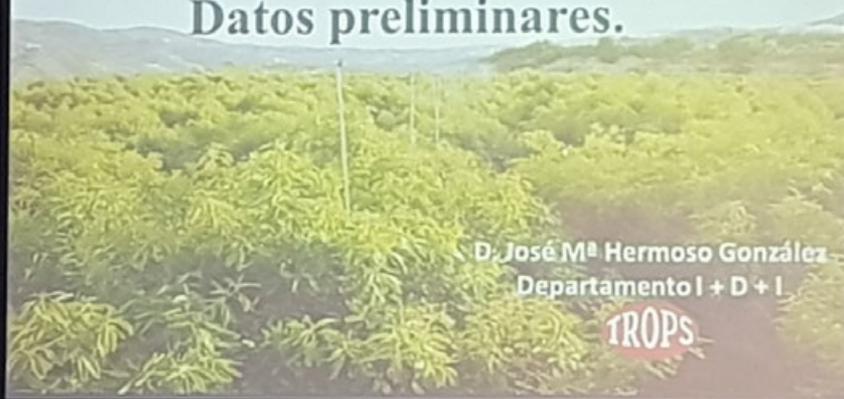


# DICIEMBRE



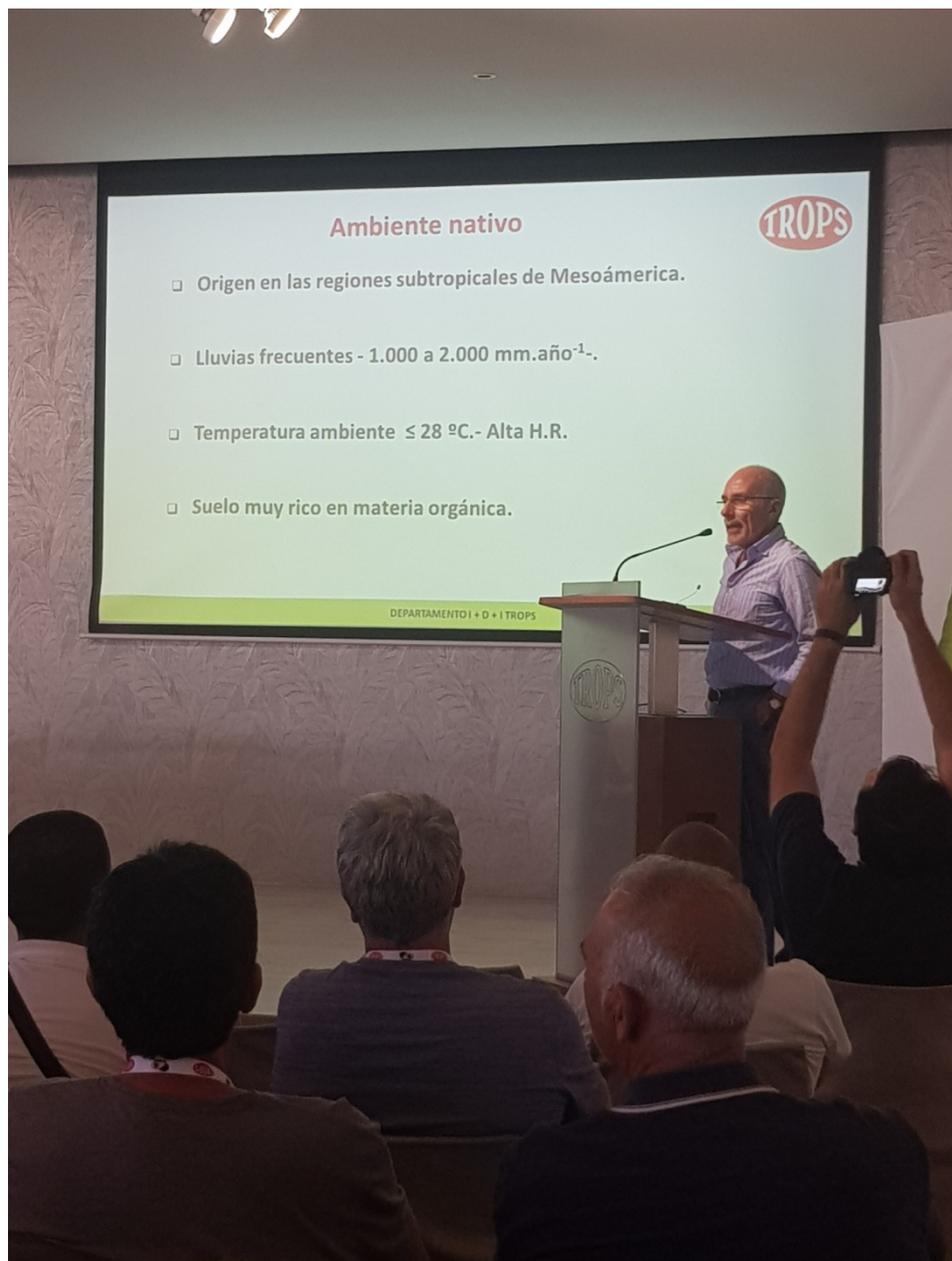


# Riego aéreo en aguacate. Datos preliminares.



D. José M<sup>a</sup> Hermoso González  
Departamento I + D + I

TROPS



## Ambiente nativo



- ❑ Origen en las regiones subtropicales de Mesoamérica.
- ❑ Lluvias frecuentes - 1.000 a 2.000 mm.año<sup>-1</sup>.-
- ❑ Temperatura ambiente  $\leq 28$  °C.- Alta H.R.
- ❑ Suelo muy rico en materia orgánica.

## Eficiencia aparato fotosintético

TROPS

### Altas temperaturas.

- Temperatura hoja 37°C → ¡PELIGRO!  
(*Whiley y Schaffer, 1994*)
- Temperatura hoja al sol = Temperatura aire + 4/6 °C
- Temperaturas críticas : 32 – 33 °C

