



■ Manejo  
práctico del riego en  
cultivo sin suelo

Domingo Ríos Mesa  
Belarmino Santos Coello





El manejo del riego es el factor más importante en el manejo de un cultivo sin suelo, siendo en la inmensa mayoría de los casos, la clave del éxito o del fracaso de un sustrato o de un sistema.

A continuación se dan unas normas básicas de manejo de cultivos sin suelo, aplicables a prácticamente todos los sustratos (picón, lana de roca, perlita, fibra de coco y mezclas, etc) que se utilizan en Tenerife, tanto en cultivos hortícolas como en ornamentales de corte.

### Los puntos de control de drenaje

Para poder controlar el riego en cultivos sin suelo se trabaja con las llamadas estaciones de toma de drenajes. Estas estaciones consisten simplemente en uno o mejor varios contenedores, bolsas o sacos de los que se recoge el drenaje mediante una canaleta (foto 2 y 9). El drenaje se recoge en una garrafa (fotos 1, 3, 10).

Justo al lado se colocan al menos 2 goteros supletorios de los se pueda recoger la solución nutritiva (foto 4).

En ambos casos (drenajes y goteros) se tiene que poder recoger al menos para un día. Con una garrafa de 25 Litros suele más que suficiente.

Si sabemos lo que entra (mediante los goteros) y lo que sale (mediante el drenaje) tendremos una idea bastante aproximada de lo que está pasando.





### ¿Cómo colocamos las estaciones de drenaje?

Se debe poner una estación de toma de drenaje por cada unidad de riego. Se deben colocar estaciones en sitios representativos del invernadero (foto 5), ni la zona más seca ni la más húmeda, **con plantas sanas** y que representen a todo el cultivo, ni muy grandes ni muy pequeñas.

Los datos rutinarios suelen corresponder a un día completo. La toma de datos se debe hacer a la misma hora. Es mejor a primera hora de la mañana antes del primer riego.

Siempre que se instale una nueva programación de riego deben tomarse datos puntuales de una serie de riegos a lo largo de un día.



Una práctica aconsejable es controlar siempre el riego del mediodía (12-2 de la tarde) para cambiar la programación si es necesario ya que a esa hora es cuando la planta tendrá más necesidad de agua.

Los datos a tomar son:

- **Volumen de agua recogido**, tanto en los goteros (del que se sabe con cuánta agua se está regando), como del drenaje. La relación entre el agua drenada y la regada se llama porcentaje de drenaje. Para este cálculo deben tenerse en cuenta cuantos goteros riegan la estación de drenaje.
- **Conductividad eléctrica (CE)** del agua recogida, tanto en los goteros como en el drenaje. La CE nos da una idea de cuántas sales lleva el agua (las propias del agua de riego y las de los abonos). Existe una relación inversa entre porcentaje de drenaje y CE del drenaje. Cuanta más agua drena, menor CE tendrá.
- **pH** del agua recogida, en los goteros y en el drenaje. Con el pH podemos tener una indicación de posibles problemas de bloqueo de nutrientes.



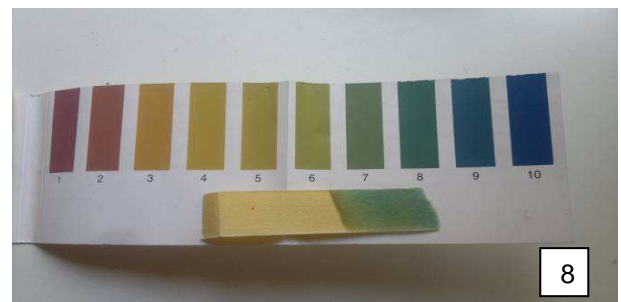
Los datos deben anotarse en una hoja especial para ese fin. La tabla siguiente podría servir de ejemplo

Fecha/ estación	gotero			drenaje			Porcentaje drenaje
	pH	CE	Litros	pH	CE	Litros	

Los aparatos para la toma de datos deben ser:

-Aforador (probeta de plástico, jarra graduada) para medir los volúmenes de riego y de drenaje (foto 5).

-Medidores de pH y Conductividad (foto 6). Estos aparatos deben estar correctamente mantenidos. En el caso de no tener medidores o de no estar seguros de que estén en buen estado, podemos trabajar solo con el volumen de agua recogida y no medir Conductividad y para medir el pH de forma aproximada se puede utilizar papel tornasol o indicadores de color (foto 7). En función del color nos dan un valor del pH.



