

A continuación, se calculan las diferentes propiedades del sustrato:

El porcentaje de capacidad de aireación (CA: %), definido como el volumen drenado por la muestra (mL), entre el volumen total del frasco (mL) y multiplicado por 100.

La densidad aparente (g/L), definida como el peso (g) de la muestra seca a 105°C, entre el volumen total del frasco (mL).

El porcentaje de capacidad de retención de agua (CC: %), definido como el peso (g) del sustrato húmedo después de drenado, menos el peso (g) del sustrato seco, entre el volumen del frasco (mL) y todo multiplicado por 100.

El porcentaje de porosidad total (Pt: %), definido como la suma de CC (%) y CA (%).

El porcentaje de componente sólido (%), definido como 100% menos la porosidad total (%).

Los valores obtenidos se comparan con valores óptimos (Soto, 2015) según el cuadro 1.

Cuadro 1. Características físicas de un sustrato de fibra de coco, evaluado mediante el método de frascos de volumen conocido.

Características	Frascos	Óptimo
Capacidad de aireación (%)	15,5	15-30%
Densidad aparente	0,1	----
Capacidad de retención de agua (%)	75,6	55-70
Porosidad total (%)	91,0	> 85%
Componente sólido (%)	9,0	< 15%

Soto, F. (2015). Oxifertirrigación química mediante riego en tomate hidropónico cultivado en invernadero. *Agronomía Mesoamericana*, 26(2), 277–289. http://www.mag.go.cr/rev_meso/v26n02_277.pdf



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



MÉTODO DE "FRASCOS DE VOLUMEN CONOCIDO"

DETERMINACIÓN
PRÁCTICA Y RÁPIDA DE LA
CAPACIDAD DE AIREACIÓN
Y DE RETENCIÓN DE AGUA
DE UN SUSTRATO

"Para nutrir bien un cultivo es indispensable un manejo adecuado del riego y para regar bien se debe conocer el medio de cultivo"

FERTIRRIEGO DE
PRECISIÓN



Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit
Moreno
+506 2511 7798

PhD. Freddy Soto Bravo
(freddy.sotobravo@ucr.ac.cr)
Ing. Alejandro Betancourt Flores
(alejandro.betancourt@ucr.ac.cr)
Téc. Esp. Julio Vega Guzmán
(julio.vega@ucr.ac.cr)

En la Universidad de Costa Rica estamos al servicio del agricultor y de nuestra sociedad. Para más información visite nuestro sitio web: www.eeafbm.ucr.ac.cr/areas/hortalizas

Este documento ha sido impreso gracias al aporte de la Fundación para el Fomento de la Investigación y la Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica.



FRASCOS DE VOLUMEN CONOCIDO

Es imprescindible evaluar las características físicas de un sustrato antes de sembrar, porque una vez establecido el cultivo, si éstas son limitantes, no se pueden modificar.

Este método es útil para determinar las siguientes propiedades de todo tipo de sustrato, previo a la siembra:

1. Capacidad de retención de agua (CC: %).
2. Capacidad de aireación (CA: %).
3. Componente sólido (%).
4. Densidad aparente (g/L).
5. Porosidad total (%).

Se puede utilizar cualquier recipiente de volumen conocido con una proporción de altura y diámetro 1:1.

Por ejemplo, en nuestro laboratorio se utiliza un recipiente de 350 mL con 8 cm de alto y 8 cm de diámetro (Figura 1).



Figura 1. Frascos de volumen conocido confeccionados con una relación 1:1. V= 350mL.

En la base del recipiente se realizan de 5 a 6 perforaciones para drenaje, las cuales se sellan con cinta aislante para electricidad. También se pueden colocar trozos de microtubo en las perforaciones, se fijan con silicón y se tapan con tapones de hule (Figura 2). Estos facilitan la apertura y cierre según se requiera. Se recomienda realizar un mínimo 8 repeticiones.



Figura 2. Sistema de drenaje a base de microtubos con tapones.

Procedimiento:

Se pesa el recipiente seco y sin sustrato. A continuación, se coloca el sustrato dentro del frasco, y se procede a saturarlo con agua, cerrando los orificios ubicados en el fondo. Se recomienda realizar tres ciclos de saturación y drenaje, para desplazar el aire en el interior del sustrato y así evitar que se formen burbujas de aire. Para ello, se agrega agua limpia lentamente por un periodo de 15 a 20 minutos, la saturación se alcanza en el momento en que se observa el brillo metálico del agua sobre la superficie del sustrato, sin que esta fluya (Figura 3).



Figura 3. Ciclos de hidratación y drenaje de frascos de volumen conocido rellenos con fibra de coco.

Una vez saturado el sustrato dentro del frasco, se abren los orificios inferiores hasta que cesa totalmente el drenaje, el cual se recolecta y se mide el volumen (Figura 4).

El sustrato drenado se trasvasa, preferiblemente a recipientes de vidrio, que han sido previamente pesados. Seguidamente, se colocan en una estufa a 105 °C hasta alcanzar peso constante, y se pesa el frasco con el sustrato seco.



Figura 4. A. Cuantificación de volúmenes drenados por muestras de fibra de coco evaluadas mediante frascos de volumen conocido B. Mediciones de masa de frascos de vidrio rellenos de fibra de coco.

