



**POLITÉCNICA**

“Ingeniamos el futuro”



# CIUDADES VERDES: AZOTEAS NATURADAS

Dr. José M. Durán Altisent



Dpto. Producción Vegetal: Fitotecnia  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos  
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Teléfono: +34 915491312

Fax: +34 915449983

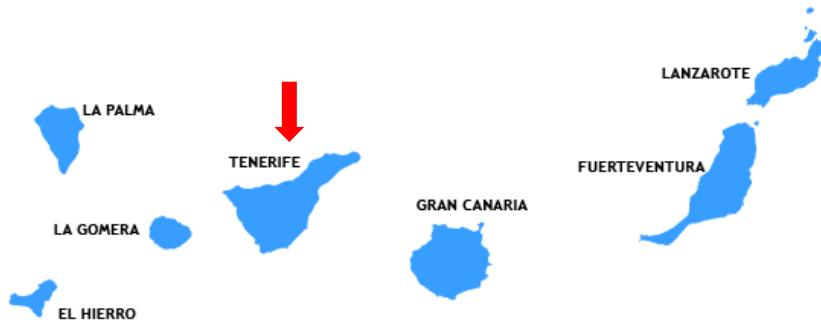
E-mail: [josem.duran@upm.es](mailto:josem.duran@upm.es)

# TERRAZAS ECOLÓGICAS

Qué se consigue en una terraza ecológica:

1. Producir oxígeno ( $O_2$ )
2. Captura de  $CO_2$
3. Mayor ajuste térmico: 5 °C
4. Reducción acústica: 10 dB
5. Captura de metales pesados
6. Regulación del caudal hídrico

# INVERNADERO CANARIAS



¿Qué hemos logrado?

