

Pruebas de calidad del agua para pozos privados

El propietario o usuario de un pozo de agua privado es responsable de la calidad del agua del pozo. En cambio, los sistemas públicos de agua están gestionados por operadores certificados para garantizar el cumplimiento de los estándares de agua potable establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). Esta publicación ofrece información para comprender los resultados de las pruebas realizadas en laboratorios de análisis de agua.

Factores importantes para garantizar agua segura proveniente de pozos privados incluyen:

- **ubicación del pozo** alejada de fuentes de contaminación,
- **construcción del pozo** que cumpla con los estándares actuales,
- **manejo del sitio** que proteja al pozo de la contaminación, y
- **mantenimiento anual del pozo.**

Se recomienda realizar pruebas anuales de calidad del agua como parte del programa de mantenimiento de los pozos privados. No existen regulaciones federales ni estatales que exijan pruebas de agua para mantener los estándares de calidad en sistemas privados. Sin embargo, los estándares de calidad del agua establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) para sistemas públicos suelen utilizarse como referencia para sistemas privados y se presentan en esta publicación. La publicación de K-State Research and Extension, *Testing Private Water Systems* (MF3655), proporciona orientación sobre cómo realizar pruebas de agua.

Las pruebas de calidad del agua incluyen análisis microbiológicos; sustancias químicas inorgánicas y orgánicas, como pesticidas; compuestos orgánicos sintéticos (SOCs, por sus siglas en inglés); compuestos orgánicos volátiles (VOCs, por sus siglas en inglés); y radionúclidos. También se evalúan propiedades físicas, químicas y contaminantes molestos, como la dureza del agua, el sabor y el olor.

Normas de agua potable

Las Normas Nacionales Primarias de Agua Potable de la EPA están disponibles en: www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations.

MCL (por sus siglas en inglés, Maximum Contaminant Level). Las normas primarias se establecen mediante los niveles máximos de contaminantes. El MCL es el nivel máximo permitido de un contaminante en un sistema público de agua. Se debe notificar a los consumidores cuando se exceda este nivel.

MCLG (por sus siglas en inglés, Maximum Contaminant Level). El objetivo del nivel máximo de contaminantes es el nivel en el cual no se espera que ocurran efectos adversos para la salud,

incluyendo un margen de seguridad adecuado. El MCLG se establece en cero para sustancias identificadas como carcinógenos humanos conocidos, probables o posibles.

SMCL (por sus siglas en inglés, Secondary Maximum Contaminant Level). Las normas secundarias de agua potable se refieren a contaminantes que afectan las características estéticas del agua y pueden influir en la aceptación por parte del consumidor. Estas normas se reportan como niveles máximos secundarios de contaminantes y no son exigibles por ley.

TT (por sus siglas en inglés, Treatment Technique). El término TT especifica una técnica mínima obligatoria de tratamiento que debe aplicarse al agua de sistemas públicos.

Microorganismos

Los microorganismos comprenden organismos presentes en el agua que son capaces de reproducirse o crecer tanto en el agua como en un huésped infectado. Estos contaminantes incluyen bacterias, protozoos (a menudo en forma de quistes), virus, hongos y gusanos. Los contaminantes microbiológicos han sido responsables de la mayoría de las enfermedades, padecimientos y muertes asociadas con el consumo de agua potable contaminada.

Los microorganismos y las enfermedades asociadas presentes en el agua pueden ingresar al cuerpo humano al beber agua, a través de lesiones en la piel o por otras vías, como la inhalación. Alimentos u objetos contaminados —como los dedos— que se introducen en la boca también representan una vía de exposición. Una construcción inadecuada del pozo y la falta de mantenimiento contribuyen a la presencia de microorganismos en el agua.

Bacterias: Coliformes Totales

(MCL: 0 para el 95 % de las muestras, MCLG: Cero)

La prueba de coliformes totales ha sido durante décadas el estándar para evaluar la seguridad microbiológica del agua y es un excelente indicador de contaminación en sistemas públicos de abastecimiento. Las bacterias coliformes están ampliamente distribuidas en el ambiente: en el suelo, en las plantas, en los animales y en las heces de animales de sangre caliente.

