

UN MANUAL DEL SABER ESENCIAL, AL ALCANCE DE TODOS

El arca del conocimiento

El saber esencial del ser humano,
desde las primeras 72 horas



Agua, comida, salud, oficios, conocimiento y cuidado de las personas.

EDICIÓN ILUSTRADA · OCTUBRE DE 2026

ANTES QUE NADA

Por qué un arca del conocimiento

Todo lo que usamos a diario, el agua de la llave, el pan, la luz, los medicamentos, es el final de un camino de miles de años. Alguien descubrió que el agua hervida no enferma; otro, cómo guardar la semilla de un año para otro; otro, cómo se produce la corriente eléctrica. Hoy todo ese saber está repartido entre especialistas, fábricas, tiendas e internet.

Mientras todo funciona, no pensamos en ello. Pero cuando las redes se detienen, por un día o por mucho tiempo, después de un terremoto, una inundación, un apagón largo o una guerra, lo que queda es lo que nosotros mismos sabemos hacer.

Un arca no lo salva todo. Salva lo que debe quedar, para que la vida pueda seguir adelante.

Este libro reúne en un solo lugar, y al alcance de cualquiera, los cimientos sobre los que se construyó el mundo: el agua segura, la comida, la salud, los materiales, las herramientas, la energía, la escritura y la comunidad. No es un libro sobre el fin del mundo. Es un libro sobre **lo que queda** y sobre **cómo se reconstruye**, escrito para leerlo con calma, en casa, mucho antes de que haga falta.

DONDE EMPIEZA EL LIBRO

Por qué empezamos por las primeras 72 horas

El libro sube de lo urgente a lo duradero. Y el momento más urgente de cualquier crisis son los tres primeros días.

Los servicios de emergencia y la Cruz Roja recomiendan a todas las familias poder arreglárselas por su cuenta **al menos 72 horas**. Es lo que puede tardar la ayuda en llegar a todos después de un gran desastre. En esos tres días, unas pocas cosas sencillas, hechas en el orden correcto, deciden casi todo lo que sigue: agua segura, calor y refugio, higiene, el cuidado de los heridos y de los más débiles, y permanecer junto a los tuyos.

El orden en que haces las cosas en los tres primeros días decide si llegas al cuarto día.

Por eso la primera parte empieza con este momento. Después, el camino sigue paso a paso, como creció la propia humanidad:

Las primeras semanas · el agua, el refugio, el fuego, la higiene, la comida de reserva

El primer año · la huerta, las semillas, la conservación, la salud, el jabón y la cal

Los años siguientes · los materiales, los metales, los molinos, la energía, la electricidad

Para siempre · la escritura, la medida, la escuela, la comunidad y el alma

Aunque nunca vivas una crisis así, y quiera Dios que así sea, lo que aprendes aquí se queda contigo: cómo corre el agua, cómo crece el trigo, cómo se hace el jabón, cómo se enciende una bombilla. Es la herencia de todos los que vinieron antes que nosotros.

Cómo usar este libro

La humanidad tardó miles de años en pasar del fuego a la luz eléctrica —no porque fuera difícil, sino porque no sabía qué buscar—. Quien sabe que la enfermedad viene de los microbios, que un arado de vertedera voltea el surco, que la cal cocida une la piedra, que una bobina que gira junto a un imán da corriente, se salta siglos. Este libro reúne esos **atajos**, en el orden en que pueden rehacerse: primero sobrevivir, luego comida y salud, después materiales, herramientas, energía, conocimiento y comunidad.

Cada capítulo da el **principio** (por qué funciona, para poder improvisar), **qué recuperar de las ruinas** (en los primeros años, el viejo mundo es la mina más rica), **los pasos, los peligros** y cómo comprobar que funcionó. No intentes hacerlo todo: elige lo necesario ahora y enseña a otros.

Recuadro	Para quién	Qué significa
■ Cualquiera	Toda persona	Lo que todos deben saber para vivir.
■ El artesano	Quien lo toma en serio	Cómo llevar el oficio más lejos y hacerlo bien.
■ La comunidad	Quien organiza	Qué priorizar, cómo repartir el trabajo y la gente.

El orden de las cosas

Cuándo	Qué hacer antes
Primeros días	Agua segura, refugio, calor, letrina lejos del agua, el grupo.
Primeros meses	Recuperar de las ruinas (semillas, herramientas, libros, sal, metales), comida, enfermería, reglas sencillas de la comunidad.
Primer año	Huertos y campos, guardar semillas, conservar alimentos, jabón, cal, herramientas reparadas.
Años 2-5	Arado y animales, molino, fragua, ladrillo, escuela, registros, 12 V con piezas recuperadas.
Después	Rueda hidráulica, metales a partir de mineral, papel, imprenta, caminos y mercados con otras comunidades.

LO QUE NO ESTÁ EN ESTE LIBRO

Nada sobre armas, explosivos o venenos, ni cirugía ni dosis de medicamentos fuertes. El libro es para reconstruir, no para destruir; y un libro perdido puede llegar a cualquiera.