### **Cantidad de drenaje**

Este valor está en función de la conductividad de la solución nutritiva. Para las soluciones nutritivas normales que se utilizan, se debe drenar entre un 10 y un 30% DIARIO. Con esto aseguramos que la planta tenga la cantidad de agua que necesita y que no se acumulen sales no deseables en el entorno de las raíces.





En los primeros y últimos riegos del día, cuando la planta requiere más agua, el drenaje suele ser más mayor que a las horas centrales del día, cuando más la necesita. El riego debe manejarse para que en las horas centrales del día haya al menos un drenaje mínimo.

El procedimiento de toma de decisiones en cuanto al riego es como sigue:

Humedad sustrato	Drenaje	
	bajo	alto
<b>Baja (sustrato seco)</b>	Aumentar la frecuencia	Aumentar la frecuencia. Si no funciona: disminuir la dosis
<b>Correcta</b>	Aumentar la dosis	disminuir la dosis
<b>Excesiva (sustrato encharcado)</b>	Aumentar la dosis y disminuir la frecuencia	disminuir la frecuencia y la dosis

Otras reglas prácticas generales para corregir la programación de riego en función de los drenajes serían las siguientes:

- Si drena el primer riego de la mañana: suprimir el último riego de la tarde.
- Si drena el segundo riego de la mañana: correcto.
- Si drena el tercer riego de la mañana: aumentar un riego por la tarde.
- Vigilar las variaciones de radiación, temperatura y humedad entre los días.
- Al mediodía aumentar la frecuencia de riego si es posible.
- Procurar que haya un drenaje mínimo a primeras horas de la tarde (12:00-15:00).



### **Conductividad eléctrica**

Como se dijo arriba, la conductividad eléctrica representa la concentración total de sales de la solución nutritiva (abonos más sales del agua de riego). A mayor cantidad de sales, mayor conductividad. Normalmente, se suele considerar una conductividad de drenaje entre 0.5 y 1 dS/m superior a la del gotero. Por ejemplo si se está regando a una CE de 2,5 dS/cm, el drenaje debe estar sobre 3,0-3.5 dS/cm.

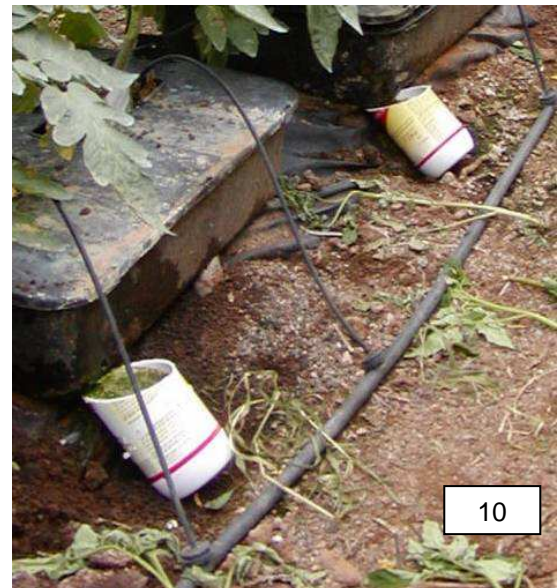


Tabla 2: Manejo del riego en función de la CE de drenaje		
Nivel de CE	Causas posibles	acciones
Alto	Los volúmenes de aporte o de drenaje son bajos.	Aumentar el aporte de agua si el volumen de drenaje no es correcto
	La conductividad de la solución nutritiva es alta.	Bajar la conductividad de la solución nutritiva.
Bajo	Los volúmenes de aporte o de drenaje son altos.	Bajar el aporte de agua si el volumen de drenaje no es correcto
	La conductividad de la solución nutritiva es baja	Aumentar la conductividad de la solución nutritiva

**Existe una relación inversa entre la cantidad de drenaje y su CE. Cuanto menos agua drene el contenedor, normalmente mayor CE tendrá.**

Por lo tanto las acciones a realizar cuando la CE del drenaje es muy alta son las mismas que cuando el porcentaje de drenaje es bajo y viceversa. Por eso, es posible trabajar sólo con porcentaje de drenaje o con CE, aunque si se puede, es mejor trabajar con ambos.

Normalmente, para aumentar o disminuir el aporte de agua se suele actuar sobre la frecuencia, bien en la cantidad de riegos que se dan o sobre el intervalo entre ellos. En la tabla 2 se presentan las posibles tomas de decisiones en cuanto al riego.



