

Fontanería básica sin red: sistemas de agua por gravedad en refugios

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Refugio y Construcción

Etiquetas: Sin etiquetas

Fontanería básica sin red: sistemas de agua por gravedad en refugios

Cuando no existe suministro municipal de agua, la gravedad se convierte en la mejor aliada para distribuir agua dentro de un refugio. Los sistemas por gravedad funcionan sin electricidad ni bombas: basta con situar un depósito elevado y conectarlo mediante tuberías a los puntos de consumo. Civilizaciones enteras han dependido de este principio durante milenios, desde los acueductos romanos hasta las canalizaciones rurales actuales en zonas sin infraestructura.

Principios hidráulicos básicos y cálculo de presión

La presión del agua en un sistema por gravedad depende exclusivamente de la diferencia de altura entre la superficie del depósito y el punto de consumo. Cada metro de desnivel genera aproximadamente 0,1 bar (1,42 PSI) de presión. Un grifo doméstico funciona aceptablemente con 0,5 bar, lo que equivale a tener el depósito 5 metros por encima del punto de uso.

El diámetro de la tubería determina el caudal, no la presión. Una tubería de 20 mm (3/4 de pulgada) con 5 metros de desnivel proporciona unos 10-12 litros por minuto, suficiente para un grifo de cocina. Si se necesita más caudal simultáneo (por ejemplo, dos puntos de consumo abiertos a la vez), hay que aumentar el diámetro de la tubería principal.

Altura del depósito

Presión resultante

Caudal con tubo de 20 mm

Uso típico

2 metros

0,2 bar

5-6 L/min

Llenado lento de recipientes, riego por goteo

5 metros

0,5 bar

10-12 L/min

Grifo de cocina, ducha básica

10 metros

1,0 bar

15-18 L/min

Ducha con presión aceptable, dos grifos simultáneos

15 metros

1,5 bar

20-22 L/min

Presión similar a red municipal baja

20 metros

2,0 bar

25-28 L/min

Presión doméstica estándar

Pérdidas por fricción: Cada codo de 90° equivale a añadir 1 metro de tubería recta en pérdidas de fricción. Un tramo largo con muchos codos puede perder un 20-30% de presión efectiva. Minimizar los cambios de dirección y usar codos de 45° cuando sea posible.

Diseño del depósito elevado

El depósito elevado es el corazón del sistema. Puede ser un tanque comercial de polietileno (IBC de 1.000 litros), bidones de 200 litros conectados entre sí, o incluso un depósito de obra construido con ferrocemento o bloques impermeabilizados. La capacidad mínima recomendada para una familia de 4 personas es de 500 litros, asumiendo un consumo austero de 30 litros por persona y día.

Torre de soporte: Debe calcularse para soportar el peso del agua más el depósito. Un tanque de 1.000 litros pesa más de 1.050 kg cuando está lleno. Cuatro postes de madera de 15x15 cm arriostrados con diagonales soportan esta carga hasta 5 metros de altura. Cimentar cada poste con un dado de hormigón de 40x40x40 cm.

Material del depósito: Los tanques de polietileno negro son ideales: no dejan pasar la luz (evitan algas), son ligeros, resistentes y no contaminan el agua. Los bidones metálicos funcionan pero se corroen internamente si no están recubiertos de pintura alimentaria o si el agua es ácida.

Protección: Cubrir el depósito para evitar contaminación por animales, hojas o insectos. En climas fríos, aislar con paja o espuma para prevenir congelación. En climas cálidos, sombrear para mantener el agua fresca y reducir el crecimiento bacteriano.

Llenado: Si no hay fuente natural elevada, el depósito se puede llenar manualmente con cubos, mediante una bomba manual de pozo, o con un ariete hidráulico si existe un arroyo con suficiente desnivel y caudal.

Tuberías, conexiones y materiales accesibles

La tubería de polietileno de baja densidad (PE-LD) es la opción más práctica para sistemas de gravedad en refugios. Es flexible, económica, resistente a la intemperie y se conecta mediante racores de compresión que no requieren soldadura ni herramientas especiales. Se vende en rollos de 25, 50 o 100 metros.

Material de tubería

Ventajas

Inconvenientes

Presión máxima

Polietileno PE

Flexible, barato, fácil de instalar

Se degrada con UV si no es negro

4-6 bar

PVC rígido

Liso interior (menos fricción), duradero

Frágil a temperaturas bajo cero

6-10 bar

Cobre

Bactericida natural, muy duradero

Caro, requiere soldadura

10+ bar

Caña de bambú

Gratis, abundante en zonas tropicales

Se pudre en 1-2 años, fugas frecuentes

0,3-0,5 bar

Manguera de jardín

Disponibile, flexible, conectores estándar

No apta para agua potable permanente

3-4 bar

Diámetro principal: La línea que sale del depósito debe ser de 25 mm (1 pulgada) como mínimo. Reducir a 20 mm (3/4) para las derivaciones a cada punto de consumo. Nunca usar menos de 16 mm (1/2 pulgada) para tramos de más de 5 metros.

Llave de paso general: Instalar una llave de bola a la salida del depósito para poder cortar el suministro por mantenimiento o fugas. Instalar llaves individuales en cada punto de consumo.

Filtro en línea: Colocar un filtro de malla de 100-200 micras a la salida del depósito para retener sedimentos, insectos y partículas. Limpiar el filtro semanalmente o cuando el caudal disminuya.

Venteo del depósito: El depósito necesita un tubo de ventilación en la parte superior para que entre aire cuando sale agua. Sin venteo, se crea un vacío que detiene el flujo. Proteger el venteo con malla mosquitera.

Instalación interior y puntos de consumo

Dentro del refugio, la distribución debe planificarse para minimizar la longitud de tubería y los cambios de dirección. Lo ideal es concentrar los puntos de consumo (cocina, lavabo, ducha) en una misma zona o pared, lo que simplifica la instalación y reduce las pérdidas de presión.

Fregadero de cocina: Es el punto de consumo prioritario. Instalar a una altura de 85-90 cm con un grifo de bola o de palanca que cierre bien. El desagüe se conecta a un balde, a un tubo hacia el exterior o a un sistema de aguas grises para riego.

Ducha por gravedad: Con solo 3-4 metros de desnivel se consigue una ducha funcional. Usar un cabezal de bajo caudal (6-8 L/min) para ahorrar agua. Instalar una llave de paso junto a la ducha para cerrar entre enjabonado y aclarado.

Desagües: Todos los desagües deben tener pendiente mínima del 2% (2 cm por metro) hacia el exterior. Instalar sifones (curva en U con agua) en cada desagüe para evitar que entren olores, insectos o roedores por las tuberías.

Purga de aire: En los puntos altos de la instalación pueden quedar bolsas de aire que bloquean el flujo. Instalar purgadores manuales (una simple llave con tubo hacia arriba) o abrir el grifo más alto del sistema tras cada llenado del depósito.

Protección contra heladas: En zonas donde la temperatura baje de 0°C, todas las tuberías exteriores deben enterrarse al menos 40 cm bajo tierra o aislarse con espuma, paja o trapos envueltos en plástico. Una tubería congelada puede reventar y dejar sin agua todo el sistema.

 Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.