

Dosis de riego para los cultivos hortícolas bajo invernadero en Almería

2ª edición 2005



estación
experimental
cajamar



cajamar
CAJA RURAL INTERMEDITERRANEA

TOMATE

**PIMIENTO
PEPINO**

CALABACÍN
Otoño / Primavera

BERENJENA
JUDÍA/Otoño

JUDÍA/Primavera
SANDÍA

MELÓN

Actualización de las dosis de riego de los cultivos hortícolas bajo invernadero

En esta 2ª edición se han realizado algunas modificaciones con respecto a la edición anterior, tales como, la actualización del registro de datos climáticos hasta el año 2004 y la revisión de los consumos de los cultivos de tomate y judía.

1. CONSUMO DE AGUA DE LOS CULTIVOS

El cultivo utiliza la radiación solar, el CO_2 de la atmósfera, agua y nutrientes para producir biomasa (frutos, hojas, tallos y raíces) mediante el proceso de la fotosíntesis. Cuando los estomas de las hojas están abiertos, para permitir la entrada de CO_2 , se produce la pérdida de agua a la atmósfera. Esta pérdida de agua es un coste que debe pagar el cultivo para producir, y debe ser repuesta por la planta mediante la extracción de agua del suelo por las raíces.

Con el riego se debe aplicar la cantidad justa para cubrir el consumo de agua del cultivo. Un exceso de agua de riego supone el lavado de fertilizantes, y en el caso de suelos arcillosos puede provocar asfixia radicular por falta de aireación de las raíces. Una aportación de agua inferior al consumo de agua del cultivo puede llegar a provocar déficit hídrico y por tanto una reducción de la producción.

2. CÁLCULO DEL CONSUMO DE AGUA DE LOS CULTIVOS BAJO INVERNADERO

El consumo de agua de los cultivos bajo invernadero se ha calculado a partir de datos climáticos de:

- Radiación solar
- Temperatura

Para un mismo estado de desarrollo, el consumo agua de un cultivo es mayor en primavera que en invierno debido a que la radiación solar también es mayor.

La temperatura influye en el ritmo de desarrollo del cultivo, y por tanto en el ritmo de consumo de agua. Por ejemplo, un cultivo de melón cuando se trasplanta en enero tiene un crecimiento más lento que cuando el trasplante se realiza en marzo, debido a las bajas temperaturas que se registran durante los meses de enero y febrero. Así, el consumo de agua, para el melón trasplantado en enero, es de aproximadamente 0,5 litros/m² día durante un período de dos meses, mientras que para el melón trasplantado en marzo este período es tan sólo de un mes.

En los siguientes cuadros se presentan los consumos medios de agua para los principales cultivos hortícolas bajo invernadero, realizados en **suelo enarenado** y en **condiciones de no encalado o blanqueo**, para distintas fechas de siembra o trasplante. El consumo medio semanal está expresado en litros por metro cuadrado y día. Los consumos medios se han obtenido a partir de datos medios diarios de radiación solar medida fuera de invernadero (1983 a 2004) y temperatura máxima y mínima medidas dentro de invernadero (1988 a 2004). La radiación solar dentro de invernadero se ha calculado a partir de los datos de radiación solar en exterior y la transmisividad media de la cubierta del invernadero para cada período.

TOMATE

PIMIENTO
PEPINO

CALABACÍN

BERENJENA
JUDÍA

JUDÍA
SANDÍA

MELÓN

3. ENCALADO

Es una técnica usual en la zona en determinadas épocas del año, cuya finalidad es reducir la temperatura dentro de invernadero. Con la cubierta del invernadero encalada (dosis empleada: 25 Kg de cal por 100 litros de agua), en Almería se ha medido una reducción de la radiación solar en torno al 30 % (datos propios) respecto a un invernadero no encalado. Sin embargo, este valor puede variar en función de la cantidad de producto usada y del aplicador. En el cuadro 1 se dan para distintas concentraciones de carbonato cálcico (Blanco España) el porcentaje de reducción de la radiación solar respecto a un invernadero no encalado.

Cuadro 1: Efecto de la dosis de carbonato cálcico (Blanco España) sobre la reducción de la radiación solar en relación a un invernadero no encalado. Adaptado de Nisen, 1975 (en Baille, 1988. La climatisation des serres en période estivale. INRA. Seminaire AGROUETP. 1988).

