

Captación de Agua Subterránea: Localización de Acuíferos y Construcción de Pozos Artesanales

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Higiene y Prevención

Etiquetas: Sin etiquetas

Captación de Agua Subterránea: Localización de Acuíferos y Construcción de Pozos Artesanales

El agua subterránea representa el 30,1% del agua dulce del planeta y es la fuente más fiable en escenarios de emergencia prolongada, ya que no depende de lluvias inmediatas ni de infraestructura de distribución. Según la OMS (Guidelines for Drinking-water Quality, 4ª edición, 2011), el agua subterránea profunda (>15 metros) suele estar libre de contaminación bacteriológica gracias a la filtración natural del suelo, aunque puede contener minerales disueltos como hierro, manganeso o arsénico dependiendo de la geología local. La localización de acuíferos someros y la construcción de pozos artesanales con herramientas básicas es una habilidad crítica para comunidades aisladas o grupos de supervivencia. Un pozo excavado a mano puede alcanzar acuíferos a 5-15 metros de profundidad y producir entre 500 y 5.000 litros diarios, suficiente para una comunidad de 50-100 personas según los estándares mínimos de Esfera (15-20 L/persona/día).

Indicadores naturales de agua subterránea

La localización de acuíferos someros sin equipamiento técnico requiere observar indicadores geológicos, topográficos y biológicos del terreno. Estos métodos empíricos, documentados por la FAO (Manual de captación de agua de lluvia y aguas subterráneas, 2013) y UNICEF (Guía técnica para perforación manual de pozos, 2010), tienen una tasa de éxito del 60-80% en terrenos favorables.

Vegetación freatófita: Árboles y plantas cuyas raíces alcanzan el nivel freático son indicadores fiables. Sauces (*Salix* spp.), álamos (*Populus* spp.), fresnos (*Fraxinus* spp.), juncos (*Juncus* spp.) y cañaverales (*Phragmites australis*) indican agua a menos de 5-8 metros. La presencia de vegetación verde persistente en época seca es una señal clara.

Topografía y geomorfología: Los puntos bajos del terreno (valles, hondonadas, bases de colinas) acumulan agua subterránea por gravedad. Las terrazas fluviales y las llanuras aluviales tienen acuíferos someros de alta productividad. Evitar crestas, laderas pronunciadas y zonas de roca aflorante.

Geología del suelo: Los mejores acuíferos someros se encuentran en arenas, gravas, areniscas y calizas karstificadas. Los suelos arcillosos son acuitardos (retienen agua pero la liberan lentamente). Observar cortes de terreno en carreteras, barrancos o zanjas para identificar las capas del subsuelo.

Presencia de fuentes y manantiales: Manantiales cercanos confirman la existencia de un acuífero accesible. Trazar mentalmente la línea de contacto geológico (donde una capa permeable descansa sobre una impermeable) puede indicar dónde perforar con mayor probabilidad de éxito.

Fauna e insectos: Concentraciones de insectos voladores (especialmente mosquitos y efímeras) al atardecer indican humedad subsuperficial. Las hormigas evitan zonas con nivel freático alto. Bandadas de aves que convergen hacia un punto al amanecer pueden señalar fuentes de agua.

Distancia de seguridad sanitaria: La OMS establece que todo pozo debe ubicarse a un mínimo de 30 metros de letrinas, fosas sépticas, vertederos, establos o cualquier fuente de contaminación. En suelos arenosos muy permeables, esta distancia debe aumentarse a 50 metros o más. El pozo debe estar en una cota superior (aguas arriba) respecto a las fuentes de contaminación.

Métodos de excavación artesanal de pozos

Existen tres métodos principales de construcción de pozos sin maquinaria pesada, cada uno adecuado a diferentes tipos de terreno y profundidades objetivo. Los tres están documentados por UNICEF y la Fundación Practica como tecnologías apropiadas para países en desarrollo.