1. Aumentar la producción:  $\pi \cdot P$
2. Grados Brix: 15 – 25
3. Mayor precocidad: 2 Semanas

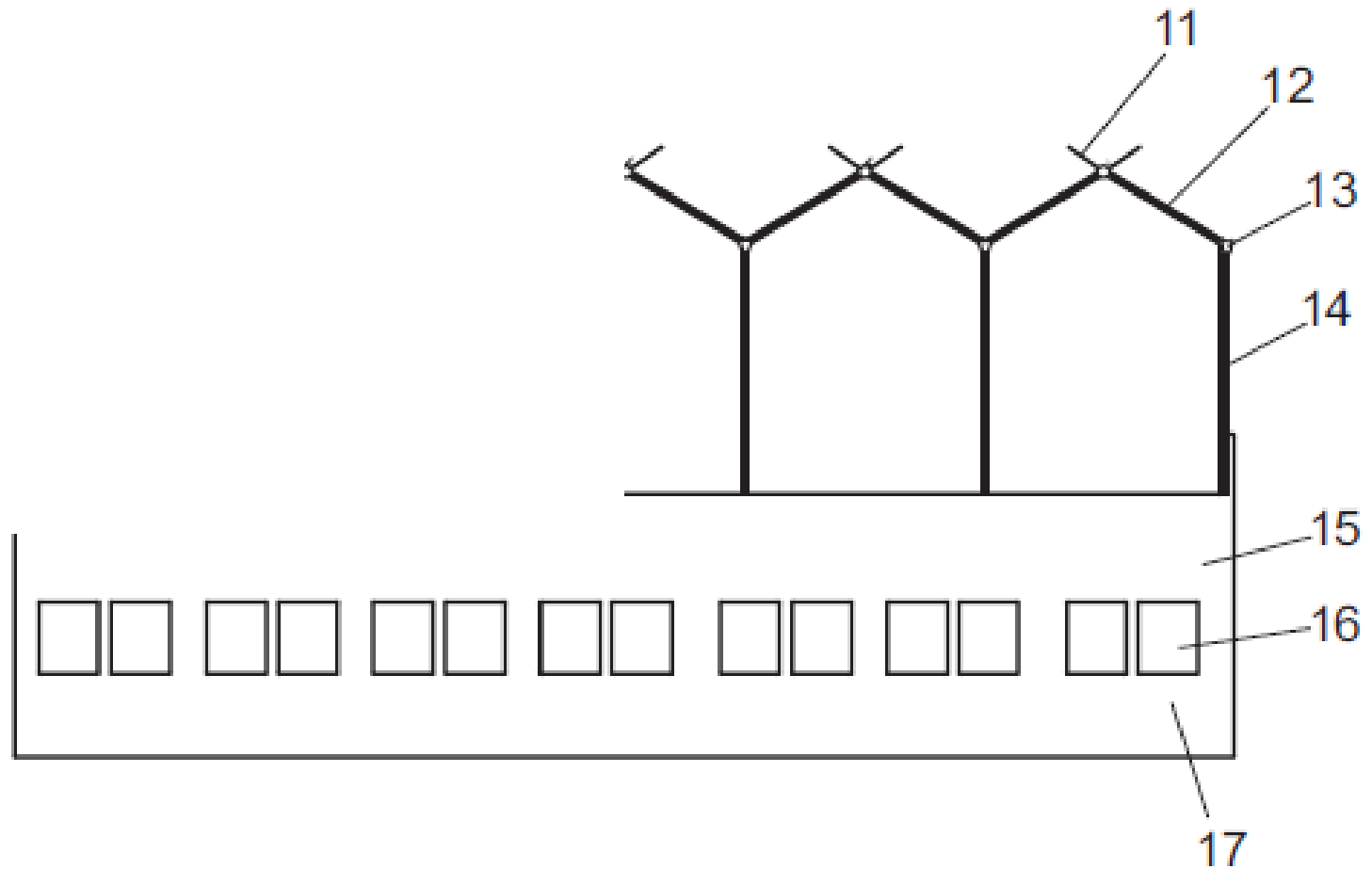
Invernadero

Término municipal: Tenerife