Cómo leer y cómo comprobar

El libro te abre un camino de aprendizaje. Un oficio se forma con práctica guiada y comprobación.

Empieza por la necesidad concreta y luego lee el capítulo entero, incluidos los límites y las remisiones. El índice y los marcadores llevan a los capítulos; los anexos del final añaden rutas rápidas de lectura, un índice temático y la bibliografía.

Tres niveles de lectura

Principio: entiendes por qué funciona algo.

Ejercicio: aprendes con poco riesgo, junto a alguien que sabe.

Procedimiento crítico: sigues al pie de la letra los pasos comprobados y aprendes el oficio de una persona experta; un resumen no basta.

Una «pequeña prueba» no te dice si el agua es potable, si una conserva es segura, si algo está estéril, si un medicamento sirve o si una instalación eléctrica es segura. No pruebes esto en personas. No pases temperaturas, tiempos ni proporciones de un proceso a otro.

Fuentes y límites

Cuando un capítulo remite a S1-S8, la fuente completa está en la Bibliografía, al final del libro, junto con lecturas recomendadas para cada parte.

El libro no sustituye la formación práctica ni el consejo de un médico o de un especialista autorizado. Donde existan normas e instrucciones oficiales, estas tienen prioridad.

Las citas bíblicas siguen, con adaptaciones, la versión *Dios habla hoy*®, © Sociedades Bíblicas Unidas.

MAPA DEL LIBRO

Índice

Parte I / Las primeras semanas	9
Las primeras 72 horas: qué hacer primero	10
Agua segura: hervir, filtrar, sol, cloro	17
Refugio y calor	25
Fuego sin fósforos	32
Higiene que salva vidas: la letrina y el lavado de manos	39
Qué rescatar primero de las ruinas	47
La comida de los primeros meses: reservas, racionamiento, recolección segura	54
La biblioteca de supervivencia: qué libros salvar	61
Con quién empezar: el grupo	68
Parte II / Alimentos a largo plazo	75
El suelo y su fertilidad	76
Las semillas: variedades tradicionales, polinización libre, conservación	84
Cultivos que alimentan a muchos: trigo, maíz, papa, frijol	92
La rotación de cultivos y el reparto de parcelas	99
El arado y la tracción animal	107
Los animales de granja: lo que aportan	114
Conservar sin refrigerador	121
El molino y la molienda	129
Cuántas personas alimenta una hectárea: las cuentas de la comida para una comunidad	136
Parte III / La salud	143
Los microbios: el descubrimiento que más vidas ha salvado	144
Jabón, agua y letrina: la salud del pueblo	152
Heridas y quemaduras	161

MAPA DEL LIBRO

Índice

La diarrea y el suero de rehidratación oral	168
Fiebre, infecciones y cuarentena	176
El parto y el recién nacido	183
La alimentación y las enfermedades carenciales	191
Plantas medicinales de eficacia probada y sus límites	199
La enfermería del pueblo	206
Parte IV / Los materiales	214
La madera: especies, tala, secado, ensambles	215
La piedra y la mampostería	223
La arcilla, el tapial y el adobe	231
Ladrillo y teja cocidos: el horno	238
La cal: calcinación, apagado, mortero, revoque	245
La cerámica: vasijas y esmaltes sencillos (sin plomo)	253
El vidrio: recuperación y principio de la fusión	260
Las fibras: lino, cáñamo, lana, la cuerda	267
El cuero y el curtido vegetal	274
Parte V / La química de la casa	281
La ceniza y la lejía de ceniza	282
El jabón	290
La cal y la piedra caliza: su química	297
La sal: de la salmuera y del mar	305
El vinagre y las fermentaciones	312
Alcohol para desinfectar	319
El carbón vegetal	327

MAPA DEL LIBRO

Índice

Tintes y tintas naturales	335
Colas, alquitrán, resinas y cera	342
Parte VI / La energía y el movimiento	350
Las máquinas simples: palanca, polea, plano inclinado, cuña, tornillo	351
La rueda y el eje, la rueda de radios	360
La carreta y el camino	367
La rueda hidráulica y el molino	374
El molino de viento	382
La transmisión: manivela, volante, correas, engranajes	388
Hornos y estufas eficientes	394
El vapor: el principio y lo que puedes hacer a pequeña escala	402
El transporte por agua: la balsa y la barca	409
Parte VII / Los metales	415
Recuperar metales de las ruinas	416
El combustible para la fragua	424
La fragua y el fuelle	431
Forja básica	439
Temple y revenido	446
Las primeras herramientas que hay que hacer	453
Fundir metales blandos	460
Hierro a partir de mineral: el horno primitivo	467
La lima, el afilado y el cuidado de las herramientas	474
Parte VIII / La electricidad	481
Qué es la corriente eléctrica	482