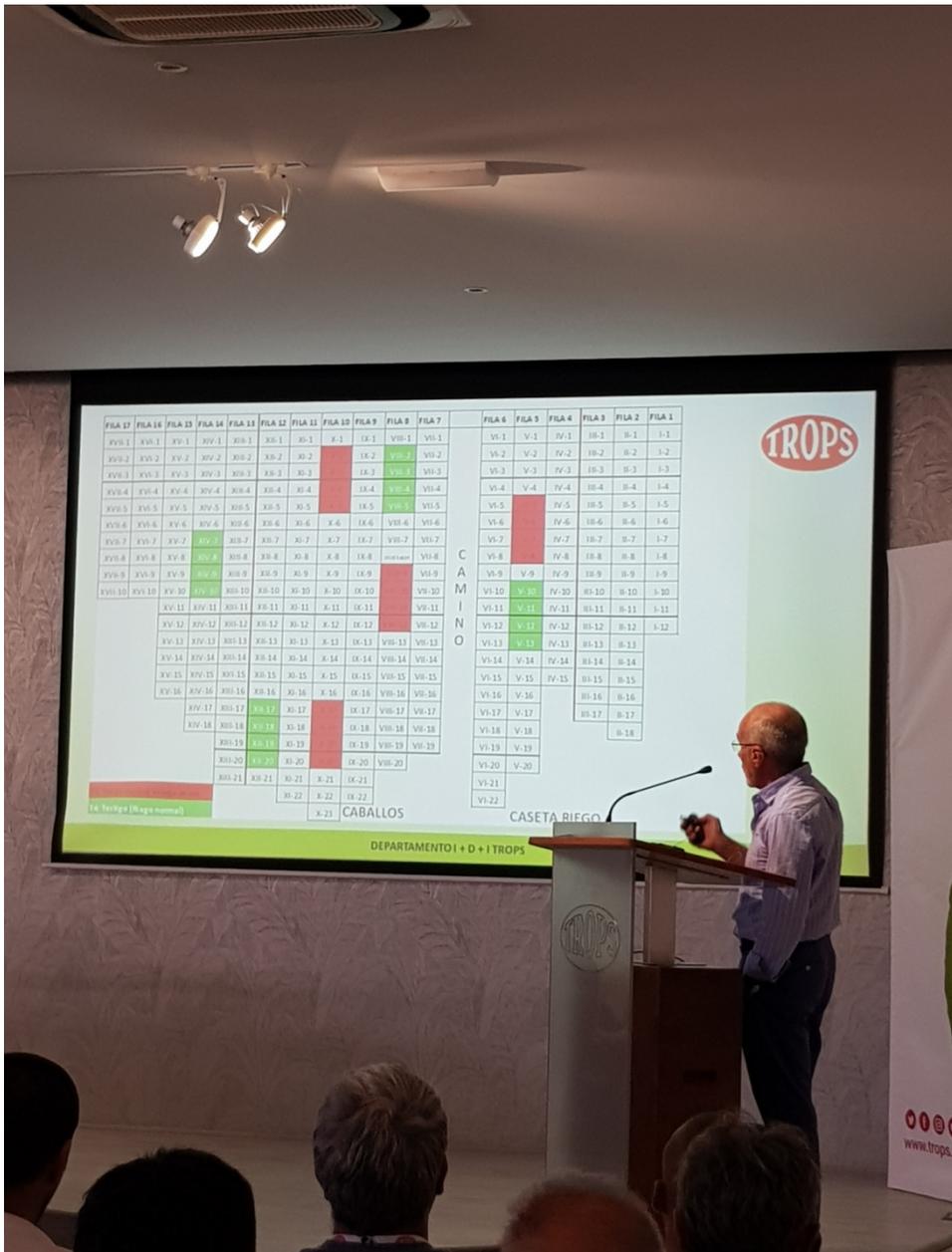
DEPARTAMENTO I + D + I TROPS

www.trops.es



DEPARTAMENTO I + D + I TROPIS





FILA 17	FILA 16	FILA 15	FILA 14	FILA 13	FILA 12	FILA 11	FILA 10	FILA 9	FILA 8	FILA 7	FILA 6	FILA 5	FILA 4	FILA 3	FILA 2	FILA 1
XV-1	XV-1	XV-1	XV-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1							
XV-2	XV-2	XV-2	XV-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2							
XV-3	XV-3	XV-3	XV-3	V-3	V-3	V-3	V-3	V-3	V-3							
XV-4	XV-4	XV-4	XV-4	V-4	V-4	V-4	V-4	V-4	V-4							
XV-5	XV-5	XV-5	XV-5	V-5	V-5	V-5	V-5	V-5	V-5							
XV-6	XV-6	XV-6	XV-6	V-6	V-6	V-6	V-6	V-6	V-6							
XV-7	XV-7	XV-7	XV-7	V-7	V-7	V-7	V-7	V-7	V-7							
XV-8	XV-8	XV-8	XV-8	V-8	V-8	V-8	V-8	V-8	V-8							
XV-9	XV-9	XV-9	XV-9	V-9	V-9	V-9	V-9	V-9	V-9							
XV-10	XV-10	XV-10	XV-10	V-10	V-10	V-10	V-10	V-10	V-10							