Método

Profundidad máxima

Tipo de terreno

Herramientas necesarias

Rendimiento

Pozo excavado a mano

15-20 m

Suelo blando a semi-duro (sin roca)

Pico, pala, cubo, cuerda, encofrado

500-5.000 L/día

Perforación por percusión manual

25-35 m

Arenas, arcillas, gravas finas

Trípode, tubo de acero, válvula de pie

1.000-10.000 L/día

Perforación por rotación manual (auger)

20-30 m

Suelos blandos sin piedras grandes

Barrena helicoidal, tubos de extensión

500-8.000 L/día

Pozo hincado (well point)

7-10 m

Arenas saturadas

Punta de acero filtrante, tubo galvanizado, mazo

200-2.000 L/día

El pozo excavado a mano es el más accesible y no requiere herramientas especializadas. Se excava un pozo circular de 1,2-1,5 metros de diámetro con encofrado progresivo (anillos de hormigón, ladrillo o mampostería) para evitar derrumbes. El trabajo avanza en turnos de 2 personas: una excava abajo mientras otra sube el material con cubo y cuerda mediante trípode o polea.

Seguridad en la excavación: La excavación de pozos es una actividad de alto riesgo. Nunca trabajar solo dentro del pozo. Asegurar siempre ventilación (los gases del subsuelo como CO₂ y metano pueden acumularse). Comprobar la atmósfera antes de descender bajando una vela encendida: si se apaga, NO entrar. Usar casco, arnés de seguridad y cuerda de rescate. El encofrado debe instalarse progresivamente para prevenir derrumbes, que son la principal causa de muerte en excavación de pozos.

Protección sanitaria del pozo terminado

Un pozo sin protección sanitaria puede contaminarse rápidamente y convertirse en un vector de enfermedades. Las normas de la OMS y los estándares Esfera definen requisitos mínimos de protección.

Brocal y tapa: El brocal (anillo superior del pozo) debe sobresalir mínimo 50 cm sobre el nivel del suelo para impedir la entrada de aguas de escorrentía superficial. Cubrir con una tapa de hormigón armado o metal con cierre. El brocal debe ser de hormigón o ladrillo enlucido con mortero de cemento, sin grietas.

Plataforma de drenaje: Construir una plataforma de hormigón (delantal) de 1,5 metros de radio alrededor del brocal, con pendiente del 2-3% hacia afuera para alejar el agua derramada. Un canal de drenaje perimetral conduce el agua a un pozo de absorción alejado al menos 5 metros.

Sello sanitario: Rellenar el espacio entre el encofrado y la pared del pozo (espacio anular) con cemento o arcilla compactada (bentonita) hasta una profundidad mínima de 3 metros. Este sello impide que el agua superficial contaminada se infiltre hacia el acuífero a lo largo de la pared del pozo.

Sistema de extracción cerrado: Instalar una bomba manual (tipo Afridev, India Mark II o Vergnet) en lugar de cubo y cuerda. El cubo abierto es la principal vía de contaminación secundaria. Si no se dispone de bomba, usar al menos un cubo exclusivo que permanezca siempre dentro del brocal tapado.

Calidad del agua y tratamiento posterior

El agua subterránea somera puede requerir tratamiento adicional según la geología local. Los parámetros críticos de calidad según la OMS (valores guía para agua potable, 4ª edición) son:

Parámetro

Valor guía OMS

Problema si se excede

Tratamiento

Hierro (Fe)

0,3 mg/L

Color rojizo, sabor metálico, manchas

Aireación + sedimentación o filtro de arena

Manganeso (Mn)

0,1 mg/L

Color negro, sabor, depósitos

Aireación + filtro de arena con MnO_2

Arsénico (As)

0,01 mg/L

Cáncer, lesiones cutáneas (arsenicosis)

Coagulación con sales de hierro o filtro SONO

Fluoruro (F^-)

1,5 mg/L

Fluorosis dental y esquelética

Filtro de hueso calcinado o alúmina activada

Nitratos (NO_3^-)

50 mg/L

Metahemoglobinemia en lactantes

Difícil de eliminar sin desnitrificación biológica

Coliformes fecales

0 UFC/100 mL

Enfermedades diarreicas

Cloración, SODIS o ebullición

Prueba casera de calidad básica: Sin laboratorio, se pueden evaluar algunos parámetros: turbidez (test del periódico: se leen las letras a través de una botella = ? 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.