

Pantallas secundario / terciario

En los sistemas con acumulador central (acumulación centralizada, acumulación mixta, acumulación centralizada e intercambiador individual) el circuito secundario transfiere energía desde el intercambiador del campo de captadores (primario) al acumulador central, mientras que el circuito terciario es el de distribución a las viviendas. El esquema de acumulación distribuida no dispone de acumulador central, de manera que sólo encontramos un circuito secundario encargado de la distribución.

En los sistemas con **acumulador central** debe especificar:

- **Relación volumen / área de captación** [litros/m²]
- **Altura del acumulador** [m]
- **Conductividad del aislante que recubre el acumulador** [W/m·K], normalmente 0.04 W/m·K
- **Espesor del aislante** [mm], normalmente está comprendido entre 10 y 20 mm

NOTA: Cuando se conectan varios acumuladores en serie invertida con el circuito de consumo, el problema se aproxima por un único acumulador de volumen y altura igual a la suma de los volúmenes y alturas de los acumuladores reales.

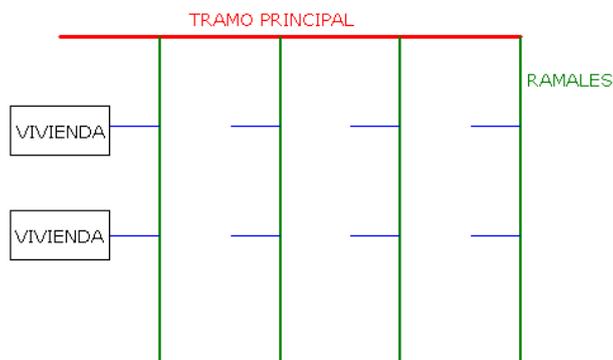
En los esquemas con acumulador central también se definen las **tuberías del secundario**, que son las que conectan el intercambiador de calor del campo de captadores con el acumulador. Si la longitud de estas tuberías es pequeña porque el acumulador y el intercambiador estén próximos, podrá despreciar las pérdidas de calor en el secundario (opción **No considerar estas tuberías**). Sin embargo, puede ocurrir que el intercambiador se instale en la azotea del edificio junto a los captadores solares, mientras que el acumulador se coloque en el sótano. En este caso las pérdidas de transporte en el secundario deben tenerse en cuenta, para lo que tendrá que definir la **longitud** [m], **diámetro** [mm], **conductividad de aislamiento** [W/m·K] y **espesor de aislamiento** [mm] de las tuberías de secundario. Los tramos de ida al acumulador y de vuelta al intercambiador de calor se consideran iguales. La longitud que se pide es la de uno de estos tramos, no la de su suma.

En todas las configuraciones hay que definir la **red de distribución**, cuyo cometido es transportar el agua solar precalentada hasta las viviendas. En el esquema de acumulación centralizada no existe retorno, en los demás sí.

Siempre se ofrece la opción **No considerar las pérdidas de distribución**. Esta posibilidad no debe llevar a confusión: según el CTE, las pérdidas en la distribución deben ser tenidas en cuenta. La opción de no considerarlas es útil en las fases iniciales del diseño, cuando se busca un primer resultado y la red de distribución no está aún definida. En los cálculos definitivos la distribución debe estar contemplada.

El modelado de la red de distribución es problemático debido a su complejidad: numerosas derivaciones, diámetros de tubería, etc... Como se explicó en la sección "[Aproximación al modelado de sistemas multifamiliares](#)", en un programa como ACSOL deben adoptarse hipótesis que simplifiquen la realidad sin comprometer demasiado los resultados.