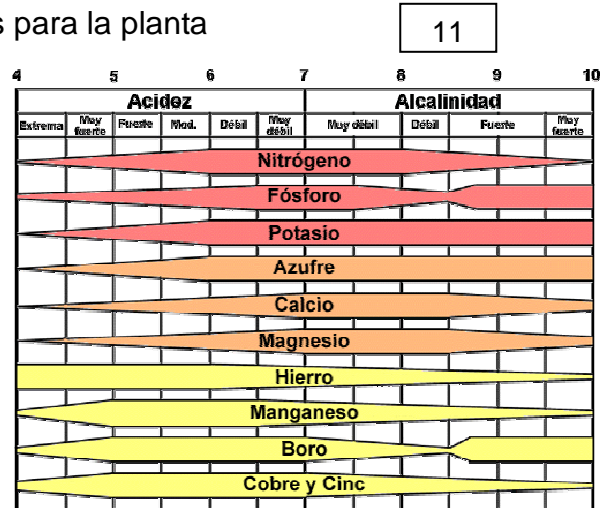
### El pH

Con el pH podemos tener una indicación de la disponibilidad de los nutrientes para la planta. El pH de la solución nutritiva tiene que estar entre 5,5 y 6.5 para que la absorción de nutrientes sea óptima. En la figura 11 se representa la disponibilidad de los nutrientes con el pH (cuanto más gruesa es la columna, mayor disponibilidad).



También hay que tener en cuenta que a pH extremos, la raíz puede sufrir daños. Por ejemplo, a pH por debajo de 4.0, materiales como picón o perlita comienzan a liberar manganeso o aluminio a concentraciones tóxicas para la planta

El pH del drenaje debe estar entre 0.5 y 1 unidades por encima del valor medido en el gotero. A su vez, este suele estar normalmente unas 0.5 unidades más alto que el marcado en el programador desde que el agua de riego tenga un cierto contenido de bicarbonatos. Es el llamado “efecto rebote”, que es tanto mayor cuanto más largo sea el trayecto desde el cabezal al gotero.



Algunos sustratos pueden interferir en el pH. El picón es un sustrato alcalino en origen que tiende a subir el pH del drenaje por encima de esos 0.5-1 unidades, siendo lo normal que esté sobre 1 unidad por encima del medido en el gotero. Otros sustratos como la turba, pueden acidificar ligeramente los drenajes.

Las variaciones de pH del drenaje se deben a la absorción preferencial de determinados nutrientes. Así si se produce una absorción grande de aniones como puede ser los nitratos se produce un aumento del pH. La absorción de cationes, normalmente potasio o amonio produce una acidificación. El procedimiento de toma de decisiones en cuanto al riego es como sigue:

**Tabla 3: Manejo del riego en función del pH**

Nivel de pH	Causas posibles	acciones
<b>Alto</b>	Acidificación insuficiente Actividad de las raíces intensa	Variar la inyección de ácido. Revisar las inyecciones de ácido y abonos Aportar más amonio temporalmente
<b>Bajo</b>	Acidificación excesiva Aportes altos de amonio. Baja intensidad radicular	Variar la inyección de ácido Revisar las inyecciones de ácido y abonos Suprimir las aportaciones de amonio.

## Oficinas de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	E-mail
S/C de Tenerife	Alcalde Mandillo Tejera, 8	922 239 931	servicioagr@tenerife.es
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Aptos Hotel Nivaria-Bajo	922 257 153	agextagrlaguna@tenerife.es
Tejina	Palermo, 2	922 546 311	agextagrtejina@tenerife.es
Tacoronte	Ctra.Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	agextagrtacoronte@tenerife.es
La Orotava	Plz. de la Constitución, 4	922 328 009	agextagrorotava@tenerife.es
Icod	Key Muñoz, 5	922 815 700	agextagricod@tenerife.es
S.J. de la Rambla	Avda. 19 de marzo, San José	922 360 721	agextagricod@tenerife.es
El Tanque	Pedro Pérez González, s/n	922 136 318	agextagricod@tenerife.es
Buenavista	El Horno, 1	922 129 000	agextagr Buenavista@tenerife.es
Guía de Isora	Avda.Constitución s/n	922 850 877	agextagr guiaisora@tenerife.es
V.San Lorenzo	Ctra. General, 122	922 767 001	agextagr vslorenzo@tenerife.es
Granadilla	San Antonio, 13	922 774 400	agextagr granadilla@tenerife.es
Vilaflor	Avda. Hermano Pedro, 22	922 709 097	agextagr granadilla@tenerife.es
Arico	Benítez de Lugo, 1	922 161 390	agextagr arico@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21	922 530 900	agextagr fasnia@tenerife.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8	922 514 500	agextagr guimar@tenerife.es
C.C.B.A.T.	Ctra.Tacoronte-Tejina, 20A	922 573 110	ccbiodiversidad@tenerife.es

Síguenos en:

[www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)



YouTube

flickr

