

## OFICINAS DE EXTENSIÓN AGRARIA Y DESARROLLO RURAL

	Dirección	C. Postal	Teléfono	Fax	E- mail
S/C Tenerife	Plaza de España, 1	38001	922239931	922239927	servicioagr@cabtfe.es
La Laguna	Capitán Brotons, 26	38202	922257153	922653578	agextagrlaguna@cabtfe.es
Tejina	Palermo, 2	28260	922546311	922150888	<a href="mailto:agextagrotejina@cabtfe.es">agextagrotejina@cabtfe.es</a>
Tacoronte	Carretera Tacoronte Tejina, 15	38350	922573310	922570612	agextagrtacoronte@cabtfe.es
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4	38300	922328009	922335489	agextagrorotava@cabtfe.es
Icod	Key Muñoz, 24-26	38430	922815700	922813912	agextagrorotava@cabtfe.es
Buenavista	El Horno, 1	38480	922129000	922127410	agextagricod@cabtfe.es
Guía de Isora	Avda. Constitución s/n	38680	922850877	922851182	agextagrguaisora@cabtfe.es
Valle San Lorenzo	Plaza González Mena, 2	38626	922767001	922766005	agextagrgranadilla@cabtfe.es
Arico	Benítez de Lugo, 1	38580	922161390	922161268	agextagrarico@cabtfe.es
Fasnia	Carretera Los Roques, 21	38570	922530058	922520121	agextagrfasnia@cabtfe.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8	38500	922514500	922524948	agextagrguimar@cabtfe.es

**SIEMPRE CERCA DE USTED**

## Información Técnica

### CÓMO SE HACEN LAS RECOMENDACIONES DE RIEGO EN TOMATE enero 2006



Belarmino Santos Coello

**AGRICULTURA**

El tomate es el segundo cultivo con mayores necesidades de agua de la isla tras la platanera, con consumos en el entorno de los 5.000 m<sup>3</sup>/ha y año. El manejo del agua en este cultivo, no incide sólo en la productividad, sino en calidad de la fruta y en la aparición de enfermedades de cuello y raíz. La normativa de producción integrada, AENOR UNE 155001, donde está integrada la mayoría de los agricultores, exige que tanto la dosis como la frecuencia de riegos se base en un sistema razonado.

Para la elaboración de las recomendaciones de riego se lleva a cabo el siguiente proceso:

1. Recopilación de datos climáticos (evaporación, temperatura, humedad, viento...) en las estaciones agrometeorológicas base y del gasto de agua de las fincas, durante la semana anterior.
2. Cálculo de la evapotranspiración de referencia,  $ET_0$ , con los datos climáticos.
3. Cálculo de la evapotranspiración del cultivo,  $ET_c$ , a partir de  $ET_0$ . y teniendo en cuenta el estado de desarrollo del cultivo
4. Determinación de las recomendaciones de riego, a partir de  $ET_c$ , teniendo en cuenta la previsión meteorológica de la semana siguiente y el gasto de la anterior.

## 1. Datos climáticos de base

Para comenzar a dar las recomendaciones se parte de los datos climáticos de la Red de Estaciones Agrometeorológicas del Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife (disponibles en [www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)).



Fig. 1 Estación base Llanos de San Juan: aire libre (derecha) e invernadero (izquierda)

En las zonas productoras de tomate de exportación se sitúan dos de las estaciones base que son las que incorporan mayor número de sensores y proporcionan la información de referencia en la comarca:

**Zona sureste (Fasnia – San Miguel).** Se encuentra ubicada en Arico en el paraje de Llanos de San Juan, a una altura de 135 msnm.

**Zona suroeste (Adeje – Santiago del Teide).** Está en Guía de Isora en el paraje de Los Nateros, a una altura de 476 msnm.

Ambas estaciones tienen sensores tanto en invernadero como al aire libre.

- aire libre: temperatura, humedad relativa, precipitación, radiación total, velocidad del viento, dirección del viento y evaporación de tanque (tanque de clase A).
- invernadero: temperatura, humedad relativa, radiación total y evaporación de tanque (tanque de clase A, a la altura del cultivo).