Dosis (Kg de producto en 100 litros de agua)	Reducción de la radiación %
17,5	10
25,0	30
40,0	60
100,0	90

4. SALINIDAD

El agua de buena calidad tiene el potencial para permitir la máxima producción si se siguen prácticas acertadas en su manejo. Un agua de mala calidad podrá causar problemas relacionados con el suelo y con el cultivo, provocando la reducción del rendimiento. Cuando se utilice agua de mala calidad (valores altos de conductividad eléctrica, C.E.), para evitar la acumulación excesiva de sales en el suelo, deberá añadirse una cantidad de agua adicional, que se denomina fracción de lavado. En el cuadro 2 se dan factores de mayoración, calculados a partir de la fracción de lavado, en función de la conductividad eléctrica del agua de riego.

Cuadro 2: Valores del factor de mayoración (f) según la conductividad eléctrica del agua de riego (CE) para algunos cultivos hortícolas. Adaptado de Ayers y Westcot, 1976 (Calidad del agua para la agricultura. FAO Riego y Drenaje, nº 29).

C.E. (mmhos/cm) ó (dS/M)	Judía	Pimiento	Pepino	Tomate	Melón
0,5	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
1,0	1,08	1,06	1,05	1,04	1,03
1,5	1,13	1,10	1,08	1,06	1,05
2,0	1,18	1,13	1,11	1,09	1,07
2,5	1,24	1,17	1,14	1,11	1,08
3,0	1,30	1,21	1,18	1,14	1,10
3,5	1,37	1,26	1,21	1,16	1,12
4,0	1,44	1,31	1,25	1,19	1,14
4,5	1,53	1,36	1,29	1,22	1,16
5,0	1,63	1,42	1,33	1,25	1,19

5. EJEMPLO DE CÁLCULO

Se desea saber la cantidad de agua de riego a aplicar el día 10 de agosto (2ª semana de agosto), en un invernadero de 5.000 m², con pimiento trasplantado el 20 de julio.

Miramos en la fecha de trasplante de la 2ª quincena de julio (16 a 31 de julio), buscamos la semana más próxima al 10 de agosto (del 8 al 15 de agosto) y encontramos que el consumo diario en condiciones de **no encalado** o blanqueo es **2,3 litros/m² día**. La cantidad de agua de riego a aplicar es:

TOMATE

PIMIENTO
PEPINO

CALABACIN

BERENJENA
JUDÍA

JUDÍA
SANDÍA

MELON

a) Si la instalación de riego del invernadero cuenta con contador

$$\text{consumo} \times \text{superficie} = \text{riego}$$

$$2,3 \text{ litros/m}^2 \text{ día} \times 5.000 \text{ m}^2 = 11.500 \text{ litros/día} = \mathbf{11,5 \text{ m}^3/\text{día}}$$

b) Si la instalación de riego del invernadero no posee contador y el riego se debe programar por tiempo.

$$\frac{\text{consumo}}{\text{caudal} \times \text{goteros/m}^2} \times 60 = \text{riego}$$

Sí el caudal de los goteros es de 3 litros/hora, y hay 2 goteros/m², el tiempo de riego sería:

$$\frac{2,3 \text{ litros/m}^2 \text{ día}}{3 \text{ litros/hora} \times 2 \text{ goteros/m}^2} \times 60 \text{ minutos/hora} = \mathbf{23 \text{ minutos/día}}$$

• Sí el invernadero se encuentra **encalado** con una dosis de 25 kg de carbonato cálcico por 100 litros de agua, entonces la dosis de riego es menor porque la radiación se reduce aproximadamente en un 30% (Cuadro 1), y la cantidad de riego sería:

a) Con contador

$$11.500 \text{ litros/día} \times \left(\frac{100 - 30}{100} \right) = 11.500 \text{ litros/día} \times \mathbf{0,7} = 8.050 \text{ litros/día} = \mathbf{8,05 \text{ m}^3/\text{día}}$$

b) Por tiempo

$$23 \text{ minutos/día} \times \mathbf{0,7} = \mathbf{16 \text{ minutos/día}}$$

• Si el agua empleada para el riego tiene una **conductividad eléctrica** de 2 dS/m y el invernadero se encuentra encalado, la dosis de riego debe incrementarse para evitar la acumulación excesiva de sales en el suelo. En el cuadro 2 vemos que para el cultivo de pimiento, y una CE del agua de riego de 2 dS/m, el factor de mayoración (f) es 1,13, por tanto la dosis de riego sería:

a) Con contador

$$2,3 \text{ litros/m}^2 \text{ día} \times 5.000 \text{ m}^2 \times 0,7 \times \mathbf{1,13} = 9.097 \text{ litros/día} = \mathbf{9,01 \text{ m}^3/\text{día}}$$

b) Por tiempo

$$23 \text{ minutos/día} \times 0,7 \times \mathbf{1,13} = \mathbf{18 \text{ minutos/día}}$$

6. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL USO DE LOS CUADROS DE CONSUMOS.

