

Artículo: Consejos para ahorrar agua: Sol y sombra en el jardín

Autores: Equipo editorial de Lotus Mallorca, S.L.

Fecha: 11/09/2011

Las sombras influyen sobre la cantidad de agua requerida por zonas individuales del jardín que, en muchos casos, puede desembocar en un despilfarro de agua. Determinar correctamente las zonas hídricas expuestas al sol y las de sombra, con el fin de optimizar los tiempos de riego de éstas, puede ser una tarea complicada, sobre todo al lado de edificios, árboles y otros objetos verticales.

Como es obvio, la presencia de sombras influye sobre los tiempos de riego de manera significativa. Para estimar el grado de estas influencias, podría ser interesante hacer este experimento «casero» sencillo:

- Por la mañana de un día caluroso de verano (o cualquier día de la temporada alta de riego), rellenar 2 vasos (platos) con agua a la misma altura y marcar los niveles.
- Uno de éstos colocar a pleno sol, el otro, en plena sombra, asegurándose de que no se lo podrán beber los animales.
- Por la tarde medir las cantidades que se habrán evaporado de ambos.
- La relación entre las cantidades de agua evaporada será igual que, podemos, como una primera estimación, aplicar para los tiempos de riego de los sectores situados a pleno sol y los en plena sombra.
- Habrá que vigilar las zonas de jardín con frecuencia e ir ajustando los tiempos de riego a las necesidades hídricas reales de las plantas.

Todos saben que las sombras «viajan» por el jardín a lo largo del día y del año. Determinar sus trayectorias exactas es un problema de la astronomía, pero sin embargo, la tarea se puede simplificar si nos planteamos la pregunta: ¿Qué longitud tiene la sombra al mediodía? La respuesta sería mas simple si nos centráramos en los momentos más significativos como son los solsticios, ya que estos nos indican los valores máximos y mínimos de esta longitud y, durante el resto del año, esta se situará en algún valor dentro de los límites extremos. En este artículo, el término mediodía representa el instante en que el sol alcanza su altura máxima en el firmamento y, hay que mencionar, este casi nunca coincide con las 12.00 horas del reloj.

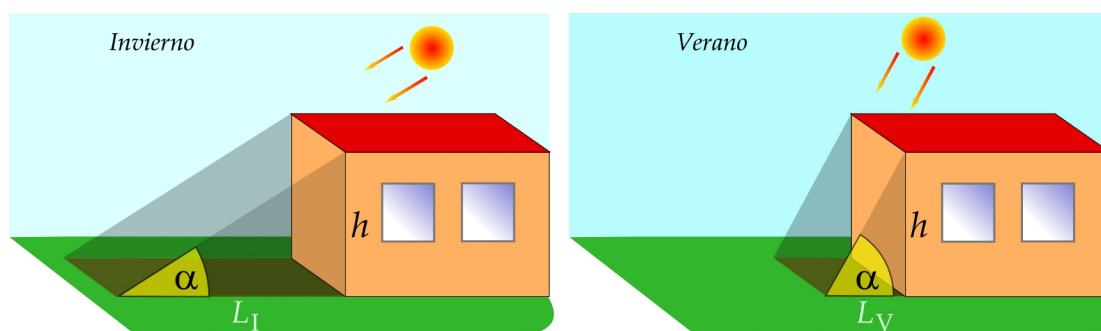


Imagen 1: Longitud de sombras y estaciones del año (Fuente: 'Riego en 3 pasos')

De la Imagen 1 es obvio que para el ángulo α (la altura del Sol sobre el horizonte al mediodía) podemos escribir:

$\text{tg } \alpha = h/L$, donde la abreviación tg se refiere a la función *tangente*.

Para mayor comodidad, definiremos un coeficiente: $K = 1/\text{tg } \alpha = L/h$.

Este último nos servirá para relacionar directamente la longitud de la sombra con la altura de un objeto con la ayuda de esta fórmula sencilla:

$$L = K \cdot h$$

La Tabla 1 proporciona una serie de valores del coeficiente K para diferentes latitudes geográficas e instantes cruciales relacionadas con el fenómeno. Algunas latitudes geográficas en la tabla pueden parecer fuera de lugar, ya que pertenecen a localidades atípicas; estas aparecen solo para que no se enfaden aquellos lectores que pudiesen navegar por ahí.

Ejemplos del uso de la Tabla 1:

Hemos de establecer la longitud de la sombra al mediodía de un árbol de 10 metros de altura, situado en Madrid (40° N), para:

- a) equinoccios b) solsticio de invierno c) solsticio de verano

Solución:

- a) $K = 0,84$ de ahí $L = 0,84 \cdot 10 \text{ m} = \underline{8,4 \text{ m}}$
 b) $K = 2,01$ de ahí $L = 2,01 \cdot 10 \text{ m} = \underline{20,1 \text{ m}}$
 c) $K = 0,3$ de ahí $L = 0,3 \cdot 10 \text{ m} = \underline{3 \text{ m}}$

De modo que deberíamos tener en cuenta que la sombra de ese árbol al mediodía tendrá una longitud comprendida entre 3 y 20 metros a lo largo del año.

