

Tratamiento de Agua para Piscinas y Depósitos Comunitarios

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Herrería Básica

Etiquetas: Sin etiquetas

Tratamiento de Agua para Piscinas y Depósitos Comunitarios

Los depósitos de agua comunitarios —piscinas reconvertidas, aljibes, cisternas, tanques elevados— son una solución habitual para el almacenamiento de agua potable y de uso general en asentamientos de emergencia, comunidades rurales autónomas y situaciones post-desastre. Según la OMS (Guías para la Calidad del Agua de Consumo Humano, 4.ª edición, 2022), un depósito mal gestionado pasa de ser un recurso vital a un foco de enfermedades en cuestión de días: proliferación de algas, contaminación bacteriana, desarrollo de larvas de mosquito (vectores de dengue, Zika, malaria y fiebre amarilla) y acumulación de sedimentos. Las directrices del Clúster WASH de Naciones Unidas establecen que todo depósito comunitario debe tener un responsable asignado, un protocolo de cloración, un sistema de monitoreo de calidad y barreras físicas contra la contaminación. Este artículo detalla los procedimientos técnicos para mantener agua segura en depósitos de 1.000 a 100.000 litros.

Cloración de depósitos: dosificación y monitoreo

El cloro es el desinfectante estándar de la OMS para depósitos comunitarios por su eficacia, bajo coste, disponibilidad global y capacidad de proporcionar desinfectante residual que protege el agua durante el almacenamiento. La cloración correcta requiere conocer el volumen del depósito, la demanda de cloro del agua (que varía según la carga orgánica) y mantener un residual medible.

Parámetro

Valor OMS para depósitos comunitarios

Cloro libre residual mínimo en el punto de consumo

0.2 mg/L (0.2 ppm)

Cloro libre residual máximo recomendado

0.5 mg/L (guía OMS); hasta 1 mg/L aceptable

Cloro libre residual máximo aceptable en emergencias

2 mg/L (primeras 48 horas de crisis)

Tiempo de contacto mínimo antes de consumo

30 minutos con residual ≥ 0.5 mg/L

pH óptimo para eficacia del cloro

6.5-7.5 (por encima de 8, la eficacia cae un 50 %)

Turbiedad máxima para cloración efectiva

Frecuencia de monitoreo de cloro residual

Mínimo 2 veces al día (mañana y tarde)

Cálculo de dosis de cloro: La fórmula básica de la OMS para dosificación es: masa de cloro (g) = volumen de agua (L) × dosis deseada (mg/L) / concentración del producto (mg/g). Ejemplo práctico: para clorar una piscina de 50.000 litros con hipoclorito de calcio al 65 % (HTH granulado) a una dosis de 2 mg/L (supercloración inicial): masa = $50.000 \times 2 / 650 = 153$ gramos de HTH. Para mantenimiento diario a 0.5 mg/L: masa = $50.000 \times 0.5 / 650 = 38$ gramos de HTH. Con lejía doméstica al 5 %: volumen (ml) = volumen agua (L) × dosis (mg/L) / 50. Para 50.000 L a 0.5 mg/L: $50.000 \times 0.5 / 50 = 500$ ml de lejía.

Supercloración inicial (shock): Antes de poner en servicio un depósito nuevo o uno que ha estado sin tratamiento, la OMS recomienda una supercloración a 5-10 mg/L de cloro libre durante 12-24 horas. Este tratamiento de choque elimina biofilms, algas, y patógenos adheridos a las paredes. Tras la supercloración, dejar que el cloro se disipe hasta alcanzar 0.5-1 mg/L antes de permitir el consumo (aproximadamente 24-48 horas con el depósito destapado o aireando). Verificar con el kit DPD que el residual está en rango seguro antes de distribuir.

Monitoreo con kit DPD: Los kits colorimétricos DPD (dietil-p-fenildiamina) son el estándar de campo de la OMS para medir cloro residual. Se añade una pastilla o gotas de reactivo DPD a una muestra de agua; el color rosa resultante se compara con una escala colorimétrica. Sin kit DPD, una alternativa de emergencia es la prueba de olor: el agua con 0.2-0.5 mg/L de cloro tiene un olor ligero pero detectable a cloro; si no huele a cloro, el residual es insuficiente; si el olor es fuerte, la concentración es excesiva. Esta prueba es subjetiva y solo orientativa.

Control de algas y biofilms

Las algas y los biofilms bacterianos son los dos principales problemas de los depósitos expuestos a la luz solar. Las algas no son patógenas por sí mismas, pero consumen el cloro residual, obstruyen filtros, dan mal sabor y olor al agua, y algunas cianobacterias (algas verde-azuladas) producen toxinas (microcistinas) que la OMS clasifica como peligrosas para la salud a concentraciones superiores a 1 µg/L.

Prevención: eliminar la luz: Las algas necesitan luz para crecer (fotosíntesis). La OMS recomienda como primera medida cubrir completamente los depósitos con materiales opacos: lonas oscuras, tapas sólidas o techos. Una piscina cubierta con una lona negra elimina el 99 % del crecimiento de algas sin necesidad de productos químicos adicionales. Si no es posible cubrir completamente, al menos cubrir el 80 % de la superficie. Los tanques cerrados (cisternas, tinacos) rara vez tienen problemas de algas si las tapas están en buen estado.

Tratamiento: supercloración periódica: Si las algas ya están presentes, la OMS recomienda una supercloración a 10 mg/L de cloro libre, mantener 24 horas, y luego cepillar las paredes del depósito para desprender las algas muertas. Drenar, enjuagar y rellenar con agua limpia. Mantener un residual de cloro de 0.5-1 mg/L impide la reaparición si se combina con reducción de luz. Las algas verdes mueren con 1-3 mg/

L de cloro; las cianobacterias (verde-azuladas) pueden requerir 5-10 mg/L.