En estos cuadros se dan estimaciones sobre el consumo de agua de los cultivos bajo invernadero, sin embargo su uso requiere tener en cuenta una serie de recomendaciones:

- Las dosis de riego que se dan en los cuadros se han calculado con medias de datos climáticos de varios años, por lo que pueden variar ligeramente de año a año.
- En el cálculo de las dosis de riego se ha empleado para cada época del año, la transmisividad media de un invernadero simétrico (aproximadamente 10° de pendiente de la cubierta), por lo que pueden diferir ligeramente la dosis de riego cuando el tipo de invernadero sea diferente. La pendiente de la cubierta del invernadero tiene mayor influencia en la transmisividad de la radiación solar en los meses de invierno, mientras que en verano y primavera ésta disminuye. En el cuadro 3 se dan valores de corrección de la dosis de riego durante los meses de invierno en función de la pendiente de la cubierta del invernadero.

Cuadro 3: Factor de corrección de la dosis de riego durante los meses de invierno en función de la pendiente de la cubierta del invernadero. Adaptado de Matallana y Montero, 1995 (Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación. 209 pp).

	Pendiente de la cubierta (grados)					
	Plano	5	10	15	20	25
Factor de corrección	0,95	0,98	1,00	1,12	1,13	1,14

- Las dosis de riego que se dan en los cuadros son consumos óptimos del cultivo, por lo que no se tiene en cuenta manejos específicos del cultivo en determinadas fases como, la reducción del riego para incrementar el contenido de azúcar del fruto en melón y sandía, aumentar el enraizamiento del cultivo, regular el crecimiento vegetativo, etc.

A pesar de las pequeñas diferencias que se puedan producir entre el consumo real de agua por el cultivo y el calculado hay que tener en cuenta que el suelo almacena agua y que está puede ser extraída por el cultivo para compensar o amortiguar estas diferencias. Por tanto, se recomienda el uso de la información de consumo de estos cuadros junto con sensores de medida del agua en el suelo, como los tensiómetros. El uso de tensiómetros, colocados a 10 cm debajo de la capa de arena, permitiría comprobar sí las cantidades de riego aplicadas son insuficientes (lectura de tensiómetro mayor de 30 centibares) o excesivas (lectura de tensiómetro menor de 10 centibares).



CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE TOMATE (litros/m² día)

MES	SEMANA	FECHAS DE TRANSPLANTE					
		2ª quincena Agosto	1ª quincena Septiembre	2ª quincena Septiembre	1ª quincena Octubre	2ª quincena Diciembre	2ª quincena Enero
AGOSTO	del 16 al 23	0,7					
	del 24 al 31	0,7					
SEPTIEMBRE	del 1 al 7	1,6	0,7				
	del 8 al 15	2,3	0,7				
	del 16 al 22	2,8	1,2	0,6			
	del 23 al 30	3,2	1,7	0,5			
OCTUBRE	del 1 al 7	3,2	2,0	0,8	0,5		
	del 8 al 15	2,7	2,1	1,1	0,4		
	del 16 al 23	2,5	2,3	1,4	0,5		
	del 24 al 31	2,1	2,1	1,5	0,7		
NOVIEMBRE	del 1 al 7	1,9	1,9	1,6	0,9		
	del 8 al 15	1,6	1,6	1,5	0,9		
	del 16 al 22	1,5	1,5	1,5	1,0		
	del 23 al 30	1,3	1,3	1,3	0,9		
DICIEMBRE	del 1 al 7	1,0	1,0	1,0	0,9		
	del 8 al 15	1,0	1,0	1,0	0,9		
	del 16 al 23	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1	
	del 24 al 31	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1	
ENERO	del 1 al 7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1	
	del 8 al 15	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	
	del 16 al 23	1,0	1,0	1,0	1,0	0,2	0,2
	del 24 al 31	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2	0,2
FEBRERO	del 1 al 7	1,3	1,3	1,3	1,3	0,3	0,2
	del 8 al 14	1,3	1,3	1,3	1,3	0,4	0,2
	del 15 al 21	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,3
	del 22 al 28	1,4	1,4	1,4	1,4	0,8	0,3
MARZO	del 1 al 7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5
	del 8 al 15	1,6	1,6	1,6	1,6	1,3	0,7
	del 16 al 23	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,2
	del 24 al 31	2,1	2,1	2,1	2,1	2,3	1,6
ABRIL	del 1 al 7	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	2,2
	del 8 al 15	2,6	2,6	2,6	2,6	3,6	2,8
	del 16 al 22	2,9	2,9	2,9	2,9	4,1	3,5
	del 23 al 30	3,1	3,1	3,1	3,1	4,4	4,3
MAYO	del 1 al 7	3,0	3,0	3,0	3,0	4,2	4,2
	del 8 al 15	3,2	3,2	3,2	3,2	4,5	4,5
	del 16 al 23	3,3	3,3	3,3	3,3	4,7	4,7
	del 24 al 31	3,3	3,3	3,3	3,3	4,6	4,6