Latitud [°]	Equinoccios			Solsticio diciembre			Solsticio junio		
	α [°]	$\text{tg } \alpha$	$K = 1/\text{tg } \alpha$	α [°]	$\text{tg } \alpha$	$K = 1/\text{tg } \alpha$	α [°]	$\text{tg } \alpha$	$K = 1/\text{tg } \alpha$
66,5 S	23,5	0,43	2,30	47	1,07	0,93	0	0,00	∞
60 S	30	0,58	1,73	53,5	1,35	0,74	6,5	0,11	8,78
50 S	40	0,84	1,19	63,5	2,01	0,50	16,5	0,30	3,38
40 S	50	1,19	0,84	73,5	3,38	0,30	26,5	0,50	2,01
30 S	60	1,73	0,58	83,5	8,78	0,11	36,5	0,74	1,35
23,5 S	66,5	2,30	0,43	90	∞	0	43	0,93	1,07
20 S	70	2,75	0,36	86,5	16,35	0,06	46,5	1,05	0,95
10 S	80	5,67	0,18	76,5	4,17	0,24	56,5	1,51	0,66
0 E	90	∞	0	66,5	2,30	0,43	66,5	2,30	0,43
10 N	80	5,67	0,18	56,5	1,51	0,66	76,5	4,17	0,24
20 N	70	2,75	0,36	46,5	1,05	0,95	86,5	16,35	0,06
23,5 N	66,5	2,30	0,43	43	0,93	1,07	90	∞	0
30 N	60	1,73	0,58	36,5	0,74	1,35	83,5	8,78	0,11
40 N	50	1,19	0,84	26,5	0,50	2,01	73,5	3,38	0,30
50 N	40	0,84	1,19	16,5	0,30	3,38	63,5	2,01	0,50
60 N	30	0,58	1,73	6,5	0,11	8,78	53,5	1,35	0,74
66,5 N	23,5	0,43	2,30	0	0,00	∞	47	1,07	0,93

Tabla 1: Valores del coeficiente para establecer la longitud de sombra al mediodía
 (Fuente 'Riego en 3 pasos')

Aquellos lectores que no se conformasen con los valores de la *Tabla 1*, correspondientes a los equinoccios y solsticios, deberían recabar más información en anuarios astronómicos, o bien, utilizar fórmulas de la trigonometría esférica, eso sí, teniendo en cuenta que se puedan «entretener» bastante. Simplificando el problema, para las latitudes boreales medias, por ejemplo, emplearemos la siguiente fórmula:

$$\alpha = 90^\circ - \varphi + \delta$$

α – altura del Sol (mediodía) [°], φ – latitud geográfica [°], δ – ángulo entre el Sol y Ecuador celeste [°], la llamada declinación (en la astronomía)

El último ángulo mencionado cambia a lo largo del año, y para su estimación rápida puede servir una fórmula aproximada (con una desviación en torno de $\pm 1^\circ$):

$$\delta = 23,5^\circ \cdot \text{sen}(DD + 30 \cdot MM - 111)$$

DD – día del mes, MM – el mes en formato numérico, sen – la función *seno*. Nota: ¡Ojo con el ajuste angular de su calculadora científica!, hay que cambiar a los grados en vez de radianes

Ejemplo del uso de las últimas fórmulas:

Hemos de establecer la longitud de la sombra al mediodía de un edificio de 5 metros de altura, situado en la isla de Mallorca (España, 39° N), para estas fechas:

- a) 30/6 b) 10/11

Solución:

a) $\delta = 23,5^\circ \cdot \text{sen}(30 + 30 \cdot 6 - 111) \approx 23,5^\circ \cdot 0,988 \approx 23,2^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ - 39^\circ + 23,2^\circ = 74,2^\circ$

$K = 1/\text{tg } 74,2^\circ \approx 0,28 \Rightarrow L = 0,28 \cdot 5 \text{ m} \approx \underline{1,4 \text{ m}}$

b) $\delta = 23,5^\circ \cdot \text{sen}(10 + 30 \cdot 11 - 111) \approx 23,5^\circ \cdot (-0,755) \approx -17,7^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ - 39^\circ - 17,7^\circ = 33,3^\circ$

$K = 1/\text{tg } 33,3^\circ \approx 1,52 \Rightarrow L = 1,52 \cdot 5 \text{ m} \approx \underline{7,6 \text{ m}}$

Literatura:

'Anuario del Observatorio Astronómico 2010', Ministerio de Fomento, ISSN: 0373-5125

'Riego en 3 pasos...', www.lotusmallorca.com 2011, ISBN: 978-84-613-9430-2