Biofilm: la amenaza invisible: Los biofilms son comunidades de bacterias adheridas a las superficies del depósito, protegidas por una matriz de polisacáridos que las hace 100-1.000 veces más resistentes al cloro que las bacterias libres en el agua. La OMS documenta que los biofilms pueden albergar *Legionella*, *Pseudomonas* y micobacterias incluso en agua con cloro residual aparentemente adecuado. El control requiere: cepillado mecánico de las paredes del depósito al menos una vez al mes, supercloración periódica (cada 3-6 meses) y evitar zonas de agua estancada con poca circulación dentro del depósito.

Protección física del depósito

La OMS y el Clúster WASH establecen que la protección física del depósito es tan importante como el tratamiento químico. Un depósito abierto o mal protegido se recontamina continuamente, anulando cualquier tratamiento previo.

Amenaza

Medida de protección

Estándar OMS/WASH

Mosquitos (dengue, malaria, Zika)

Malla mosquitera en todas las aberturas; cubrir completamente

Malla de 1.2 mm máximo; inspeccionar semanalmente

Contaminación fecal (animales, personas)

Vallado perimetral; tapa cerrada con candado

Mínimo 1.5 m de valla; acceso solo a personal autorizado

Sedimentos y hojas

Pre-filtro en la entrada de agua; cubierta del depósito

Filtro de malla gruesa (5 mm) en entrada; limpieza mensual

Escorrentía de lluvia

Bordillo perimetral elevado 20-30 cm; drenaje de superficie

Impedir que agua de suelo entre al depósito

Luz solar (algas)

Cubierta opaca; tanque enterrado o pintado de oscuro

Cubierta total preferida; pintura oscura como alternativa

Corrosión (depósitos metálicos)

Revestimiento interior epóxico o pintura de grado alimentario

Nunca usar depósitos de hierro sin revestir; preferir plástico HDPE o fibra de vidrio

Control de mosquitos: La OMS clasifica los depósitos de agua abiertos como criaderos primarios de *Aedes aegypti* (vector de dengue, Zika y chikungunya) y *Anopheles* (vector de malaria). Un solo depósito sin

protección puede producir miles de mosquitos por semana. Medidas obligatorias: cubrir todas las aberturas con malla mosquitera, eliminar cualquier acumulación de agua en la tapa o bordes, mantener cloro residual de al menos 0.5 mg/L (que es larvicida), y vaciar y limpiar el depósito al menos una vez al mes para eliminar huevos adheridos a las paredes (los huevos de Aedes resisten la desecación durante meses y pueden sobrevivir al cloro).

Limpieza periódica del depósito: La OMS recomienda vaciar, cepillar y desinfectar completamente los depósitos comunitarios cada 3-6 meses, o inmediatamente si se detecta contaminación. Procedimiento: vaciar el depósito, cepillar las paredes y el fondo con cepillo duro y solución de lejía al 1 % (10 ml de lejía al 5 % por litro de agua), enjuagar abundantemente, rellenar con agua limpia y superclorar a 5 mg/L durante 12 horas antes de poner en servicio. Registrar la fecha y resultados de cada limpieza en un cuaderno de mantenimiento.

Monitoreo de calidad y registro comunitario

La OMS establece que todo sistema de agua comunitario debe tener un plan de seguridad del agua (PSA) que incluya monitoreo rutinario, acciones correctivas y registro documental. En un contexto de emergencia o autosuficiencia, este plan puede ser simple pero debe existir.

Parámetros mínimos de monitoreo diario: La OMS establece tres parámetros mínimos que cualquier operador comunitario puede medir sin laboratorio: cloro libre residual (con kit DPD o por olor), turbiedad (visual: ¿se puede ver el fondo del depósito? ¿se puede leer un texto a través de un vaso de agua?) y aspecto/olor (¿hay color, olor o sabor inusual?). Medir al menos dos veces al día: una al inicio de la distribución matutina y otra por la tarde. Registrar los valores en un cuaderno con fecha y hora.

Acciones correctivas: Si el cloro residual cae por debajo de 0.2 mg/L: añadir cloro inmediatamente según la fórmula de dosificación y esperar 30 minutos antes de distribuir. Si la turbiedad aumenta visiblemente: investigar la fuente (entrada de sedimentos, rotura de filtro, contaminación externa); dejar sedimentar, decantar el agua clara y reclarar. Si hay olor fétido o color verde: superclorar, vaciar, limpiar y rellenar. Si se sospecha contaminación fecal: suspender la distribución, superclorar a 5 mg/L durante 4 horas, verificar cloro residual y reanudar solo cuando esté en rango.

Registro y trazabilidad: El Clúster WASH exige un cuaderno de registro para cada depósito comunitario con: fecha, hora, cloro residual medido, turbiedad estimada, volumen de agua distribuido, incidencias, acciones correctivas tomadas y firma del responsable. Este registro permite detectar tendencias (¿el cloro se consume más rápido? ¿la turbiedad sube en ciertos días?), identificar problemas antes de que causen enfermedad y demostrar diligencia en la gestión del agua. En caso de brote de enfermedad diarreica, el registro permite rastrear cuándo falló la calidad del agua.

Responsable del depósito: La OMS recomienda asignar al menos 2 personas (titular y suplente) como responsables de cada depósito comunitario. Estas personas deben recibir formación básica en cloración, medición de cloro residual, limpieza del depósito y registro. La OMS estima que 4 horas de formación práctica son suficientes para un operador comunitario de agua. La responsabilidad debe rotarse cada 3-6 meses para evitar la fatiga y asegurar que múltiples personas en la comunidad dominen las habilidades necesarias.

⚠ 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.