Las bacterias coliformes se utilizan para evaluar la seguridad de los sistemas de agua privados. Se recomienda realizar esta prueba cuatro veces al año. Aunque los coliformes no se consideran patógenos, algunas cepas pueden ser patógenos oportunistas, lo que significa que pueden causar enfermedades cuando el sistema inmunológico de una persona está comprometido.

Cuando una prueba de agua resulta positiva para coliformes totales, se debe realizar una prueba adicional para detectar coliformes fecales o *E. coli*. Las pruebas de presencia/ausencia

aprobadas por la EPA actualmente permiten identificar tanto coliformes totales como fecales. Los laboratorios que reportan los resultados pueden utilizar términos como: apta o no apta para consumo humano; contaminada o no contaminada; negativa para coliformes (no se detectaron coliformes); o positiva para coliformes (coliformes presentes).

Cada vez que una prueba bacteriológica resulte positiva para coliformes totales, coliformes fecales u otras bacterias, se debe revisar el pozo en busca de posibles puntos de ingreso y realizar las reparaciones necesarias. Aplique una cloración de choque siguiendo los pasos descritos en la publicación de K-State Research and Extension *Cloración de choque para sistemas de agua privados*, (MF911). La publicación *Toma de una muestra de agua* (MF963) de K-State Research and Extension ofrece información adicional sobre las pruebas de coliformes.

Si el agua del pozo sigue dando resultados positivos para coliformes, puede haber presencia de microorganismos dañinos, problemas en la construcción del pozo o ingreso de agua a través de acuíferos en formaciones rocosas con limitada filtración del suelo. En casos de contaminación persistente con coliformes, consulte con el sanitarista local, el Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas (por sus siglas en inglés, KDHE), o con K-State Research and Extension. El propietario del pozo puede considerar construir un nuevo pozo, usar una fuente alternativa de agua o instalar un equipo de desinfección continua. Para más información, consulte la publicación *Pozo privado — Ubicación segura* (MF3667) de K-State Research and Extension.

Bacterias: Coliformes Fecales (*E. coli* no debe estar presente)

Cuando una prueba da positivo para coliformes fecales o *E. coli*, el agua no debe utilizarse para beber, bañarse ni en la cocina hasta que se corrija el defecto en el pozo u otra fuente de contaminación. Antes de volver a usar el sistema de agua, se debe realizar una cloración de choque y confirmar con una prueba de seguimiento que el agua esté libre de contaminación.

Los coliformes fecales son bacterias presentes principalmente en el tracto digestivo de animales de sangre caliente. *E. coli* es uno de los tipos principales de coliformes fecales. Si un sistema de agua resulta positivo para coliformes fecales, puede haber fallas en el pozo o en el sistema de plomería que permitan el ingreso de material fecal. Aunque no todas las cepas de coliformes fecales o *E. coli* son patógenas, algunas pueden actuar como patógenos oportunistas, activándose cuando el sistema inmunológico de una persona está debilitado.

Los coliformes fecales y *E. coli*, al igual que otros microorganismos, pueden ingresar directamente a un pozo si existen defectos en su construcción o en sus componentes, como tuberías agrietadas o deterioradas, o la falta de un sello sanitario. Las bacterias también pueden llegar al agua subterránea si se pierde la capacidad natural de filtración del suelo o esta se ve interrumpida. Ejemplos de esto incluyen suelos poco profundos, sumideros, cauces con fondo rocoso, pozos abandonados, pozos mal sellados y perforaciones de prueba sin taponar.

Cuando hay otras bacterias presentes en grandes cantidades, estas pueden desplazar o inhibir el crecimiento de bacterias coliformes. En tales casos, el resultado de la prueba se considera inválido y la calidad del agua se vuelve sospechosa.

Cryptosporidium (MCL: TT, MCLG: Cero)

La criptosporidiosis es una enfermedad causada por un protozoo microscópico unicelular, *Cryptosporidium parvum*, o "*Crypto*." Este organismo se encuentra en desechos fecales humanos y animales. *Crypto* es común en aguas superficiales de Kansas y puede estar presente en piscinas, guarderías infantiles y jacuzzis. El consumo de agua que contenga este organismo puede causar la enfermedad. También puede transmitirse desde suelos de jardín contaminados por animales a las manos o a vegetales que hayan estado en contacto con el suelo.