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE PIMIENTO (litros/m² día)

MES	SEMANA	FECHAS DE TRANSPLANTE				
		2ª quincena Junio	1ª quincena Julio	2ª quincena Julio	1ª quincena Agosto	2ª quincena Agosto
JUNIO	del 16 al 22	0,8				
	del 23 al 30	0,9				
JULIO	del 1 al 7	1,5	0,9			
	del 8 al 15	2,3	0,9			
	del 16 al 23	3,0	1,3	0,8		
	del 24 al 31	3,8	2,2	0,9		
AGOSTO	del 1 al 7	4,7	3,1	1,5	0,8	
	del 8 al 15	5,3	3,7	2,3	0,8	
	del 16 al 23	5,1	4,2	2,9	1,3	0,7
	del 24 al 31	4,6	4,4	3,3	1,8	0,7
SEPTIEMBRE	del 1 al 7	4,9	4,9	4,2	2,6	1,4
	del 8 al 15	4,5	4,5	4,4	3,1	1,9
	del 16 al 22	4,1	4,1	4,1	3,4	2,3
	del 23 al 30	3,7	3,7	3,7	3,5	2,6
OCTUBRE	del 1 al 7	3,2	3,2	3,2	3,2	2,6
	del 8 al 15	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6
	del 16 al 23	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	del 24 al 31	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
NOVIEMBRE	del 1 al 7	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	del 8 al 15	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	del 16 al 22	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	del 23 al 30	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
DICIEMBRE	del 1 al 7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	del 8 al 15	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	del 16 al 23	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	del 24 al 31	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
ENERO	del 1 al 7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	del 8 al 15	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	del 16 al 23	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
	del 24 al 31	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
FEBRERO	del 1 al 7			1,2	1,2	1,2
	del 8 al 14			1,2	1,2	1,2
	del 15 al 21			1,3	1,3	1,3
	del 22 al 28			1,3	1,3	1,3
MARZO	del 1 al 7			1,4	1,4	1,4
	del 8 al 15			1,5	1,5	1,5
	del 16 al 23			1,7	1,7	1,7
	del 24 al 31			1,9	1,9	1,9
ABRIL	del 1 al 7			2,2	2,2	2,2
	del 8 al 15			2,4	2,4	2,4
	del 16 al 22			2,6	2,6	2,6
	del 23 al 30			2,8	2,8	2,8

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE PEPINO (litros/m² día)

