## Necesidades de agua en casa cíclica

## Se pretende conocer las necesidades de riego en casa cíclica. Para ello se dan los datos necesarios en la Tabla 1, En la columna 1 se indican los meses del año, en la 2 los días de cada mes , en la 3 ls/m2 de precipitación mensual , en la 4 la cantidad de agua sobre el tejado de 12\*12 m , en la 5 el consumo de la vivienda: 3 adultos\*70ls/persona y día \*Nº de días del mes.

En la 6 se halla el déficit o superávit, como resta de precipitación menos consumo mensual.

Debemos tener un depósito tal que suponga un superávit su contenido respecto al gasto mensual, que acumule suficiente cantidad de precipitación para que siempre haya un remanente en el depósito. Se considera que una capacidad de 5000 ls sería suficiente ya que partiendo de una cantidad disponible inicial de 5000 l tendríamos 770 l en el mes de Agosto. ( Columna **7**).

En la figura 1 se indica la precipitación a lo largo del año y en la figura 2 la evolución del contenido del depósito, partiendo de un contenido de 5000 ls.inicial.

**Necesidades de agua en hortalizas**

**Caso del tomate**

**Cálculo de Coeficientes de riego localizado ka , kb y kc**

Se determinan en función del área sombreada FAS ,se establece la **tabla 1** que para el tomate , cultivo de 0,5m entre plantas y 1,0 m entre hileras y atribuyendo unos diámetros de la planta según el período inicial, medio o final de 0,25m, 0,4 m y 0,5 m obtenemos **ka** según las distintas fórmulas aplicadas . Definimos el valor final como semisuma de los valores centrales obtenidos, para las distintas fases de crecimiento. Los valores **kb** y **Kc** se dan en función de experiencias anteriores, aunque debiera ser más riguroso. De este modo obtenemos el producto de los tres factores que a su vez debiéramos multiplicar el Kc del cultivo.

**Cálculo de efecto de salinidad**.

Se determina el agua adicional para disminuir la salinidad si fuere necesario. El agua a utilizar, en nuestro caso del canal del Cinca ce=0, 268 dS/m.

El factor de salinidad es Fl=ce/2Ce substrato, al ser tomate el Ce substrato es 2 nos da Fl=0,067

Y siendo NN´r=NNr(1-0,067). Da valores poco elevados respecto al NNr por ser agua de buena calidad.

**Eficacia** Se adopta el valor de 0,92

**Uniformidad** Varía según el tipo d emisores, A si menor del 5% o B si entre el 5 y 10%. Adoptamos el valor del 0,9

**Tabla 3**. Calcula las necesidades reales de consumo de agua en función de l ET0, del Kc del cultivo de los coeficientes Ka, Kb y Kc del riego localizado Columna 1, en la columna 2se indican las fechas límites de aplicación de los períodos atribuidos por la FAO al desarrollo delas plantas del tomate.

En la columna 3 se encuentra el valor que tendría teniendo en cuenta la salinidad, en la 4 la eficacia, en la 5 la uniformidad , en la 6 considerando el producto de eficacia \*uniformidad y eligiendo el mayor de estos últimos 3 valores determinamos l la necesidad real en ls/m2.

Como conclusión consideraremos el valor de 5,0 ls/m2 o 2,5 ls/planta y día , valor máximo alcanzable en el período del mes de Agosto.

**Cultivo de Invierno .**

Se inicia en septiembre, se desarrolla en octubre y Noviembre yse alcanza su maduración en Enero hasta marzo en cultivo de Invernadero. En la Figura 1 se muestra la evolución y en la tabla 1 se recogen los cálculos para determinar el consumo aproximado de agua a lo largo de su cultivo.

**Caso del olivo**

Se sigue **MOOC riego por goteo** .6

1 Necesidades de riego aplicamos el sistema de FAO, manual 56, y consideramos los períodos de crecimiento y necesidades específicas según período y déficit pluviométrico.

2.Parametrización de agua en el suelo Se considera 4 períodos de 20,60, 90, 20 días y kc correspondiente de **0,55**,**0,65** y **0,65,** una vez calculados los distintos coeficientes **ka,kb y kc ,** obtenemos una necesidad de **2,97** l/m2 y día. Se hallan los factores de lavado , Eficacia y uniformidad y se determina **3,47** l/m2 y día

**3. Cálculos agronómicos de riego.** Se determina el Dm del bulbo húmedo, distancia de aspersores en función del solape y porcentaje de superficie mojada **,**

**4. Programación de riego.** Se consideran diferentes intervalos de riego y los tiempos de riego correspondientes. También el número de sectores en una propiedad de 10 Ha .

En la **Figura 1** se dibuja los diferentes períodos del olivo según FAO.

En la Tabla 1 , a pie de la Figura 1 se muestra la evolución de la ET0, coeficiente de cultivo Kc y ETc. En la Tabla 2 aparecen los valores de ET0 para los meses de riego.

## Agronomia en casa cíclica

Siguiendo MOOC4.2 determinamos las características agronómicas de un riego por goteo: Se considera un suelo franco limoso y en **Tabla 1** hallamos el diámetro mojado, 0,73y 0,96 m y superficie mojada,0,42 y 0,72 m2, partiendo de las fórmulas en función del caudal en l/h de los goteros 2 y 4 l/h.

En la **Tabla 2** se calcula el número de emisores por planta aplicando la **fórmula 1** en la que el número de emisores es igual a la proporción de superficie mojada( P\*(1\*0,5)) multiplicada por la superficie mojada por un emisor, resultando ser de 1,91 y 1,11 emisores por m2.

En la **tabla 3** calculamos la separación entre emisores, según **fórmula 3** S%= d/rm, siendo d la parte común mojado por dos goteros contiguos y rm el radio mojado por 1 gotero. De aquí deducimos la separación de emisores para solapes del 15 y 50 %., cifras en verde.

En la tabla 4 en función del intervalo de riego, 1 día para formar el bulbo húmedo.

De la fórmula 4, igualando dosis de riego, **D**, Caudal necesario, **NN´r** , por el intervalo de riego, **i**, al número de emisores, **ne**, por su caudal, **q**, y el tiempo de riego, tr deducimos éste siendo de 1 hora y 25 minutos para **q**=2l/h y **NN´r** de 2,82 ls planta y día .

En la **Tabla 5** se calculan conducciones , determinando pérdida de carga según Nº de Reynolds y rugosidad relativa, siendo Re= p\*v\*D/µ, p densidad relativa, v velocidad del fluido, D diámetro de tubería y µ viscosidad dinámica, siendo ésta de 1,007\*10^(-6) para el polietileno

El número de Reynolds nos da >4000 luego es un régimen turbulento y hallamos en el diagrama de Moody f =0,019 y una pérdida de carga, **fórmula 6** f\*L/D\*v^2/g de 1,58 m

Se puede hallar aplicando la fórmula de Colebrook y por iteracción ( "Hack prohibido para calcular Colebrook" you tube) obtenemos f =0,02

**4.**