MAPA DEL LIBRO

Índice

Piezas eléctricas de las ruinas	489
La batería sencilla: la pila voltaica	496
El imán, la bobina y la dinamo	503
Un sistema de 12 V para una casa	510
El generador de bicicleta y la microcentral hidroeléctrica	517
Seguridad eléctrica	526
El telégrafo y el código morse	533
La radio de galena	540
Parte IX / La medida, el tiempo y la orientación	547
Las unidades de medida y los patrones	548
El calendario y las estaciones	556
El reloj de sol y la hora	563
Orientarse por el sol y las estrellas	570
Latitud y longitud	577
Los mapas y la medición del terreno	584
El nivel y el agua: nivel en A, curvas de nivel, canales, terrazas	590
La aritmética que necesitas	597
Geometría para construir	604
Parte X / El conocimiento	612
La escritura y la lengua: que no se pierdan	613
Papel de fibras y trapos	620
La tinta, la pluma y la pizarra	628
La imprenta: grabado en madera y tipos móviles	635
La escuela del pueblo: qué enseñar y en qué orden	643

MAPA DEL LIBRO

Índice

El método científico: prueba, anota, compara, repite	650
La biblioteca y la copia de libros	657
Los registros de la comunidad: cosechas, nacimientos, clima, recetas, oficios	665
Las grandes ideas que no deben olvidarse	673
Parte XI / La comunidad	682
El primer consejo: cómo organizarse	683
La división del trabajo y los oficios	691
Comida común, reservas y raciones justas	699
Juicio justo y reconciliación	706
Prevenir la violencia y la vigilancia pacífica	713
El cuidado de los más débiles	720
El intercambio y el dinero	727
Los lazos con otras comunidades	734
La educación de los niños y el aprendizaje de oficios	742
Parte XII / El alma y el sentido	749
Por qué reconstruimos	750
La fe en tiempos de derrumbe	757
Lo que no debe repetirse	764
El trabajo y el descanso	771
La familia	779
La alegría: el canto, el relato, el juego, la fiesta	786
La muerte, el entierro y la memoria de los difuntos	793
La memoria: lo que contamos a quienes vienen después	801
Carta a quien encuentre este libro	809

PARTE I

Las primeras semanas



Las primeras 72 horas: qué hacer primero	10
Agua segura: hervir, filtrar, sol, cloro	17
Refugio y calor	25
Fuego sin fósforos	32
Higiene que salva vidas: la letrina y el lavado de manos	39
Qué rescatar primero de las ruinas	47
La comida de los primeros meses: reservas, racionamiento, recolección segura	54
La biblioteca de supervivencia: qué libros salvar	61
Con quién empezar: el grupo	68

CAPÍTULO 01

Las primeras 72 horas: qué hacer primero



El orden en que haces las cosas en los tres primeros días decide si llegas al cuarto día.

L

Las primeras 72 horas: qué hacer primero

El orden en que haces las cosas en los tres primeros días decide si llegas al cuarto día.

PARA CUALQUIERA

EN BREVE

Los tres primeros días no arreglas el mundo: sigues vivo y no te haces daño. El orden es siempre igual: peligros inmediatos, heridas, calor, agua y solo después comida. Mientras la llave (grifo) dé agua, llénalo todo; cierra el gas y el interruptor general; reúne a los tuyos en una sola habitación caliente. Haz inventario de lo que hay antes de ir a buscar lo que falta. La comida puede esperar unos días; el agua y el calor, no.

El principio se llama **regla del 3**. Una persona resiste unos 3 minutos sin aire, 3 horas sin refugio con frío húmedo y viento, 3 días sin agua y 3 semanas sin comida. Las cifras son solo referencias: un niño, un anciano o un enfermo resisten menos, y el calor del verano acorta mucho el tiempo sin agua. Pero su orden es cierto y te dice qué hacer primero. Segunda idea: en los primeros días tras una catástrofe, muchísimos no mueren por ella, sino por errores cometidos con prisa —una parrilla encendida dentro de casa, un olor a gas ignorado, agua bebida de un charco, una herida pequeña dejada sucia, un paseo a solas por un edificio agrietado—. El pánico te hace correr; una lista de prioridades te mantiene vivo.

Qué recuperar de las ruinas: las primeras 72 horas

- Recipientes para agua: bidones y garrafas limpios, baldes con tapa, botellas de plástico, ollas grandes, bolsas de plástico gruesas que puedan forrar una caja.
- Luz: linternas, linternas frontales, pilas, velas, faroles; una radio de pilas o de manivela.
- El botiquín de primeros auxilios y, sobre todo, los medicamentos de los que dependen los tuyos día a día: tratamientos para el corazón, la presión arterial, la diabetes, la epilepsia, el asma.
- Calor: mantas, sacos de dormir, ropa de lana, gorros, guantes, calcetines gruesos, calzado resistente, mantas térmicas.
- Fuego: encendedores, fósforos, velas —guardados en seco, en un frasco o una bolsa cerrada—.

- Comida que no requiere cocción: conservas, galletas, nueces, frutas secas, miel, chocolate —y un abrelatas—.
- Herramientas sencillas: guantes de trabajo, una palanca de hierro corta, un cuchillo, una pala, un martillo, cordel, cinta adhesiva ancha, plástico en lámina y lonas.
- Papel, lápices, un marcador —para el inventario, para notas y para apuntar quién recibió qué—.