MES	SEMANA	FECHAS DE TRANSPLANTE				
		2 ^a quincena Agosto	1 ^a quincena Septiembre	2 ^a quincena Septiembre	1 ^a quincena Octubre	2 ^a quincena Octubre
AGOSTO	del 16 al 23	0,7				
	del 24 al 31	0,9				
SEPTIEMBRE	del 1 al 7	2,2	0,7			
	del 8 al 15	3,3	0,7			
	del 16 al 22	3,5	1,4	0,6		
	del 23 al 30	3,1	2,1	0,5		
OCTUBRE	del 1 al 7	2,7	2,5	0,9	0,5	
	del 8 al 15	2,3	2,3	1,3	0,4	
	del 16 al 23	2,1	2,1	1,7	0,4	0,4
	del 24 al 31	1,8	1,8	1,8	0,8	0,3
NOVIEMBRE	del 1 al 7	1,6	1,6	1,6	0,9	0,3
	del 8 al 15	1,4	1,4	1,4	1,0	0,4
	del 16 al 22	1,3	1,3	1,3	1,1	0,5
	del 23 al 30	1,1	1,1	1,1	1,1	0,6
DICIEMBRE	del 1 al 7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6
	del 8 al 15	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6
	del 16 al 23	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6
	del 24 al 31	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
ENERO	del 1 al 7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	del 8 al 15	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	del 16 al 23	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	del 24 al 31	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
FEBRERO	del 1 al 7	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	del 8 al 14	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	del 15 al 21	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	del 22 al 28	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE CALABACÍN (litros/m² día)

		CICLO OTOÑO				
		FECHAS DE SIEMBRA				
MES	SEMANA	2ª quincena Agosto	1ª quincena Septiembre	2ª quincena Septiembre	1ª quincena Octubre	2ª quincena Octubre
AGOSTO	del 16 al 23					
	del 24 al 31	0,8				
SEPTIEMBRE	del 1 al 7	1,6				
	del 8 al 15	2,6	0,7			
	del 16 al 22	3,2	0,9			
	del 23 al 30	2,9	1,5	0,6		
OCTUBRE	del 1 al 7	2,5	2,0	0,7		
	del 8 al 15	2,1	2,1	0,9	0,4	
	del 16 al 23	1,9	1,9	1,3	0,4	
	del 24 al 31	1,7	1,7	1,5	0,5	0,3
NOVIEMBRE	del 1 al 7	1,5	1,5	1,5	0,7	0,3
	del 8 al 15	1,3	1,3	1,3	0,8	0,3
	del 16 al 22	1,2	1,2	1,2	0,9	0,4
	del 23 al 30	1,0	1,0	1,0	0,9	0,4
DICIEMBRE	del 1 al 7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4
	del 8 al 15	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4
	del 16 al 23	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
	del 24 al 31	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
ENERO	del 1 al 7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
	del 8 al 15	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
	del 16 al 23	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
	del 24 al 31	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
FEBRERO	del 1 al 7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	del 8 al 14	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	del 15 al 21	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	del 22 al 28	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
MARZO	del 1 al 7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	del 8 al 15	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE CALABACÍN (litros/m² día)

		CICLO PRIMAVERA				
		FECHAS DE SIEMBRA				
MES	SEMANA	1ª quincena Enero	2ª quincena Enero	1ª quincena Febrero	2ª quincena Febrero	1ª quincena Marzo
ENERO	del 1 al 7					
	del 8 al 15					
	del 16 al 23					
	del 24 al 31	0,2				
FEBRERO	del 1 al 7	0,2				
	del 8 al 14	0,2	0,2			
	del 15 al 21	0,3	0,3			
	del 22 al 28	0,3	0,3	0,3		
MARZO	del 1 al 7	0,4	0,3	0,3	0,3	
	del 8 al 15	0,6	0,5	0,4	0,3	
	del 16 al 23	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4
	del 24 al 31	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5
ABRIL	del 1 al 7	2,1	1,7	1,3	0,9	0,6
	del 8 al 15	2,7	2,3	1,8	1,3	0,9
	del 16 al 22	3,2	3,1	2,6	2,0	1,4
	del 23 al 30	3,4	3,4	3,3	2,8	2,1
MAYO	del 1 al 7	3,4	3,4	3,4	3,3	2,7
	del 8 al 15	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
	del 16 al 23	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	del 24 al 31	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
JUNIO	del 1 al 7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
	del 8 al 15	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	del 16 al 22	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	del 23 al 30	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE BERENJENA (litros/m² día)