A diferencia de muchas bacterias, *Cryptosporidium* no se elimina fácilmente con cloro. El calor es el método más eficaz de desinfección: hervir el agua durante tres minutos es considerado suficiente. También se puede filtrar el agua para eliminar *Cryptosporidium*; los filtros de agua etiquetados como reductores de quistes, o de un micrón o menos, son efectivos para removerlo.

Giardia Lamblia (MCL: TT, MCLG: Cero)

Giardia es un protozoo que causa giardiasis, una infección en la parte superior del intestino delgado en humanos. El período de incubación varía entre cinco días y más de 25 días después de la exposición. Si se presentan síntomas, pueden incluir diarrea crónica, calambres abdominales, distensión, fatiga y pérdida de peso.

Los brotes de giardiasis ocurren por la ingestión de quistes microscópicos de *Giardia* en agua contaminada con materia fecal. El agua puede contaminarse por desechos humanos, o por animales silvestres o domésticos. Los brotes localizados se deben generalmente al consumo de agua superficial contaminada y filtrada de manera inadecuada. El agua subterránea no contiene quistes de *Giardia* a menos que esté contaminada por ingreso directo de agua que los contenga. En zonas abastecidas con agua subterránea, los brotes suelen estar relacionados con la transmisión de persona a persona mediante objetos contaminados con materia fecal.

Un pequeño porcentaje de la población humana puede dar positivo a *Giardia*, y algunas personas pueden ser portadoras sin presentar síntomas evidentes. Para detectar *Giardia* se requiere filtrar un galón o más de agua. Solo un número limitado de laboratorios realiza esta prueba.

Bacterias por Recuento en Placa Heterótrofa (MCL: TT, MCLG: N/A)

La norma sobre tratamiento de aguas superficiales establece un límite de 500 colonias bacterianas por mililitro. Las bacterias son comunes en sistemas de agua superficial y también pueden estar presentes en aguas subterráneas. Estas bacterias no indican la presencia probable de patógenos como lo hacen los coliformes. El recuento en placa heterótrofa (HPC, por sus siglas en inglés,) es un método común para evaluar la cantidad de bacterias

presentes. Cuando hay otras bacterias diferentes a los coliformes en grandes cantidades, puede ser indicio de agua de mala calidad.

Legionella (MCL: TT, MCLG: Cero)

La enfermedad del legionario (legionelosis) es un tipo de neumonía causada por bacterias del género *Legionella*. La enfermedad se desarrolla al inhalar las bacterias después de que han sido vaporizadas desde el agua de una ducha, humidificador o sistema de aire acondicionado. Las bacterias *Legionella* se encuentran de forma natural en el suelo y el agua. Es un patógeno oportunista que puede infectar a personas con sistemas inmunológicos debilitados.

Virus (MCL: TT, MCLG: cero)

Los virus presentes en el agua potable provienen del tracto intestinal de humanos y animales. Los virus del alcantarillado pueden ingresar al suministro de agua potable y causar diversas enfermedades y afecciones de salud, y pueden sobrevivir fuera de un huésped vivo durante varios días o incluso meses.

Contaminantes Inorgánicos

Los compuestos químicos inorgánicos están presentes en toda el agua potable y contribuyen a su sabor característico. Los niveles de la mayoría de estos compuestos están influenciados por el suelo, las rocas, los minerales y los contaminantes con los que el agua ha estado en contacto. El plomo y el nitrógeno, en forma de nitrato y/o nitrito, son los que generan mayor preocupación.

Nitrato (MCL y MCLG: 10 mg/L como nitrógeno (N))

Los resultados de las pruebas de nitrato generalmente se expresan como nitrato-nitrógeno. El nitrato-nitrógeno corresponde a la porción de nitrógeno del ion nitrato. Si el laboratorio informa el valor como nitrato total, debe dividirse por 4.5 para convertirlo a la escala correcta e interpretar el informe del análisis de agua. Si el reporte no indica claramente si el valor corresponde a nitrato o nitrato-nitrógeno, se recomienda consultar con el laboratorio.

La norma de nitrato fue establecida para proteger a los lactantes que consumen agua o fórmula preparada con agua. El nitrato ha causado metahemoglobinemia (cianosis infantil o “síndrome del bebé azul”) en bebés menores de 6 meses que han ingerido agua con altos niveles de nitrato.