Hora cero: la seguridad ante todo

1. Detente diez segundos y mira alrededor antes de hacer nada. ¿Qué arde? ¿Qué puede derrumbarse? ¿Huele a gas? ¿Se oye correr agua donde no debe?
2. Si huele a gas: no enciendas nada, no toques los interruptores, no enciendas el teléfono cerca de la fuga. Abre puertas y ventanas, cierra la llave del gas si llegas a ella sin riesgo y sal fuera.
3. Baja el interruptor general del cuadro eléctrico. Si la corriente vuelve de repente, una plancha o un hornillo olvidados encendidos pueden incendiar la casa mientras duermes.
4. Cuenta a las personas. ¿Quién falta? ¿Quién está herido? No entres a buscar a nadie en un edificio que se mueve; grita, escucha, pide ayuda y trabaja solo desde el lado seguro.
5. Detén las hemorragias: presiona directa y firmemente sobre la herida con un paño limpio, varios minutos seguidos, sin levantar el paño para mirar. Si se empapa, pon otro encima y sigue presionando.
6. Fija un punto de encuentro y deja una nota escrita a la vista, en la puerta: quién eres, cuántos son, adónde se fueron y cuándo vuelven.

Las primeras 24 horas: agua y calor

Si aún sale agua de la llave, llénalo todo **ahora**: bañera, ollas, baldes, botellas, el fregadero tapado. La red de agua suele fallar horas o días después de la electricidad, porque se paran las bombas y las potabilizadoras. El agua de la llave de las primeras horas será por mucho tiempo la más limpia que tengas. Tapa los recipientes contra el polvo y mantenlos lejos de los niños pequeños —un niño puede ahogarse en un balde—.

La casa también tiene reservas ocultas. El **calentador** guarda 50-200 litros: córtale la corriente o el gas y el agua, déjalo enfriar (puede quemar) y vacíalo por la llave de abajo, abriendo una llave de agua caliente para que entre aire. La **cisterna del inodoro** (¡no la taza!) tiene unos litros, si no tiene pastillas de limpieza. Las **tuberías** se vacían por la llave más baja si abres una más alta. Esta agua, hiérvela o desinfectala antes de beber. El agua de radiador no se bebe: es vieja, llena de

óxido y a veces de aditivos.

Para el calor, reúne a todos en una sola habitación, la más pequeña y resguardada del viento, mejor en el centro de la casa. Cierra las puertas al resto de la casa, cubre las ventanas con mantas o plástico, pon alfombras y cartones en el suelo. Cinco cuerpos calientan un cuarto pequeño más de lo que creerías. Duermen vestidos en varias capas, con gorro y calcetines secos, de dos en dos bajo las mismas mantas. Si tienes que salir, mantén la ropa seca: la ropa mojada pierde calor muchas veces más rápido.

Día dos: el inventario y la comida perecedera

Come en el orden en que se estropea: primero el refrigerador (nevera), luego el congelador y solo después conservas y alimentos secos. Sin corriente, un refrigerador mantiene la comida segura unas 4 horas, si no lo abres mucho. Un congelador lleno y cerrado aguanta unas 48 horas; medio vacío, unas 24. En invierno, saca la comida a la sombra, en una caja cerrada, a salvo de perros y ratas —el frío hace de refrigerador—. La carne descongelada se cocina enseguida y se come el mismo día.

Qué contar	Por qué	Cómo anotar
Agua	primer límite	litros ÷ personas = días
Comida	segundo límite	en días de comida, no en kilogramos
Medicamentos	enfermos crónicos	nombre, para quién, cuántos días alcanzan
Combustible	calor y cocina	brazadas de leña, litros, cilindros
Luz, pilas	noches largas	unidades, horas de uso
Personas	trabajo de mañana	nombre, edad, salud, qué saben hacer

El inventario dice la verdad. Con 60 litros y cinco personas: $60 \div 5 \div 4 =$ tres días de agua (4 litros por persona al día, para beber y cocinar), no «suficiente». Si alguien tiene pastillas de presión para diez días, sabes desde el primer día que debes buscar más. Cuenta a diario, a hora fija.

El baño del primer día

Si ya no hay agua, deja de descargar el inodoro: el desagüe se tapa y la suciedad vuelve a la casa. Pon una bolsa gruesa en la taza del inodoro o en un balde y, después de cada uso, cubre con un puñado de ceniza, aserrín, tierra seca o cal. Ata la bolsa cuando esté medio llena y ponla en un recipiente con tapa, fuera, lejos del agua y de la cocina. Lavarse las manos después de ir al baño

no es un lujo: la diarrea puede matar en un campamento más deprisa que el frío.

Día tres: información y el primer plan

Escucha la radio a horas fijas, por la mañana y por la noche, para ahorrar pilas. Un teléfono puede enviar mensajes cortos (SMS) aunque ya no entren las llamadas; tenlo apagado y enciéndelo solo a horas fijadas. Luego decidan juntos: ¿nos quedamos o nos vamos? Quédate si tienes techo, agua a mano y no estás en peligro inmediato —un lugar conocido, con vecinos conocidos, vale más que un lugar mejor pero extraño—. Vete solo con un destino claro, con agua para el camino, de día, en grupo, y deja una nota.