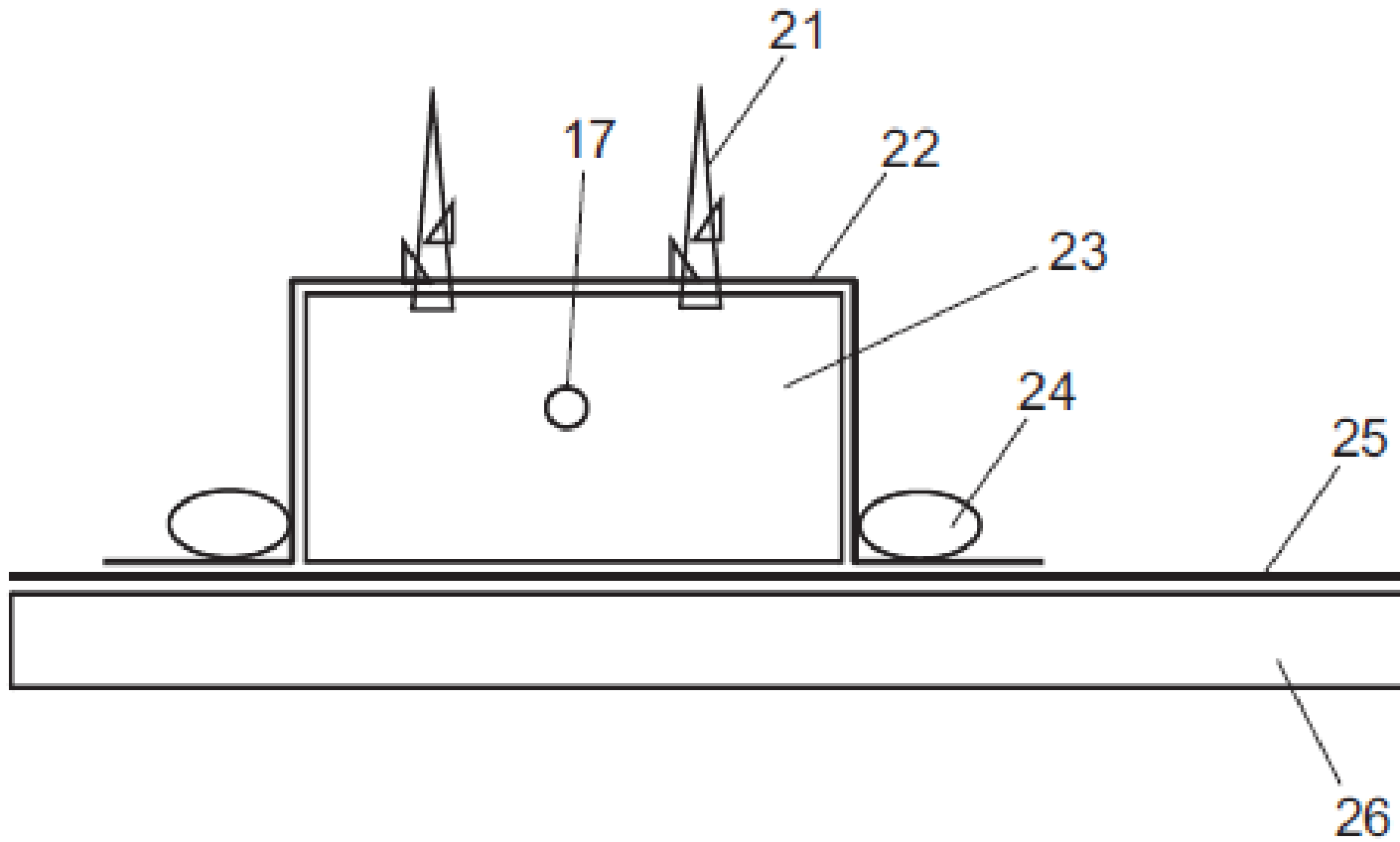
Superficie: 3 ha

Cubierta: Fotovoltaica

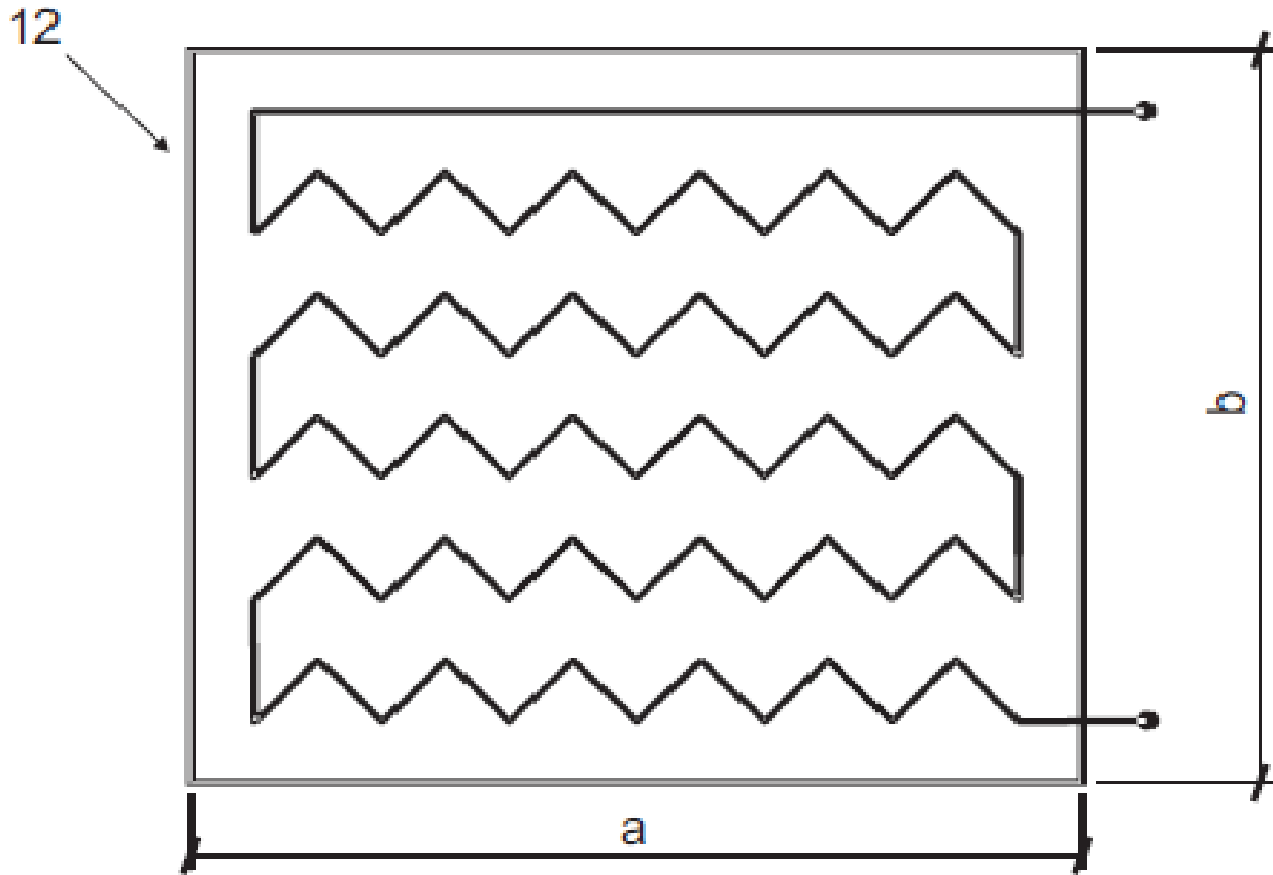
# INVERNADERO EN AZOTEAS



# FORMA DE CULTIVO: ECOLÓGICO



# ORGANIC-LEDs







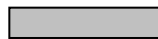
# CONTROL *LEDs*



*Green Power LED*



Regleta conexión



Transformador (220 Vac– 24 Vcc)

