MANUAL DE AYUDA PARA EL PORGRAMA **PRESUD** APLICADA A SUBUNIDADES DE REIGO POR GOTEO

Para poder trabajar con PRESUD será necesario en primer ligar **descargar e instalar en compilador** de MATLAB de 32 o 64 bit que ofrece según el tipo de ordenador disponible.

El primer paso es activar el botón “**comenzar**” y después el botón “**valores por defecto**”, lo que cargará un conjunto de valores típicos para la variables

Después de introducir todos los datos (los decimales se separan por punto “.”, no por coma “,”), activar el botón “**Calcular**”.

Para encontrar la solución que hace el caudal medio de la subunidad igual al caudal del aspersor medio definido como dato, activar el botón “**Ajustar al caudal nominal**”

Para visualizar la representación gráfica de la distribución de caudales descargados por los aspersores y las presiones a la entrada de los aspersores de la subunidad, activar el botón “**Figuras**”

Aclaraciones adiciones:

1. Es necesario seleccionar si la alimentación de la terciaria y de los ramales se realiza por un punto intermedio (Fig. 1) o por un extremo



Fig. 1. Esquema de presiones en la alimentación de un ramal o terciaria por un punto intermedio.

A su vez, la alimentación de un **ramal** por un punto intermedio podría hacerse: a) por un punto equidistante entre dos goteros o b) por otra distancia fijada por el usuario que no resulte equidistante. La alimentación de una **tubería terciaria** por un punto intermedio podría hacerse: a) por un punto equidistante entre dos ramales, b) junto a uno de los ramales, c) por el punto exacto (“punto teórico”) que consigue que la diferencia de presiones (máxima-mínima) sean iguales en el tramo ascendente y en el descendente; d) por otra distancia fijada por el usuario que no resulte equidistante entre dos ramales.

1. La ecuación de descarga de un emisor se expresa como q = K Hx, donde q = caudal del emisor (L/h); K = coeficiente de emisor; H = presión a la entrada del emisor (m); x= exponente de descarga del emisor (0 < x < 1). Dando los valores de q, H y x, el programa calcula el valor de K
2. Teniendo en cuanta que la longitud equivalente de un elemento singular de una tubería es aquella longitud de tubería que tiene las mismas perdidas de carga por rozamiento que el elemento singular, se piden las longitudes equivalentes de la conexión de un gotero a un ramal (normalmente entre 0,15 y 1,0 m) y de un ramal a una terciaria (normalmente entre 0,15 y 0,60 m)
3. CVqmf = el coeficiente de variación de fabricación de los emisores considerados. Este dato se necesita para calcular al Uniformidad de Emisión en la subunidad de riego (EU),
4. So = es la distancia del origen de la tubería terciaria hasta el primer ramal (m), dato necesario solo cuando se alimenta desde un extremo
5. La separación entre plantas es necesaria para calcular el número de goteros por planta (e)
6. la eficiencia general de aplicación de la subunidad (Ea) se calcula como:

Ea = EUq/Tr

Siendo Tr= la relación de transpiración en periodo punta (Tabla 1) (Keller and Bliesner 1990). Esta representa el agua adicional que debe ser aplicada por pérdidas inevitables por percolación fuera de la zona radicular

Tabla 1. Valores de Tr en función de la textura del suelo la profundidad radicular

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Profundidad redicular | Textura del suelo | | | |
| Muy gruesa | gruesa | media | fina |
| < 0.8 m | 1.10 | 1.10 | 1.05 | 1.00 |
| 0.8 to 1.50 m | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.00 |
| > 1.50 m | 1.05 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Para microaspersión añadir 0.05 a Tr en climas húmedos y 0.10 en climas áridos para tener en cuenta la evaporación

1. El rendimiento de la bomba es el rendimiento global de la bomba+motor+variador. Valores recomendado después de las auditorias enegética realziadas a estaciones de bombeo en castilla-La Mancha son entre 65 y 70%
2. Es necesario hacer una selección previa de los diámetros de tubería para el ramal y terciaria. Los precios de ramal y terciaria aparecerán al seleccionar el diámetro de tubería. Esta base de datos (Tabla 1) podrá ser modificada por el usuario.

Tabla 1. Precios medios de las tuberías de fabricantes y distribuidores en España

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Material | Diámetro del ramal  (mm)  PE 0.25 MPa | Precio del ramal  (€ m-1) | | | | |  | Precio de la tuberia terciaria  PE 0.4 MPa | |
| PE |  | Exponente de emisión (x) | Espaciamiento entre emisores (s)  (m) | | | | Diametro (interno) (mm) | Precio  (€ m-1) |
| 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.25 | 32(28) | 0.32 |
| 16 (13.6) | 0.1 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.14 | 40(35.2) | 0.48 |
| 0.5 | 0.175 | 0.16 | 0.145 | 0.13 | 50(44) | 0.75 |
| 0.9 | 0.125 | 0.12 | 0.115 | 0.11 | 63(55.4) | 1.20 |
| 17.5 ( ) | 0.1 | 0.25 | .022 | 0.20 | 0.19 | 75(66) | 1.75 |
| 20 (17.4) | 0.1 | 0.29 | 0.26 | 0.25 | 0.24 | 90(79.2) | 2.6 |

1. En el bloque denominado “Regulación” cabe la opción de que el programa realice el cálculo de la presión necesaria en el origen (“predimensionado”) o que el usuario le introduzca un dato concreto de presión en el origen (“si”)
2. La Uniformidad de Emisión de la subunidad de riego se calcula por la ecuación



Siendo: qm = el caudal mínimo en la subunidad debido a la presión; qa = la media de todos los caudales de los emisores de la subunidad; e = número de emisores por planta

1. La uniformidad de emisión de una subunidad de riego puede estimarse también con el Coeficiente Uniformidad de Christiansen CU (Christiansen 1942) definido como



Siendo qi el caudal de cada emisor y n el número de emisores de la subunidad de riego.

1. El coeficiente de variación de caudal de la subunidad (CVq) se define como 

donde CVqmf= coeficiente de variación de fabricación del emisor; CVh= coeficiente de variación de presiones (CVh = Dh ha-1), siendo Dp= desviación típica de las presiones en los emisores de la subunidad and, ha= media de las presiones en los emisores de la subunidad; x el exponente de descarga del emisor,.

1. Δh = Diferencia máxima de presiones entre dos emisores de la subunidad de riego (% de la presión media)
2. Δq = Diferencia máxima de caudales entre dos emisores de la subunidad de riego (% of del caudal medio)
3. Gráfica de distribución de presiones y de caudales en la subunidad

 