



Universidad Veracruzana

Protocolo de actuación Sistemas de Purificación de Agua

Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad

Elaboración:

Raúl Velásquez De la Cruz
Rafael Ortega Solís

Revisión:

Laura Odila Bello Benavides
Arcelia Paulina Virues Contreras

Febrero 2024

DIRECTORIO

Dr. Martín Gerardo Aguilar Sánchez
Rector

Dr. Juan Ortiz Escamilla
Secretario Académico

Mtra. Lizbeth Margarita Viveros Cancino
Secretaria de Administración y Finanzas

Dra. Jaqueline del Carmen Jongitud Zamora
Secretaria de Desarrollo Institucional

Dra. Laura Odila Bello Benavides
Coordinadora Universitaria para la Sustentabilidad

Mtra. Arcelia Paulina Virues Contreras
Coordinadora Operativa de la RUS

María de los Ángeles Chamorro Zárate
Coordinadora Regional Xalapa

Índice

Introducción.....	1
01 Objetivo.....	2
02 Sistemas de Purificación de Agua (SPA).....	2
03 Rutas de trabajo para la implementación.....	2
04 Normas que garantizan la calidad del agua.....	3
05 Atención a problemas desde el usuario.....	3
06 Recomendaciones de uso.....	6
07 Referencias.....	7

Introducción

El acceso al agua limpia y segura es fundamental para la salud pública, ya sea que se emplee para consumo directo, actividades domésticas, producción alimentaria o recreación. Mejorar la provisión, la higiene y la administración del líquido vital es fundamental en el desarrollo económico nacional y desempeña un papel significativo en la disminución de las condiciones pobreza [1].

La Meta 6.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se enfoca en lograr un acceso universal y equitativo a agua potable segura y asequible. Para monitorear esta meta, se emplea un indicador que evalúa los servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura, lo que implica que el agua proviene de una fuente mejorada ubicada en el lugar de uso, está disponible cuando se necesita, y no está contaminada por desechos fecales ni por sustancias químicas prioritarias [2].

Las Universidades Promotoras de la Salud (UPS) son instituciones de Educación Superior que promueven la salud en sus comunidades, basadas en principios internacionales de promoción de la salud. La Universidad Veracruzana, miembro de la Red Mexicana de UPS, instala Sistemas de Purificación de Agua que distribuyen agua a bebederos en sus instalaciones para proporcionar agua potable gratuita, generando beneficios económicos y ambientales al eliminar la necesidad de comprar agua embotellada [3].

En el mismo sentido la Universidad Veracruzana en su Programa de trabajo 2021-2025 plantea la meta 2.5.1 *“Promover la sustentabilidad en todos los ámbitos y niveles de la administración y gestión universitaria, a fin de llevar a cabo un manejo sustentable de agua, energía y espacios universitarios, así como reducir la generación de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos”*. Por tanto, la acción de brindar agua segura para consumo humano a la comunidad universitaria aporta para el cumplimiento de esta meta [4].

En este sentido y tomando en cuenta que el acceso al agua para consumo humano es un derecho, en la Universidad Veracruzana a través de la CoSustenta, y en colaboración con el Laboratorio de la Clínica Universitaria de Salud Reproductiva y Sexual (CUSRS), el Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos (CIDEA), la Facultad de Ciencias Químicas región Xalapa (FCQ) y el Instituto de Artes Plásticas región Xalapa (IAP), impulsa este derecho a partir de la campaña Agua segura para todas y todos como un derecho humano. La cual busca garantizar el acceso al agua segura en el 100% de los sistemas de purificación instalados en la Universidad Veracruzana. En este marco de actividades el Protocolo de Actuación constituye una guía sintética sobre uso, mantenimiento preventivo y correctivo.

01 Objetivo

Garantizar la calidad del agua potable suministrada a la comunidad de la Universidad Veracruzana y promover prácticas seguras de consumo de agua a través de un sistema de tratamiento eficaz y el mantenimiento continuo de los bebederos.

02 Sistemas de Purificación de Agua (SPA)

Los equipos purificadores (Figura 1) de agua son equipos que, mediante una serie de etapas de tratamiento, mejoran la calidad del agua removiendo material particulado (polvo, tierra u otros), sustancias disueltas (cloruros, fosfatos, sulfatos u otros iones), metales pesados y microorganismos patógenos. Para comprender cómo funcionan estos sistemas es importante mencionar que los procesos de tratamiento se dividen en [5]:

- **Filtración:** Proceso en el cual se eliminan componentes sólidos o partículas mediante un material poroso. Debido al tamaño, estos componentes quedan atrapados en la superficie del material filtrante.
- **Adsorción:** Este tratamiento consiste en la captura de sustancias disueltas debido a las cargas que atraen a los iones libres. La superficie de adsorción tiende a saturarse y disminuir su efectividad con el tiempo.
- **Desinfección:** Considerada la etapa más importante, el agua pasa por un proceso de eliminación de microorganismos patógenos que pueden causar problemas a la salud.