Dentro de cada zona (sureste y suroeste) se dispone de una serie de fincas piloto representativas de las diferentes subzonas.

#### **Zona sureste**

Arico San Juan: 135 msnm

Arico El Río: 350 msnm

Granadilla San Isidro: 130 msnm

#### **Zona suroeste**

Guía Los Nateros: 476 msnm

Guía Piedra Hincada: 322 msnm

Adeje La Atalaya: 211 msnm

Estas fincas piloto disponen del siguiente material:

- en invernadero: tanque evaporimétrico de clase A, pluviómetro, contador de agua y 2 grupos de tensiómetros (a una profundidad de 15 y 30 cm dentro del bulbo)
- al aire libre: pluviómetro

La colocación de contadores y tensiómetros se hace para comparar las recomendaciones emitidas con el gasto de los agricultores, medido mediante el contador.

## **2. Determinación de evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>)**

Para la determinación de la evapotranspiración de referencia se utiliza el método del tanque evaporimétrico, según la metodología FAO. El método consiste en medir la evaporación del agua de un tanque. La evaporación del tanque, tiene en cuenta el efecto de todas las variables climáticas, incluso el viento que influyen en el consumo de agua del cultivo.

El tipo de tanque utilizado es de clase A (ver figura 2). En el interior de los invernaderos, los tanques están montados sobre una estructura, para ponerlos a la altura del entutorado, de tal manera que las condiciones de evaporación sean idénticas a las que tiene el cultivo (ver figura 3).

Para la determinación de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>), la evaporación de tanque (E<sub>tanque</sub>) se multiplica por un coeficiente de tanque (K<sub>p</sub>), según la fórmula siguiente:

$$ET_0 = K_p \cdot E_{\text{tanque}} ; \text{ donde } ET_0 \text{ y } E_{\text{tanque}} \text{ vienen en l/m}^2/\text{día.}$$

La medida de la evaporación de tanque (E<sub>tanque</sub>) es semanal en las fincas piloto. En el caso de precipitaciones se tiene en cuenta la adición de agua al tanque, usando un pluviómetro anexo.

El coeficiente de tanque ( $K_p$ ) se determina en función de parámetros climáticos (humedad relativa media y velocidad del viento) y de la posición donde esté el tanque. Para este cálculo, la velocidad del viento dentro del invernadero se estima en un 40% de la exterior, de acuerdo con datos en invernaderos de malla de características similares a los de tomate en Tenerife.

Cuando las altas precipitaciones llenan los tanques evaporimétricos, se hace imposible calcular la evapotranspiración de referencia ( $ET_0$ ) mediante ese método. En esos casos, se determina la evapotranspiración de referencia mediante la ecuación de FAO - Penman Monteith.

Para ello se parte de los datos de temperaturas, humedades relativas y radiación de invernadero y la velocidad del viento, que se estima en un 40% de la exterior. En estos casos, sólo se puede calcular  $ET_0$  para las estaciones base, que tienen los datos agroclimáticos necesarios

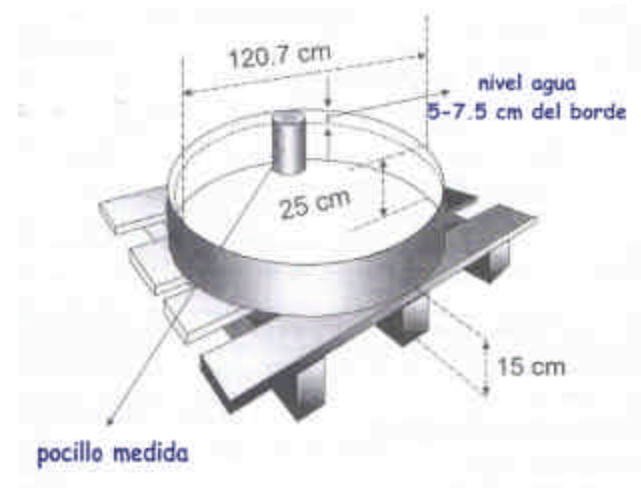


Figura 2: Esquema de un tanque evaporimétrico clase A (FAO)