Qué NO hacer los tres primeros días

- No bebas agua de río, charca o pozo desconocido sin tratarla.
- No entres solo en edificios agrietados, sótanos inundados ni cerca de cables caídos.
- No enciendas fuego ni parrilla en casa, en el garaje ni en la tienda de campaña.
- No malgastes pilas, combustible y comida el primer día, como si mañana todo fuera a volver a la normalidad.
- No dividas el grupo sin un lugar y una hora de encuentro.

ATENCIÓN

El monóxido de carbono es una de las causas de muerte más frecuentes tras los desastres, cuando la gente se calienta como puede. **NUNCA** uses en un espacio cerrado parrilla, generador, brasero o cocina de gas para calentarte. El monóxido no huele ni se ve. Señales: dolor de cabeza, mareo, náuseas, debilidad, somnolencia, sobre todo en varias personas a la vez. Sácalas enseguida al aire libre y no vuelvas a entrar hasta ventilar del todo.

CONSEJO

Escríbelo todo en una hoja pegada en la puerta: quién está en casa, qué se decidió, qué se consumió hoy, quién fue adónde. Con estrés, la memoria miente; el papel no.

PARA CUALQUIERA

Cualquier persona: apréndete de memoria el orden —peligros, heridas, calor, agua, comida—. Ten en casa, desde ya, agua para tres días: al menos 4 litros por persona al día, para beber y cocinar, más agua para lavarse.

PARA EL ARTESANO

El artesano que sabe de casas: encárgate de revisar tu vivienda y las de los vecinos —llaves del gas, cuadros eléctricos, grietas, chimeneas—. Haz una lista de las casas seguras y de aquellas en las que no entra nadie, y márcalas con tiza en la puerta.

PARA QUIEN ORGANIZA LA COMUNIDAD

Quien organiza: el primer día no des órdenes al azar. Cuenta a las personas, escucha y luego reparte tres tareas claras —agua, calor, heridos— con un responsable para cada una. Pon a alguien a llevar el registro por escrito. Celebra una reunión breve cada noche, a la misma hora: qué hicimos, qué nos falta, quién necesita ayuda.

RECUERDA

Primero los peligros, después heridas, calor y agua — solo luego, la comida.

PRACTICA DESDE YA

- Aparta hoy agua para tres días para cada persona de la casa y escribe la fecha en los bidones.
- Averigua dónde están la llave del gas, el interruptor general y la llave de vaciado del calentador —y practica cerrarlos—.
- Prepara para cada miembro de la familia un kit de 72 horas: agua, linterna, ropa de recambio, sus medicamentos, números de teléfono escritos en papel.
- Fijen un punto de encuentro familiar, por si están separados cuando pase algo.
- Pasen una noche sin electricidad, como ejercicio, y anoten qué les faltó.

SÉ...

☐ Sé el orden de prioridades en los tres primeros días. ☐ Sé de dónde sacar todavía agua en casa cuando la llave deja de dar. ☐ Sé por qué nunca enciendo la parrilla en casa. ☐ Sé en qué orden comer las reservas, según lo rápido que se estropean. ☐ Sé detener una hemorragia presionando directamente sobre la herida. ☐ Sé hacer un baño de emergencia con un balde, una bolsa y ceniza.

PONTE A PRUEBA**1. ¿Qué haces primero si aún sale agua de la llave?**

Respuesta: Llenas todo lo que puedas —bañera, ollas, baldes, botellas—, porque la red se cortará pronto.

2. ¿Por qué bajas el interruptor general cuando se va la luz?

Respuesta: Para que no se incendie algo olvidado encendido si la corriente vuelve de repente.

3. ¿Cuánto conserva la comida un congelador lleno, cerrado, sin corriente?

Respuesta: Unas 48 horas; uno medio vacío, unas 24 horas.

4. ¿Qué señales da la intoxicación por monóxido de carbono?

Respuesta: Dolor de cabeza, mareo, náuseas, somnolencia, sobre todo en varias personas a la vez.

5. ¿Dónde encuentras aún agua en casa cuando la llave deja de dar?

Respuesta: En el calentador, en la cisterna del inodoro (no en la taza) y en las tuberías. Hiérvela o desinféctala antes de beber.

CAPÍTULO 02

Agua segura: hervir, filtrar, sol, cloro



El agua clara no equivale a agua segura: primero la aclaras, luego matas lo que no se ve.

A

Agua segura: hervir, filtrar, sol, cloro

El agua clara no equivale a agua segura: primero la aclaras, luego matas lo que no se ve.

PARA CUALQUIERA

EN BREVE

Los microbios del agua no se ven: el agua clara puede matar igual que la turbia. Trabajas en dos pasos: primero aclaras el agua (reposar, colar, filtrar), luego la desinfectas —la hierves, la dejas al sol en botellas de plástico transparentes o le pones cloro—. Hervirla a borbotones un minuto es el método más seguro. Ningún filtro casero y ningún hervido quitan del agua la gasolina, los pesticidas o los metales, así que elige la fuente con cuidado.