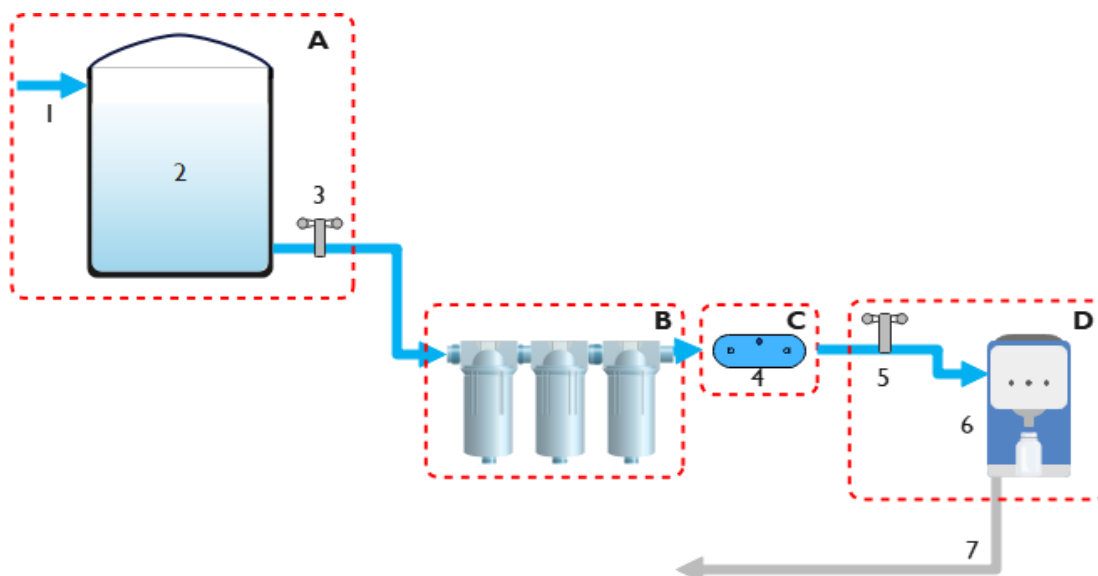


Figura 1. Componentes del sistema: **A** Alimentación; 1 Toma domiciliaria, 2 Depósito de almacenamiento, 3 Válvula de control, **B** Sistemas de filtros, **C** Sistema de desinfección; 4 Lámpara de luz ultravioleta, **D** Mueble de bebedero; 5 Llave de control y regulación, 6 Dispensador, 7 Drenaje. Fuente: Elaboración propia adaptada de NMX-R-080-SCFI-2015.

03 Rutas de trabajo para la implementación

Para la implementación de los sistemas de purificación, existen dos rutas. La primera de ellas surge desde el interés de la unidad o dependencia de la Universidad Veracruzana respecto a la adquisición de los sistemas. Para ello la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustenta) participa

con recomendaciones de equipos, características que debe incluir, lista de proveedores para adquisición, estudio de ubicación del equipo, instalación, mantenimientos preventivos y correctivos, calendarización para análisis de calidad del agua con base en las normas NOM-127-SSA1-2021 y la NOM-201-SSA-2015, toma de muestras y resolución de dudas. Posteriormente, la entidad o dependencia cotiza, compra e instala su sistema de purificación asesorado por la CoSustenta, donde dicha asesoría incluye el acompañamiento para determinar espacios idóneos para la colocación del sistema de purificación y bebederos. Posterior a la instalación del sistema la CoSustenta da seguimiento mediante la actualización del inventario de bebederos, calendariza la fecha de análisis de la calidad de agua y brinda asesoría en la resolución de fallas en los sistemas y bebederos.

En la segunda ruta, la unidad o dependencia realiza la adquisición e instalación del sistema de manera independiente. En esta línea de acción, la CoSustenta acompaña a la dependencia en las dudas que pudieran surgir en la adquisición del equipo respecto al funcionamiento, mantenimiento o cualquier acción que surja de la operatividad del sistema. Es importante remarcar en este punto que la dependencia tiene la autonomía de definir el tipo de equipo que se adquiere, por lo que no es un requisito indispensable la autorización de la CoSustenta, pero sí la asesoría experta para adquirir el equipo que mejor cumpla con las necesidades de la entidad.