MES	SEMANA	FECHAS DE TRANSPLANTE		
		2ª quincena Agosto	1ª quincena Septiembre	2ª quincena Septiembre
AGOSTO	del 16 al 23	0,7		
	del 24 al 31	0,7		
SEPTIEMBRE	del 1 al 7	1,3	0,7	
	del 8 al 15	1,7	0,6	
	del 16 al 22	2,1	0,9	0,6
	del 23 al 30	2,3	1,2	0,5
OCTUBRE	del 1 al 7	2,4	1,4	0,7
	del 8 al 15	2,3	1,5	0,9
	del 16 al 23	2,1	1,6	1,0
	del 24 al 31	1,8	1,6	1,1
NOVIEMBRE	del 1 al 7	1,6	1,6	1,1
	del 8 al 15	1,4	1,4	1,1
	del 16 al 22	1,3	1,3	1,1
	del 23 al 30	1,1	1,1	1,0
DICIEMBRE	del 1 al 7	0,9	0,9	0,9
	del 8 al 15	0,8	0,8	0,8
	del 16 al 23	0,8	0,8	0,8
	del 24 al 31	0,7	0,7	0,7
ENERO	del 1 al 7	0,8	0,8	0,8
	del 8 al 15	0,8	0,8	0,8
	del 16 al 23	0,9	0,9	0,9
	del 24 al 31	1,0	1,0	1,0
FEBRERO	del 1 al 7	1,1	1,1	1,1
	del 8 al 14	1,2	1,2	1,2
	del 15 al 21	1,2	1,2	1,2
	del 22 al 28	1,3	1,3	1,3
MARZO	del 1 al 7	1,4	1,4	1,4
	del 8 al 15	1,5	1,5	1,5
	del 16 al 23	1,7	1,7	1,7
	del 24 al 31	1,9	1,9	1,9
ABRIL	del 1 al 7	2,2	2,2	2,2
	del 8 al 15	2,4	2,4	2,4
	del 16 al 22	2,6	2,6	2,6
	del 23 al 30	2,8	2,8	2,8

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE JUDÍA (litros/m² día)

		CICLO OTOÑO			
		FECHAS DE SIEMBRA			
MES	SEMANA	1ª quincena Agosto	1ª quincena Septiembre	1ª quincena Octubre	1ª quincena Noviembre
AGOSTO	del 1 al 7				
	del 8 al 15	0,8			
	del 16 al 23	0,9			
	del 24 al 31	1,8			
SEPTIEMBRE	del 1 al 7	3,2			
	del 8 al 15	4,1	0,6		
	del 16 al 22	4,1	0,6		
	del 23 al 30	3,7	1,2		
OCTUBRE	del 1 al 7	3,2	1,8		
	del 8 al 15	2,7	2,0	0,4	
	del 16 al 23	2,5	2,3	0,4	
	del 24 al 31	2,1	2,1	0,5	
NOVIEMBRE	del 1 al 7	1,9	1,9	0,7	
	del 8 al 15	1,6	1,6	0,9	0,2
	del 16 al 22	1,5	1,5	1,0	0,2
	del 23 al 30	1,3	1,3	1,0	0,2
DICIEMBRE	del 1 al 7	1,0	1,0	0,9	0,1
	del 8 al 15	1,0	1,0	0,9	0,2
	del 16 al 23	0,9	0,9	0,9	0,2
	del 24 al 31	0,9	0,9	0,9	0,3
ENERO	del 1 al 7	0,9	0,9	0,9	0,4
	del 8 al 15	1,0	1,0	1,0	0,5
	del 16 al 23	1,1	1,1	1,1	0,6
	del 24 al 31	1,3	1,3	1,3	0,8
FEBRERO	del 1 al 7		1,5	1,5	1,1
	del 8 al 14		1,7	1,7	1,3
	del 15 al 21		1,8	1,8	1,6
	del 22 al 28		1,9	1,9	1,9
MARZO	del 1 al 7			2,1	2,1
	del 8 al 15			2,3	2,3
	del 16 al 23				2,7
	del 24 al 31				3,0

CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE JUDÍA (litros/m² día)