Las enfermedades que matan tras los desastres —cólera, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis A, diarrea infantil— vienen casi todas del agua y de manos sucias. Las causan bacterias, virus y parásitos tan pequeños que atraviesan cualquier tela. Hay tres formas

de matarlos: el **calor** (destruye sus proteínas), la **luz ultravioleta del sol** (daña su material reproductor) y el **cloro** (los quema por dentro). Las tres fallan en agua turbia: el lodo esconde los microbios de la luz y gasta el cloro. Por eso primero se aclara. Otro principio: desinfectar no quita los químicos. Si el agua huele a petróleo, tiene manchas de arcoíris o viene de cerca de una fábrica, no la «arreglas»: buscas otra fuente.

Qué recuperar de las ruinas para agua

- Ollas grandes de metal con tapa, calderos, calderas —para hervir—.
- Botellas PET transparentes, incoloras, de 1-2 litros, con tapón —para desinfectar al sol—.
- Cloro doméstico (lejía) para ropa, simple (en la etiqueta dice «hipoclorito de sodio»), sin perfume y sin detergente; pastillas para desinfectar agua.
- Alumbre (piedra de alumbre) de farmacias y tiendas —ayuda a aclarar el agua turbia—.
- Filtros de agua de cualquier tipo: portátiles, cerámicos, cartuchos; goteros, jeringas sin aguja, vasos graduados.
- Bidones y barriles que solo hayan contenido alimentos o agua, con tapa; llaves pequeñas de plástico.

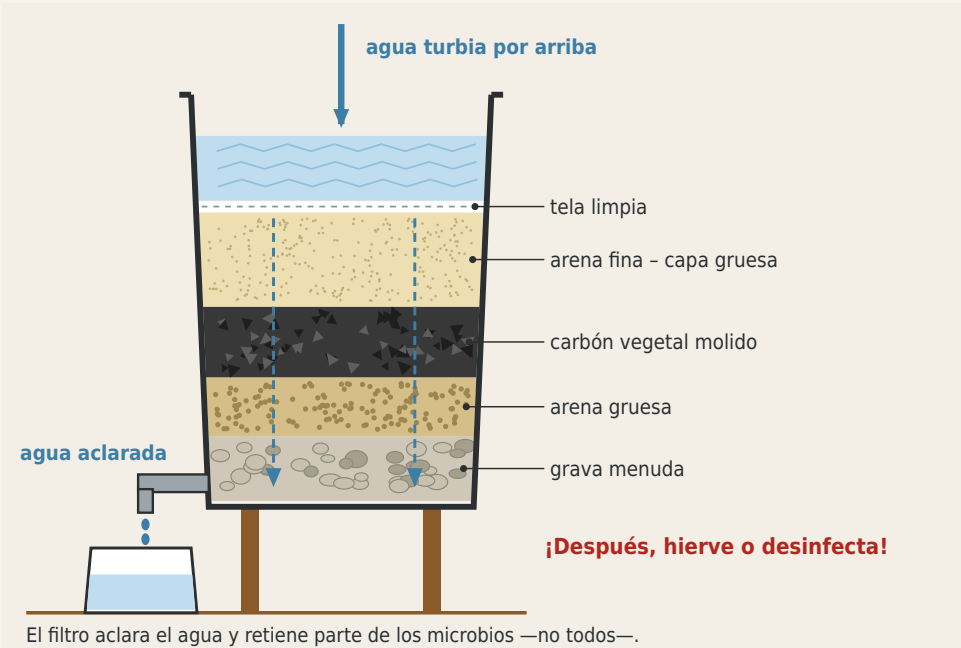
- Canaletas, bajantes, chapa ondulada, embudos, mangueras, malla mosquitera —para recoger agua de lluvia—.
- Arena limpia, grava, carbón vegetal, tela tupida de algodón —para filtros—.
- Tiras o pastillas para medir el cloro de piscinas.

Primero, la fuente

El orden, de la mejor a la peor: el agua de la llave recogida antes de que falle la red; el agua de lluvia de un tejado limpio; un manantial captado, al que no llegan los animales; un pozo profundo, con tapa; un río, tomado lo más arriba posible del pueblo; un lago; una charca. Sea cual sea la fuente, la tratas. El pozo y el manantial deben estar al menos a 30 metros de cualquier letrina, basurero o establo y, si se puede, más arriba que ellos. Evita el agua cerca de gasolineras, depósitos de químicos, granjas que fumigan, fábricas y lugares con animales muertos.

Paso 1: aclarar

1. Deja reposar el agua en un balde o barril tapado al menos unas horas, mejor una noche. El lodo se asienta en el fondo.
2. Si el agua sigue turbia, machaca el alumbre y pon un poco —una punta de cucharadita para un balde de 10-20 litros—. Remueve rápido un minuto, luego despacio unos minutos, y deja reposar otra vez. Los copos que se forman arrastran el lodo al fondo. Si el agua sabe ácida y astringente, pusiste demasiado.
3. Pasa despacio el agua de arriba a otro recipiente, sin remover el lodo.
4. Cuélala por una tela tupida de algodón doblada 4-8 veces. En Bangladés, colar el agua por tela de sari doblada redujo casi a la mitad los casos de cólera: retiene los organismos diminutos a los que se pega el microbio.
5. Si tienes, pasa el agua por un filtro de arena. Solo después la desinfectas.