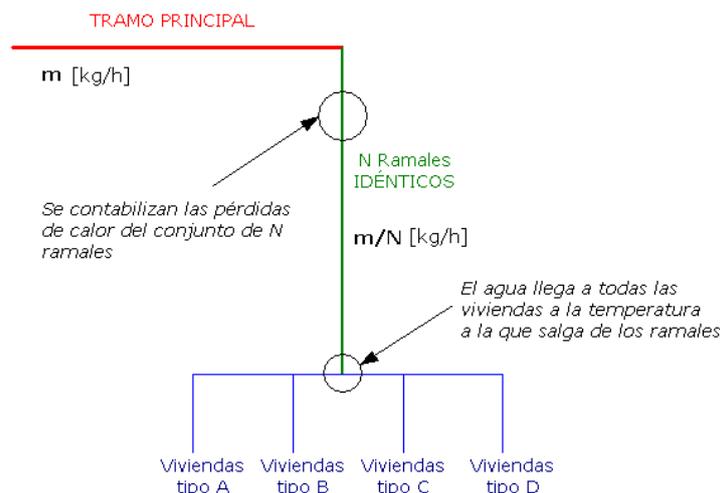
En la siguiente figura se esboza lo que sería la sección de impulsión de una red de distribución típica de un edificio de viviendas. Consta de una tubería principal de la que parten ramales verticales u horizontales hacia las viviendas. La sección de retorno es similar y se ha omitido en el dibujo.



Los siguientes motivos impiden definir esta red tal y como es:

- Las viviendas se han agrupado en cuatro tipos, es decir, el modelo no tiene información suficiente como para contemplar cada vivienda por separado,
- La topología de la red es bastante complicada y el tiempo de cálculo podría aumentar notablemente.

La solución adoptada se ilustra en la siguiente figura:



Se supone que todas las viviendas se encuentran a la misma distancia del campo de captadores, de modo que todas reciben el agua precalentada solar a la misma temperatura. El recorrido del agua hasta llegar a una vivienda es el de la tubería principal más el de un ramal. Internamente, el modelo resuelve la tubería principal y un único ramal. La temperatura de salida del ramal es la de entrada a las viviendas. Las pérdidas de calor del ramal se multiplican por el número de ramales para calcular las pérdidas totales. El mismo esquema se repite para el retorno, sólo que invertido: el agua que vuelve de las viviendas pasa primero por los N ramales de retorno y después por la tubería general de retorno.

Esta solución permite calcular razonablemente bien las pérdidas de calor en la red de distribución.

Como en el caso de otras tuberías, debe proporcionar la **longitud** [m], **diámetro** [mm], **conductividad de aislamiento** [W/m·K] y **espesor de aislamiento** [mm] de los tramos de impulsión y retorno, así como el **número de ramales de impulsión**. Nótese que:

- El número de ramales puede ser cero. En este caso la temperatura de entrada a las viviendas es la de salida de la tubería principal
- El número de ramales que se pide es el de impulsión, es decir, N en la figura anterior. Internamente se crean otros N ramales de retorno, si los hubiera en la configuración simulada. En la figura anterior habría 4 ramales de impulsión y 4 de retorno (no representados). La entrada al programa sería 4.
- Los ramales de impulsión y retorno tienen el mismo diámetro y características de aislamiento, pero pueden tener diferente longitud (por ejemplo si hay retorno invertido),
- El comentario anterior también se aplica a las tuberías principales de impulsión y de retorno

Quedan por definir las **bombas de secundario y/o terciario**.

En los esquemas con acumulador central (acum. centralizada, mixta e intercambiador individual), la bomba de secundario es la que mueve el fluido que transfiere energía del intercambiador de calor de captadores al acumulador. De acuerdo con el CTE, el flujo másico que mueve esta bomba es igual al flujo másico por el primario (campo de captadores). El programa ajusta este valor internamente.

Para la bomba de distribución se ofrecen varias opciones para definir el flujo másico, según cada esquema particular. Merece comentario la tercera de ellas, en la que el usuario define el flujo másico que debe recibir cada acumulador o intercambiador individual, ver figura.

m (kg/h)

Flujo másico que debe recibir el serpentín de un acumulador tipo A	150.00	litros/h
Flujo másico que debe recibir el serpentín de un acumulador tipo B	150.00	litros/h
Flujo másico que debe recibir el serpentín de un acumulador tipo C	150.00	litros/h
Flujo másico que debe recibir el serpentín de un acumulador tipo D	150.00	litros/h

El programa le pregunta por el flujo que debe recibir CADA UNO de estos elementos en condiciones de operación. Por ejemplo, si introduce 150 litros/hora para los acumuladores tipo A, se entenderá que el serpentín de cada acumulador tipo A recibirá 150 litros/hora cuando la red de distribución le esté enviando agua caliente. Con este dato y el número de viviendas de cada tipo se determina el flujo total que circula la bomba de distribución. Este valor se recoge en el informe final.