		CICLO PRIMAVERA			
		FECHAS DE SIEMBRA			
MES	SEMANA	1ª quincena Diciembre	1ª quincena Enero	1ª quincena Febrero	1ª quincena Marzo
DICIEMBRE	del 1 al 7				
	del 8 al 15				
	del 16 al 23	0,1			
	del 24 al 31	0,1			
ENERO	del 1 al 7	0,1			
	del 8 al 15	0,1			
	del 16 al 23	0,2	0,2		
	del 24 al 31	0,2	0,2		
FEBRERO	del 1 al 7	0,3	0,2		
	del 8 al 14	0,5	0,2		
	del 15 al 21	0,7	0,3	0,3	
	del 22 al 28	0,9	0,3	0,3	
MARZO	del 1 al 7	1,2	0,5	0,3	
	del 8 al 15	1,6	0,8	0,3	0,3
	del 16 al 23	2,2	1,3	0,5	0,4
	del 24 al 31	2,9	1,9	1,0	0,4
ABRIL	del 1 al 7	3,5	2,7	1,6	0,5
	del 8 al 15	3,7	3,3	2,3	1,0
	del 16 al 22	4,1	4,1	3,1	1,7
	del 23 al 30	4,4	4,4	4,0	2,5
MAYO	del 1 al 7	4,3	4,3	4,3	3,2
	del 8 al 15	4,7	4,7	4,7	4,4
	del 16 al 23	5,0	5,0	5,0	5,0
	del 24 al 31	5,1	5,1	5,1	5,1
JUNIO	del 1 al 7		5,5	5,5	5,5
	del 8 al 15		5,7	5,7	5,7
	del 16 al 22				5,9
	del 23 al 30				5,9



CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE SANDÍA (litros/m² día)

MES	SEMANA	FECHAS DE TRANSPLANTE					
		1ª quincena Enero	2ª quincena Enero	1ª quincena Febrero	2ª quincena Febrero	1ª quincena Marzo	2ª quincena Marzo
ENERO	del 1 al 7	0,1					
	del 8 al 15	0,1					
	del 16 al 23	0,2	0,2				
	del 24 al 31	0,2	0,2				
FEBRERO	del 1 al 7	0,2	0,2	0,2			
	del 8 al 14	0,3	0,2	0,2			
	del 15 al 21	0,3	0,3	0,3	0,3		
	del 22 al 28	0,4	0,3	0,3	0,3		
MARZO	del 1 al 7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	
	del 8 al 15	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	
	del 16 al 23	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4
	del 24 al 31	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4
ABRIL	del 1 al 7	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5
	del 8 al 15	2,4	2,1	1,7	1,3	1,0	0,7
	del 16 al 22	3,0	2,7	2,3	1,9	1,4	1,0
	del 23 al 30	3,4	3,3	2,9	2,5	2,0	1,4
MAYO	del 1 al 7	3,4	3,4	3,3	2,9	2,5	1,8
	del 8 al 15	3,7	3,7	3,7	3,7	3,3	2,7
	del 16 al 23	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,5
	del 24 al 31	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
JUNIO	del 1 al 7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
	del 8 al 15	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	del 16 al 22	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	del 23 al 30	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8



CONSUMOS MEDIOS DEL CULTIVO DE MELÓN (litros/m² día)

MES	SEMANA	FECHAS DE TRANSPLANTE					
		1ª quincena Enero	2ª quincena Enero	1ª quincena Febrero	2ª quincena Febrero	1ª quincena Marzo	2ª quincena Marzo
ENERO	del 1 al 7	0,1					
	del 8 al 15	0,1					
	del 16 al 23	0,2	0,2				
	del 24 al 31	0,2	0,2				
FEBRERO	del 1 al 7	0,2	0,2	0,2			
	del 8 al 14	0,2	0,2	0,2			
	del 15 al 21	0,3	0,3	0,3	0,3		
	del 22 al 28	0,3	0,3	0,3	0,3		
MARZO	del 1 al 7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	
	del 8 al 15	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	
	del 16 al 23	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4
	del 24 al 31	1,5	1,2	0,9	0,6	0,5	0,4
ABRIL	del 1 al 7	2,1	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5
	del 8 al 15	2,6	2,3	1,9	1,4	0,9	0,6
	del 16 al 22	3,2	2,9	2,5	2,0	1,5	0,9
	del 23 al 30	3,4	3,4	3,2	2,7	2,2	1,4
MAYO	del 1 al 7	3,4	3,4	3,4	3,2	2,7	2,0
	del 8 al 15	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	2,9
	del 16 al 23	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8
	del 24 al 31	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
JUNIO	del 1 al 7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
	del 8 al 15	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	del 16 al 22	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	del 23 al 30	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8



estación
experimental  cajamar

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE CAJAMAR
LAS PALMERILLAS

Autovía del Mediterráneo, Km. 416,7 / E 04710 EL EJIDO (Almería)

Tels. 950 580 548 / 569

Fax 950 580 450

www.laspalmerillas.cajamar.es
palmerillas@cajamar.es