XV-11	XV-11	XV-11	XV-11	V-11	V-11	V-11	V-11	V-11	V-11							
XV-12	XV-12	XV-12	XV-12	V-12	V-12	V-12	V-12	V-12	V-12							
XV-13	XV-13	XV-13	XV-13	V-13	V-13	V-13	V-13	V-13	V-13							
XV-14	XV-14	XV-14	XV-14	V-14	V-14	V-14	V-14	V-14	V-14							
XV-15	XV-15	XV-15	XV-15	V-15	V-15	V-15	V-15	V-15	V-15							
XV-16	XV-16	XV-16	XV-16	V-16	V-16	V-16	V-16	V-16	V-16							
XV-17	XV-17	XV-17	XV-17	V-17	V-17	V-17	V-17	V-17	V-17							
XV-18	XV-18	XV-18	XV-18	V-18	V-18	V-18	V-18	V-18	V-18							
XV-19	XV-19	XV-19	XV-19	V-19	V-19	V-19	V-19	V-19	V-19							
XV-20	XV-20	XV-20	XV-20	V-20	V-20	V-20	V-20	V-20	V-20							
XV-21	XV-21	XV-21	XV-21	V-21	V-21	V-21	V-21	V-21	V-21							
XV-22	XV-22	XV-22	XV-22	V-22	V-22	V-22	V-22	V-22	V-22							
XV-23	XV-23	XV-23	XV-23	V-23	V-23	V-23	V-23	V-23	V-23							