El filtro aclara el agua y retiene parte de los microbios —no todos—.
En el dibujo, de abajo arriba: grava menuda, arena gruesa, carbón, arena fina, tela. Bajo todo, grava gruesa.
El agua entra por arriba y sale clara por abajo —pero aún hay que desinfectarla—.

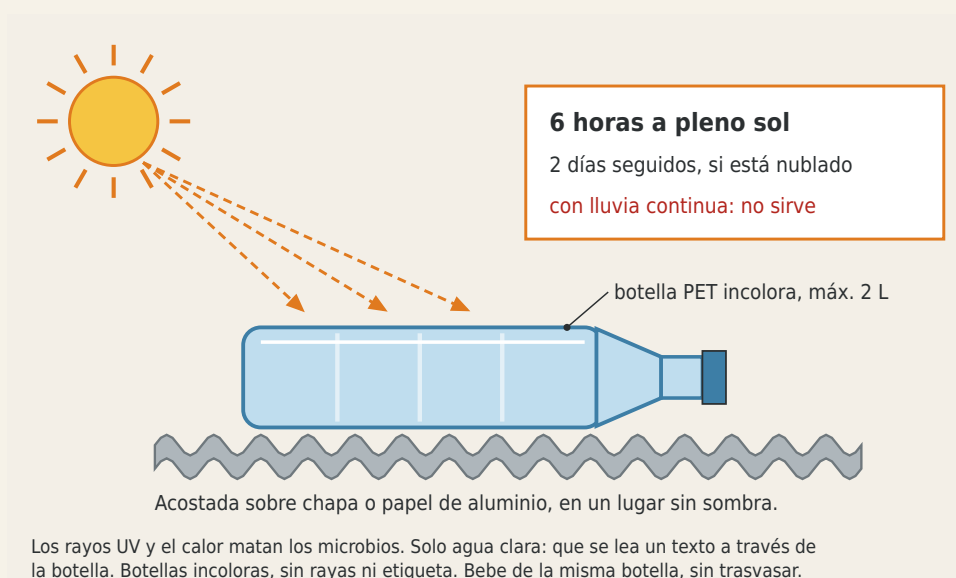
El filtro de arena se hace en un balde o barril con llave o agujero abajo. De abajo arriba: grava gruesa, grava menuda, arena gruesa, una capa de carbón vegetal molido y lavado, y una capa lo más gruesa posible de arena fina. Echa el agua sobre un plato agujereado o una tela limpia, para que el chorro no cave la arena. Los primeros baldes salen sucios: tíralos. Un filtro lento de arena, siempre húmedo, con el agua unos centímetros sobre la arena, forma en 2-3 semanas una película viva superficial que come muchos microbios; así filtraban las ciudades europeas en el siglo XIX. Pero hasta el mejor filtro casero deja pasar algunos microbios.

El filtro aclara; no hace el agua segura.

Paso 2: desinfectar

Método	Cómo	Plazo	Atención
Hervir	hervor fuerte, con burbujas grandes	1 minuto; 3 minutos a más de 2000 m	gasta leña; enfríala tapada
Sol	botellas PET claras, acostadas	6 horas de sol; 2 días si está nublado	no sirve con lluvia ni con agua turbia
Cloro 4-6 %	2 gotas por litro	30 minutos	agua turbia: 4 gotas
Pastillas	según la caja	por lo general 30 minutos	revisa la fecha

Hervir es el método más seguro: mata todo lo que importa. Hervor fuerte significa burbujas grandes que suben de todo el recipiente, no burbujitas en el borde. Basta un minuto; en la montaña, por encima de 2000 metros, donde el agua hierve a menor temperatura, hierve 3 minutos. Pon la tapa —hierva antes y con menos leña—. Deja enfriar el agua en el mismo recipiente, tapada. Si sabe sosa, pásala varias veces de un recipiente limpio a otro: toma aire y recupera el sabor.



Desinfección al sol: botellas PET transparentes, llenas de agua clara, acostadas sobre chapa al sol desde la mañana hasta la tarde.

El **sol** no cuesta nada. Usa botellas PET transparentes e incoloras, de 2 litros como máximo, poco rayadas. Prueba de claridad: pon la botella llena de pie sobre un titular de periódico; si, mirando desde arriba a través del agua, no lees las letras grandes, está demasiado turbia: aclárala primero. Llena la botella tres cuartos, agítala 20 segundos, llénala del todo y ciérrala. Acuéstala sobre una chapa o un tejado, a pleno sol, de la mañana a la tarde: 6 horas si está despejado, dos días seguidos si el cielo está cubierto en más de la mitad. Con lluvia continua no sirve. La luz ultravioleta y el calor actúan juntos; si el agua pasa de 50 °C, va mucho más rápido. Bebe de la misma botella, para no volver a ensuciarla.

