

Duchas de Campo: Sistemas de Agua Caliente Solar y por Gravedad

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Herrería Básica

Etiquetas: Sin etiquetas

Duchas de Campo: Sistemas de Agua Caliente Solar y por Gravedad

La higiene corporal regular es un pilar fundamental de la salud en campamentos y situaciones de supervivencia prolongada. Según la OMS, la falta de higiene personal contribuye directamente a la propagación de enfermedades diarreicas, infecciones cutáneas y ectoparásitos como piojos y sarna. Las directrices del Clúster WASH de Naciones Unidas establecen un mínimo de 6 litros de agua por persona y día para higiene personal en contextos de emergencia, y recomiendan que toda persona pueda ducharse al menos una vez por semana con agua templada. Los sistemas de ducha solar y por gravedad permiten cumplir estos estándares sin electricidad ni combustible, utilizando recursos ampliamente disponibles.

Calentamiento solar del agua: principios y diseños

El calentamiento solar de agua se basa en el efecto invernadero a pequeña escala: la radiación solar atraviesa un material transparente, calienta una superficie oscura absorbente y el calor queda atrapado. La OMS utiliza este mismo principio en el método SODIS (Solar Water Disinfection) para desinfección de agua.

Bolsa solar negra (solar shower bag): El sistema más sencillo: una bolsa de plástico negro de 20 litros expuesta al sol directo durante 3-5 horas alcanza temperaturas de 40-55 °C según la irradiación. Se pueden fabricar con bolsas de basura resistentes de color negro llenadas parcialmente (dejar espacio de aire para mejor absorción). La OMS documenta que la radiación UV-A comienza a desinfectar agua a partir de 6 horas de exposición solar directa, y el calentamiento por encima de 50 °C acelera significativamente el proceso.

Colector de panel plano improvisado: Consiste en un tubo o serpentín de manguera negra (o tubería de polietileno HDPE pintada de negro) colocada dentro de una caja con cubierta transparente (vidrio o plástico). El agua circula lentamente por el serpentín, calentándose al absorber radiación. Con 15 metros de manguera de 20 mm en una caja de 1 m², se pueden calentar 40-60 litros diarios hasta 50-60 °C en climas templados. La inclinación óptima de la caja debe igualar la latitud del lugar más 10-15 grados.

Bidón metálico pintado de negro: Un bidón de 200 litros pintado de negro mate y colocado horizontalmente sobre un soporte elevado (mínimo 2 metros de altura para generar presión de gravedad) funciona como calentador y depósito. Añadir un reflector de aluminio o espejo detrás del bidón aumenta la captación solar en un 30-40 %. En verano, puede alcanzar 45-50 °C en 4-6 horas de sol directo. Instalar una válvula de mezcla o una entrada de agua fría permite regular la temperatura.

Sistemas de distribución por gravedad

El agua caliente necesita un sistema de distribución que permita un flujo controlado. Las directrices de UNICEF para instalaciones WASH en campos de refugiados recomiendan cabezales de ducha que proporcionen un caudal de 3-5 litros por minuto para un lavado eficiente sin desperdicio.

Sistema

Capacidad

Presión

Materiales necesarios

Bidón elevado a 2 m con grifo

20-200 L

0.2 bar (suficiente)

Bidón, soporte, grifo de bola, manguera

Bolsa solar con alcachofa

10-20 L

0.05-0.1 bar (baja)

Bolsa negra, cuerda, alcachofa perforada

Tanque IBC elevado a 3 m

1000 L

0.3 bar (buena)

Tanque IBC, estructura metálica, tubería PVC

Sistema de cubos encadenados

10-15 L por uso

Manual (vertido)

Cubos, cazo, soporte con polea

Para fabricar una alcachofa de ducha improvisada, perforar la tapa de una botella de PET con un clavo caliente (agujeros de 1-2 mm) y conectarla al extremo de una manguera. Alternativamente, una regadera de jardín invertida funciona como cabezal de ducha fijo si se conecta a la tubería del depósito.

Construcción de la cabina de ducha

La privacidad durante la higiene es un derecho reconocido por las directrices Esfera (Humanitarian Charter and Minimum Standards). Las cabinas de ducha deben garantizar privacidad, drenaje y separación por género cuando sea posible.

Estructura básica: Un cuadrado de 1 m × 1 m y 2 m de altura es el mínimo funcional. Construir con postes de madera, tubos de PVC o bambú como estructura, y cubrir con lona, plástico opaco o tela gruesa. La entrada debe tener un solape de al menos 30 cm para evitar visión desde el exterior. El suelo debe ser una tarima elevada (palés de madera) o una base de grava gruesa para evitar el barro.

Drenaje: Las directrices de la OMS para drenaje de aguas grises en emergencias exigen que el agua usada no se acumule ni contamine fuentes de agua. Excavar una zanja de infiltración de 30-50 cm de profundidad rellena de grava, a mínimo 30 metros de pozos o ríos. Para campamentos grandes, un pozo de absorción (1 m³ relleno de piedras graduadas) puede manejar el drenaje de 4-6 duchas.

Higiene del suelo: El agua estancada en la base de las duchas favorece la transmisión de hongos dérmicos (pie de atleta, tinea). La OMS recomienda desinfectar el suelo de las duchas con una solución de cloro al 0.2 % (2 g de cloro por litro) al menos una vez al día. Si se usan tarimas de madera, elevarlas 5-10 cm para permitir el drenaje y secarlas al sol periódicamente.

Gestión del agua y ahorro

En contextos de escasez, cada litro cuenta. UNICEF estima que una ducha eficiente de campo debe usar entre 8 y 15 litros por persona. Existen técnicas para minimizar el consumo sin comprometer la higiene.

Método de mojado-enjabonado-aclarado: Dividir la ducha en tres fases: mojar todo el cuerpo (2-3 litros), cerrar el agua y enjabonar completamente (consumo cero), aclarar (4-6 litros). Este método reduce el consumo a 6-9 litros frente a los 20-40 litros de una ducha continua. Es el protocolo estándar en misiones humanitarias de MSF (Médicos Sin Fronteras).

Reciclaje de aguas grises: El agua de la ducha (aguas grises) puede reutilizarse para riego de cultivos no alimentarios, descarga de letrinas o limpieza de suelos. La OMS clasifica las aguas grises como de bajo riesgo sanitario siempre que no contengan materia fecal. Filtrar con malla gruesa para eliminar partículas antes de reutilizar.

Ducha de esponja como alternativa: Cuando el agua es extremadamente escasa (menos de 6 litros disponibles por persona/día), la OMS recomienda la ducha de esponja: mojar una esponja o tela en agua jabonosa y lavar las zonas críticas (axilas, ingles, pies, manos, cara). Se necesitan solo 2-3 litros para una limpieza corporal funcional que previene las principales infecciones cutáneas.

 **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.