[L. Tecnología (Ingeniería)]
CABALLOS
CASETA RIEGO

DEPARTAMENTO I + D + TROPs

## Producciones



	t · ha <sup>-1</sup> 2017		t · ha <sup>-1</sup> 2018		€ · ha <sup>-1</sup> 2017		€ · ha <sup>-1</sup> 2018	
	Con riego	Sin riego						
Peso 236-365 g	6,86	4,54	0,38	0,62	24913,4	16509,7	1453,8	2356,1
Peso 171-235 g	3,81	2,30	0,10	0,31	3048,3	1842,5	348,6	1082,3
Peso < 170 g	1,19	2,96	0,07	0,40	2338,3	2370,3	165,5	93,6
Destrio	1,16	2,66	0,10	0,36	925,5	2131,3	109,5	11,9
Totales	13,0	12,5	0,7	1,7	31.225,5	22.853,8	2077,5	2077,5

DEPARTAMENTO I + D + TROPS



### Propuestas de mejora



- Automatización del sistema por Tª y HR.

Encendido: 31 °C Apagado: 30 °C

- Estrategia de reducción de vigor, rayado.
- Adelanto del inicio del riego a fruta recién cuajada.

DEPARTAMENTO I + D + TROP





**SPACE Pro**

Densogram Window

Profiles - c:\alberto\alberto\regaber\tecnico\programas hidraulica\microaspersion y aspersi... ENG MET 2008 gyronet\_hf.pr

Sprinkler	Nozzle	Pressure	Date	Record Number
GyroNet HF 150	Sky blue	150.0	05/20/08	50cm
GyroNetSRF 150	Sky blue	200.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 150	Sky blue	250.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 200	Yellow	150.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 200	Yellow	200.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 200	Yellow	250.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 250	Purple	150.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 250	Purple	200.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 250	Purple	250.0	05/20/08	50cm
GyroNet HF 300	Green	150.0	05/20/08	50cm

Overlap - GyroNet HF 150 Sky blue @ 200.0 kPa

Radius of Throw: 5M

**Rectangular Spacing**

Distance Between Heads: 5

Distance Between Laterals: 6

Offset Distance: 0

Pattern Width: 4.8

Dens. - Rectangular 5,0 x 6,0 (GyroNet HF 150 Sky blue @ 200,0)

CU = 79% DU = 74% App. Rate: 5,1 mm/Hr Sched. Coeff. (5%): 1,4

Wettest Area

Driest Area

1.0	16.0	31.0
2.0	17.0	32.0
3.0	18.0	33.0
4.0	19.0	34.0
5.0	20.0	35.0
6.0	21.0	36.0
7.0	22.0	37.0
8.0	23.0	38.0
9.0	24.0	39.0
10.0	25.0	40.0
11.0	26.0	41.0
12.0	27.0	42.0
13.0	28.0	43.0
14.0	29.0	44.0
15.0	30.0	45.0

# MUCHAS GRACIAS

- [www.controlheladas.com](http://www.controlheladas.com)
- [www.facebook.com/ControlHelada](http://www.facebook.com/ControlHelada)
- [www.youtube.com/user/Controlheladas](http://www.youtube.com/user/Controlheladas)
  
- CARLOS ALBERTO ARENES ALCOVER
- TEL +34 629 632 886
- [carlos@controlheladas.com](mailto:carlos@controlheladas.com)