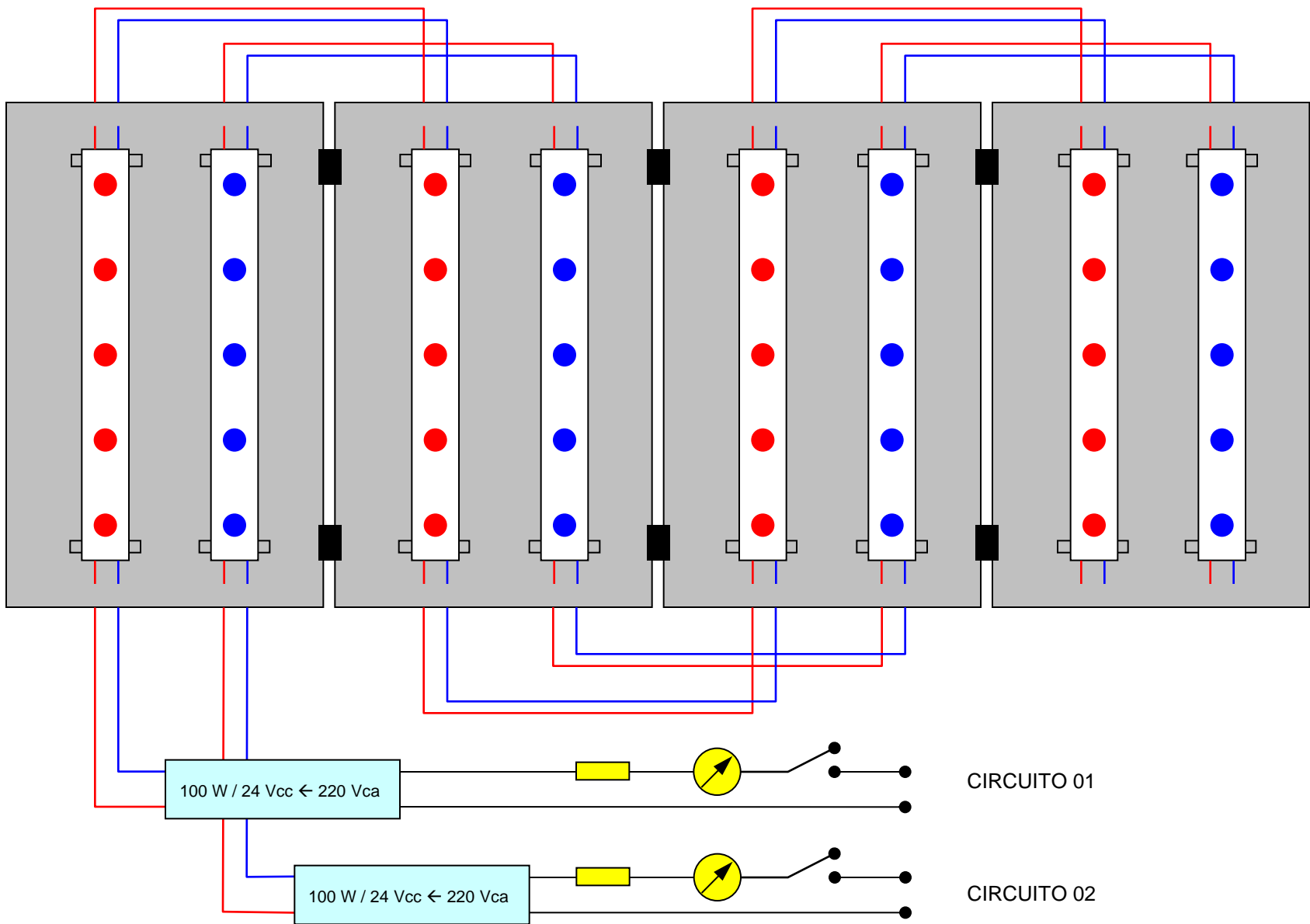


Control mediante Dimmers (0 – 10 V)