Las mujeres embarazadas, que planean quedar embarazadas o que están lactando también deben evitar el consumo de agua con alto contenido de nitrato.

La ingesta total de nitrato es el factor relevante. Algunos alimentos, como los vegetales de hojas verdes y las carnes curadas, pueden tener altos niveles de nitrato. Los niños mayores de un año y los adultos pueden consumir agua con concentraciones superiores al estándar sin efectos adversos inmediatos. Sin embargo, concentraciones superiores al doble del estándar (20 mg/L) representan un riesgo para la salud y deben ser corregidas. Los niveles de nitrato en aguas subterráneas han aumentado en algunas zonas durante las últimas décadas, lo que ha generado preocupación por sus posibles consecuencias a largo plazo. Para

más información sobre nitrato en agua de pozo, consulte la publicación *Nitrate in Groundwater* (MF857).

Nitrito (MCL and MCLG: 1 mg/L como nitrógeno)

El nitrito se absorbe fácilmente en la sangre a través del tracto digestivo y se une a la hemoglobina, interfiriendo con la capacidad de la sangre para transportar oxígeno a las células del cuerpo. Esta norma está estrechamente relacionada con la del nitrato, ya que el problema con el nitrato ocurre cuando se convierte químicamente en nitrito dentro del sistema digestivo. Dado que el nitrito no requiere transformación química para causar efectos, su impacto es similar en lactantes, niños y adultos. Altas concentraciones de nitrito rara vez se encuentran en el ambiente.

Los niveles de nitrito y nitrato deben considerarse en conjunto para evaluar su efecto sobre la salud. El efecto del nitrito se considera diez veces más importante que el del nitrato. Para estimar el efecto combinado, multiplique el valor de nitrito por 10 y súmelo al valor de nitrato. Si el resultado es igual o superior a 10 mg/L, la muestra no cumple con el estándar de agua potable.

Otros Parámetros de Calidad del Agua

Esta categoría incluye la alcalinidad y otros parámetros considerados como contaminantes molestos. Estos elementos no afectan la salud y se conocen como estándares secundarios. A diferencia de muchos compuestos inorgánicos que no pueden detectarse con los sentidos, estos contaminantes suelen identificarse directa o indirectamente por los efectos que producen.

Alcalinidad (recomendado: mayor a 60 mg/L)

La alcalinidad del agua mide su capacidad para neutralizar ácidos. Los bicarbonatos y carbonatos son los principales contribuyentes a la alcalinidad; el borato, silicato, hidróxido y fosfato también contribuyen. La tendencia del agua a causar corrosión o incrustaciones depende de una relación compleja entre el pH, la dureza, la alcalinidad, el oxígeno disuelto y los sólidos disueltos totales. El agua con baja alcalinidad puede ser corrosiva, lo que puede deteriorar las tuberías e incrementar la posibilidad de que el plomo de las cañerías, soldaduras o accesorios se disuelva en el agua potable.

Dureza (se utilizan diversas unidades de medida)

El agua disuelve fácilmente calcio y magnesio del suelo y de las rocas. Es común una dureza de entre 10 y 40 granos por galón, y no es raro que supere los 50 granos por galón. Además del calcio y magnesio, el hierro y el manganeso también contribuyen a la dureza.

Los minerales responsables de la dureza reaccionan con jabones y detergentes, generando espuma y depósitos que dejan anillos en bañeras y lavabos, además de residuos en la ropa. También se precipitan en electrodomésticos, calentadores de agua y tuberías, reduciendo su capacidad y provocando fallas prematuras. Estos minerales dan sabor al agua y no se conocen efectos adversos para la salud.

La aceptación pública de la dureza varía según la región y el tratamiento del agua, dependiendo de la concentración a la que

las personas estén acostumbradas. La dureza se expresa como carbonato de calcio, y concentraciones superiores a 300 mg/L se consideran excesivas para casi todos. Una dureza total de 100 mg/L o menos generalmente se considera aceptable para uso doméstico y la mayoría de los otros usos.