Figura 3: detalle de tanque montado sobre la latada en una finca piloto

### **3.- Determinación de evapotranspiración de cultivo (ET<sub>c</sub>)**

Para el cálculo de la evapotranspiración de cultivo, ET<sub>c</sub>, se parte de la evaporación de referencia y de coeficiente de cultivo, K<sub>c</sub>.

$$ET_c = K_c \cdot ET_o; \text{ donde } ET_o \text{ y } ET_c \text{ vienen en l/m}^2/\text{día}$$

Los coeficientes de cultivo adoptados para las recomendaciones de riego son los señalados en la tabla 1. Desde el trasplante hasta los 15 días, no se dan valores de recomendación, ya que las estrategias de enraizamiento que utilizan los agricultores son bastante variables.

Durante los primeros 60 días tras el trasplante, el K<sub>c</sub> va cambiando de forma quincenal, hasta el valor máximo de 1.05, en el momento que la planta alcanza los 2 m de altura y está en proceso de engorde de varios racimos al mismo tiempo.

<b>edad planta</b>	<b>Kc considerado</b>
<15 días tras el trasplante (d.t.t.)	--
15-30 dtt	0.50
30-45 dtt	0.70
45-60 dtt	0.85
>60 dtt (máxima demanda)	1.05
Cultivos en prod. noviembre	1.10
enero y febrero	0.80
marzo y abril	0.90

En el caso que el cultivo llegue a este estado en el mes de noviembre, el K<sub>c</sub> se sube hasta un valor máximo de 1.1, para paliar fisiopatías favorecidas por la alta demanda evaporativa (achaque o ahogado, necrosis apical del tomate). En los meses de enero a abril, las bajas temperaturas inciden en una menor actividad de la planta, con menores valores de K<sub>c</sub>.

Para el cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ET<sub>c</sub>), se parte de los datos de evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) de la semana anterior, pudiendo modificándose en función de una previsión meteorológica actualizada al día que se emite la recomendación de riego. Estos cambios, en cualquier caso, son menores del ±15% del valor de la semana anterior, salvo casos extremos (lluvias fuertes, previsión de tiempo sahariano).

### **4. Determinación de las recomendaciones de riego**

Una vez calculada la evaporación de cultivo (ET<sub>c</sub>), (mayorada o minorada en su caso, según la previsión meteorológica) la recomendación de riego se aumenta dividiéndola por 0.85, valor que tiene en cuenta la eficiencia de riego en las explotaciones de tomate de la isla de Tenerife y los requerimientos de lavado de tomate en cultivo en goteo con las aguas de riego de Tenerife.

A los efectos de realizar una evaluación de las necesidades de riego generadas, se tiene en cuenta el gasto del agricultor en las fincas

piloto y cómo está influyendo en el cultivo (aspecto general, productividad, humedad en el suelo medida mediante tensiómetros).

## **5.- Presentación de los datos**

Se generan dos recomendaciones de riego, una para cada zona (Fasnia-San Miguel y Adeje-Santiago del Teide), de forma semanal.

Dentro de cada zona, se presentan datos para cada una de las fincas piloto, generalizando los resultados obtenidos ya que las mismas están elegidas dentro de la tipología normal de invernadero y condiciones de cultivo. En el caso de lluvias fuertes, sólo se da un dato por cada zona, el de la estación base.

Desde el comienzo de las recomendaciones hasta mediados del mes de diciembre, los datos se dan en función de la fecha de plantación y por quincenas. Desde esa fecha hasta el fin de enero se dan datos para cultivos tempranos y para cultivos tardíos, por tener necesidades de riego diferentes. Desde febrero hasta el final de las recomendaciones se da un solo dato medio para todos los cultivos.

**Las recomendaciones de riego se pueden consultar en:**

- La página [www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)
- El número 901.500.901
- Dándose de alta en AgroMensajes (mensajes a móviles)
- En AgroCabildo Semanal (TV, radios, prensa escrita)
- En las Oficinas de Extensión Agraria