Potenciómetro

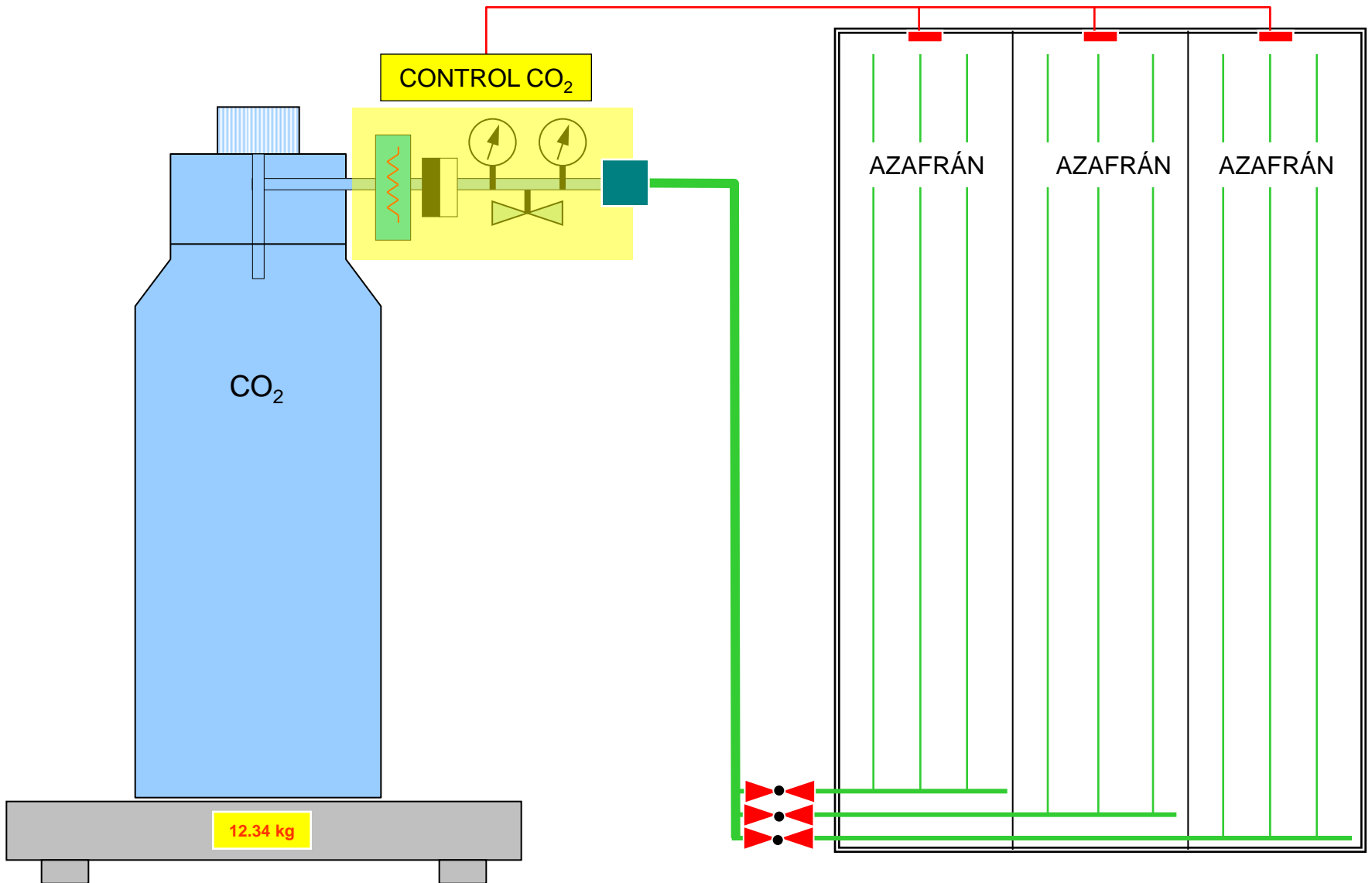
# PANTALLA DE *LEDs*



# ILUMINACIÓN NANOPARTÍCULAS



# APLICACIÓN CO<sub>2</sub>



# ZEOLITAS

1. Material poroso
2. Captura selectivamente el  $\text{CO}_2$
3. Puede capturar su propio peso
4. Mediante un ventilador se libera el  $\text{CO}_2$
5. También se pueden utilizar otras técnicas



# ANALIZADOR CO<sub>2</sub>

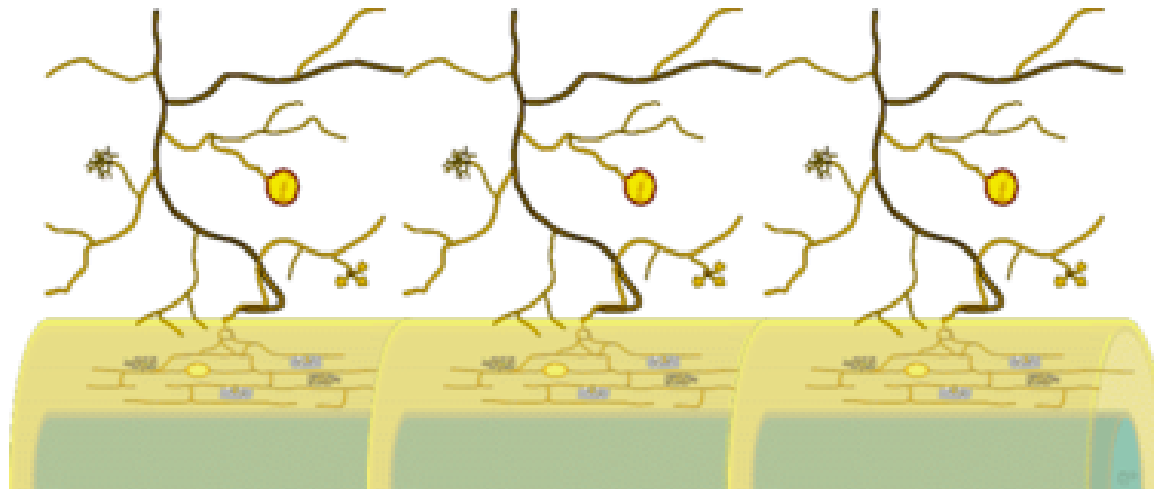


## CARACTERÍSTICAS:

Fabricante:	Vaisala (Finlandia)
Modelo:	GM70
Rango:	300 – 2,000 ppm CO <sub>2</sub> 0 – 30 % CO <sub>2</sub>
Medida:	Difusión / aspiración
Precisión:	± 1.5 %
T (°C):	20 – 60 / 10 – 40
HR (%):	0 – 100 %
P (hPa):	700 – 1300
F (m·s <sup>-1</sup> ):	0 – 10
Sondas:	Dos
Datos:	<i>Display / Memoria</i>
Com:	<i>On line USB</i>

# ¿ MICORRIZAR ?

1. Crecimiento más equilibrado
2. Sistema radicular más denso
3. Raíces con mayor capacidad para obtener agua del medio
4. Raíces con mayor capacidad para obtener nutrientes del medio
5. Necesidad significativamente menor de riego y de fertilización
6. Mayor resistencia a la sequía
7. Disminución del estrés durante el trasplante
8. Estabilización de la superficie. No necesario en hidroponía
9. Protección contra algunas “plagas” del suelo



SINE AGRICULTURA NIHIL

Y SIN  
TERRAZAS NATURADAS  
TAMPOCO

¡ Muchas gracias  
por su atención !