Sulfuro de Hidrógeno

El sulfuro de hidrógeno se encuentra de forma natural en aguas subterráneas en algunas regiones de Kansas. Es conocido como el gas de “huevo podrido” debido a su olor característico. Este gas se disipa cuando el agua se expone al aire. Es uno de los pocos contaminantes del agua que puede detectarse por el olfato incluso en bajas concentraciones. El sulfuro de hidrógeno puede ser producido por la descomposición de bacterias de hierro. Las bacterias reductoras de sulfato, que utilizan sulfato como fuente de energía, son las principales productoras de sulfuro de hidrógeno.

Este compuesto puede representar un problema en calentadores de agua cuando las bacterias reductoras de sulfato colonizan el ánodo de sacrificio. Durante periodos de poco uso de agua caliente, el sulfuro de hidrógeno se acumula. Las medidas correctivas incluyen aumentar la temperatura del calentador por encima de 160 grados Fahrenheit durante varias horas o reemplazar el ánodo de magnesio por uno de aluminio. Si se aumenta la temperatura del calentador, es importante advertir a los usuarios del riesgo de agua demasiado caliente.

Información adicional

Oficinas de K-State Research and Extension — www.ksre.k-state.edu/about/statewide-locations/

Departamentos de salud locales — www.kdhe.ks.gov/2085/Directoreries-Maps

Oficinas ambientales locales o sanitarias del condado — www.kdhe.ks.gov/BusinessDirectoryII.aspx?lngBusinessCategoryID=49

Nitrate and Groundwater (MF857) — bookstore.ksre.ksu.edu/download/MF857

Este proyecto ha recibido financiación y apoyo de K-State 105, la iniciativa de Kansas State University para el crecimiento y el avance económico de los 105 condados de Kansas. Obtenga más información en k-state.edu/105.

Autores

Pat Murphy

Extension Engineer, Retired

Stacie Minson

Watershed Specialist

Joe Harner

Extension Engineer, Retired

Herschel George

*Watershed Specialist
Retired*

Melissa Harvey

*Communications and
Marketing Coordinator*

Dan Wells

*Environmental Administrator
Kansas Department of Health and
Environment*



K-STATE
Research and Extension

*Translation from English to Spanish 2025
Gustavo A. Roa and Eduardo Gutierrez Brito
Graduate Students
Department of Agronomy*

Brand names appearing in this publication are for product identification purposes only. No endorsement is intended, nor is criticism implied of similar products not mentioned.

Publications from Kansas State University are available at bookstore.ksre.ksu.edu

Date shown is that of publication or last revision. Contents of this publication may be freely reproduced for educational purposes. All other rights reserved. In each case, credit Pat Murphy et al., *Water Quality Tests for Private Wells*, Kansas State University, December 2024.

Private Well Maintenance and Protection (MF3666) — bookstore.ksre.ksu.edu/download/MF3666

Private Wells — Safe Location — bookstore.ksre.ksu.edu/download/MF3667

Shock Chlorination of Private Water Well Systems (MF911) — <https://bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF911.pdf>

Testing Private Water Systems (MF3655) — <https://bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF3655.pdf>

Recursos federales y estatales

Capacitación gratuita sobre pozos privados — <http://privatewellclass.org/>

Ground Water and the Rural Homeowner — https://pubs.usgs.gov/gip/gw_ruralhomeowner/

¿Cómo puede ayudar a proteger el agua fuente? — <https://www.epa.gov/sourcewaterprotection/how-can-you-help-protect-source-water>

Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas – Unidad de Geología y Tecnología de Pozos — <https://www.kdhe.ks.gov/274/Geology>

National Drinking Water Clearinghouse — <https://actat.wvu.edu/about-actat/national-drinking-water-clearinghouse>

National Primary Drinking Water Regulations — <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>

Private Well Info Sheets — <https://www.watersystemscouncil.org/water-wellhelp/wellcare-info-sheets/>

Protect Your Private Well — <https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-02/documents/epa-ogwdw-private-wells-v4.pdf>

Agradecimientos

La información en esta publicación fue tomada de:

Bradshaw, M. H., & G. M. Powell (2004). *Understanding Your Water Test Report—Microbiological, Chemical and Nuisance Contaminants* (MF912). Kansas State University.

Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service

K-State Research and Extension is an equal opportunity provider and employer. Issued in furtherance of Cooperative Extension Work, Acts of May 8 and June 30, 1914, in cooperation with the U.S. Department of Agriculture, Director of K-State Research and Extension, Kansas State University, County Extension Councils, Extension Districts.