El cloro: mira el porcentaje en la etiqueta. Con cloro doméstico (lejía) al 4-6 %, pon 2 gotas por litro de agua clara (4 si está turbia, tras aclararla); al 2-3 %, el doble. Mezcla y espera 30 minutos. El agua debe oler un poco a cloro; si no, pon otra dosis y espera 15 minutos más. Si no sabes el porcentaje, no lo uses: hierve el agua. [S8]

Guarda el agua tratada en recipientes alimentarios limpios, con tapa, y sácala vertiendo o por una llave, no metiendo la mano o el vaso: el agua limpia se vuelve a ensuciar fácilmente. Los gránulos y pastillas de piscina no se usan para el agua de beber. [S8]

Cómo comprobarlo y cómo guardar el agua

Cómo comprobarlo: con cloro, a los 30 minutos el agua debe oler ligeramente a cloro (o la tira de piscina marca 0,5-2 mg/l). Al hervir, viste el hervor un minuto entero (3 minutos a más de 2000 m). Al sol, el periódico se leía a través de la botella y la botella estuvo al sol todas las horas. Ningún método quita los químicos: ante una fuente sospechosa, busca otra. Si aparecen varias diarreas en el pueblo, algo ha fallado: revisa toda la cadena, de la fuente al vaso.

ATENCIÓN

No mezcles nunca el cloro doméstico con vinagre, otros ácidos o productos de limpieza: desprende vapores que queman los pulmones. No uses para el agua cloro perfumado, geles de inodoro, pastillas de piscina con estabilizador ni bidones que tuvieron diésel, pesticidas o químicos —ningún lavado los hace seguros—. Hervir, el sol y el cloro no quitan plomo, nitratos, gasolina ni pesticidas; un agua con olor químico se evita.

CONSEJO

Recoge agua de lluvia: canaleta, bajante, una malla a la entrada y un barril con tapa. Deja que los primeros minutos de lluvia laven el tejado y tira esa agua. El agua de lluvia suele estar más limpia que la de río, pero igual la desinfectas.

PARA CUALQUIERA

Cualquier persona: bebe solo agua tratada y úsala también para lavarte los dientes, para las verduras que se comen crudas y para la comida de los niños pequeños. Hervirla con tapa por la noche te da por la mañana agua fría y segura.

PARA EL ARTESANO

El artesano: construye un filtro lento de arena en un barril y un sistema de recogida de lluvia que desvíe los primeros litros. Mantén el filtro siempre húmedo, sin que se seque; limpia solo la capa de arriba, con cuidado, cuando corra muy lento.

PARA QUIEN ORGANIZA LA COMUNIDAD

Quien organiza: divide el río en zonas —arriba, agua de beber—; en medio, lavado; abajo, animales. Letrinas aguas abajo de la fuente y lejos de ella. Encarga el agua a una persona: tratamiento diario, limpieza de recipientes, prueba de cloro. Anota las diarreas: son la primera señal de que el agua se estropeó.

RECUERDA

Primero clara, luego hervida, al sol o con cloro — y guardada tapada.

PRACTICA DESDE YA

- Hierve hoy una olla de agua con tapa y mide cuánta leña o cuánto gas necesitas para 5 litros.
- Haz la prueba del periódico con agua de la llave y con agua de una charca, para ver la diferencia.
- Compra una botella de cloro doméstico (lejía) simple, lee el porcentaje de la etiqueta y escribe en ella, con marcador, la dosis (al 4-6 %: «2 gotas por litro, 30 minutos»).
- Construye un filtro pequeño con tres botellas cortadas y observa cómo se aclara el agua turbia.
- Averigua dónde está el manantial o el pozo más cercano a tu casa.

SÉ...

☐ Sé por qué aclaro el agua antes de desinfectarla. ☐ Sé cuánto hiervo el agua para que sea segura. ☐ Sé desinfectar el agua al sol y cuándo no sirve el método. ☐ Sé cuántas gotas de cloro pongo por litro y cuánto espero. ☐ Sé que ningún filtro casero hace por sí solo el agua segura. ☐ Sé qué fuentes de agua evitar.

PONTE A PRUEBA**1. ¿Por qué aclaras el agua antes del cloro o del sol?**

Respuesta: Porque el lodo esconde los microbios de la luz y gasta el cloro.

2. ¿Cuánto hierves el agua en la llanura?

Respuesta: Un minuto a hervor fuerte; a más de 2000 m de altitud, 3 minutos.

3. ¿Cuántas horas pasa al sol una botella PET con agua clara?

Respuesta: 6 horas con cielo despejado; dos días seguidos si está más de medio cubierto.

4. ¿Cuántas gotas de cloro doméstico al 4-6 % pones en un litro de agua clara?

Respuesta: 2 gotas, y esperas 30 minutos; el agua debe oler ligeramente a cloro.

5. ¿Qué haces con un agua que huele a gasolina?

Respuesta: No la usas para beber: hervir y el cloro no quitan los químicos. Buscas otra fuente.