04 Normas que garantizan la calidad del agua

En la Universidad Veracruzana, se realizan esfuerzos para garantizar la calidad del agua los bebederos, para uso de la comunidad universitaria. Para lograrlo, se llevan a cabo análisis de laboratorio utilizando muestras del agua de los bebederos, siguiendo las normas oficiales NOM-127-SSA1-2021 y NOM-201-SSA1-2015. Aunque el agua que se suministra proviene de una planta potabilizadora de agua que está sujeta a la NOM-127-SSA1-2021, realizar estudios adicionales ayuda a asegurar que el agua que se provee en los campus sea segura y saludable.

En primer lugar, se ejecutan análisis respecto a la carga microbiológica de la muestra de agua. Estos permiten detectar la presencia de bacterias, virus y otros microorganismos que podrían causar enfermedades si se ingieren. Garantizar que el agua esté libre de contaminantes microbiológicos es fundamental para proteger la salud y prevenir brotes de enfermedades transmitidas por el agua.

En segundo lugar, se realizan análisis fisicoquímicos. Estos permiten medir parámetros como el pH, la turbidez, la conductividad eléctrica y otros compuestos químicos presentes en el agua. Al monitorear estos factores, se pueden identificar posibles contaminantes, evaluar la efectividad del proceso de tratamiento de agua de los bebederos y tomar medidas correctivas para que los sistemas no tengan más de dos semanas de inoperatividad.

05 Atención a problemas desde el usuario

¿Qué hacer si al acudir al bebedero no suministra agua?

- Un indicador de fallo de un bebedero es la entrega de agua al usuario, para ello, si se detecta que no se dispone de agua, se debe reportar al administrador de la dependencia donde se encuentre el bebedero y a la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad a través de los códigos “Quick Reponse” (QR) mediante el escaneo con teléfono móvil y respondiendo las preguntas: ¿Hay agua en los bebederos? ¿En el agua detecta o tiene color, sabor u olor no comunes? ¿El bebedero presenta fugas en cualquiera de sus partes? ¿La presión del agua con

que suministra el bebedero es suficiente para la entrega de agua? Este procedimiento se deberá realizar cada vez que se detecte algún problema (Figura 2).

- Si para la pregunta “¿Hay agua en los bebederos?, la respuesta fue no, el usuario deberá informar al administrador, enlace de sustentabilidad o técnico de mantenimiento disponible para realizar una inspección para comprobar si hay agua de paso en el bebedero. En caso de que se encuentre la llave de paso abierta, se deberá corroborar si hay agua desde la toma municipal hacia la facultad, con el fin de verificar si hay desabasto de agua en general. Si la llave del dispensador se encuentra cerrada, pero se cuenta con agua desde la red municipal, se abrirá y verificará si el problema se resolvió; si no, se deberá solicitar al proveedor un mantenimiento correctivo del bebedero.
- Por otro lado, si efectivamente hay agua de paso en el bebedero, se deberá verificar que la lámpara de luz ultravioleta (luz UV), se encuentre en funcionamiento. Esta se puede corroborar si un foco en color azul este encendido. Si el foco no se logra observar en funcionamiento, se debe cambiar el eliminador de corriente para descartar que sea fallo por cargador. De igual forma si la lámpara UV no funciona, se deberá informar al administrador el cual solicitará al proveedor un servicio de mantenimiento hasta que el problema sea resuelto. Enseguida se deberá avisar a la Coordinación de Sustentabilidad para actualizar el estatus del dispositivo.
- Si el bebedero funciona y se detecta algún olor, color o sabor inusual en el agua, se notificará al administrador y a la Coordinación de Sustentabilidad para deshabilitar y buscar el origen de la falla. Para ello, se procederá a revisar, cuando sea posible, los filtros de agua, si se encuentran en periodo de vida útil y es posible su limpieza, se realizará mediante un lavado de este. Se procederá a colocar en su sitio y se verificará si el problema fue resuelto. Si es así, se notificará con funcionamiento correcto. Si es un caso contrario en el que el filtro ya esté fuera del tiempo de vida útil, se solicitará al proveedor de servicio que se sustituya y se verificará la correcta operación del bebedero. En ambos casos se notificará a la coordinación de Sustentabilidad el funcionamiento.
- En una situación adicional en el que el bebedero funcione sin detección de cambios organolépticos del agua, pero no se logren observar los resultados de los parámetros analizados, se deberá de igual forma reportar al administrador y a la Coordinación de sustentabilidad para corroborar que se cuenten con los últimos análisis de laboratorio no mayor a tres meses. Si los resultados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles normados, se procederá a colocar en los bebederos en una posición fácil de localizar y leer. Por el contrario, si no se cuentan con los análisis, se deberá levantar un segundo reporte para que se proceda a calendarizar y solicitar a laboratorio. Cuando se cuenten con los resultados, se deberá colocar en el bebedero e informar que ya se ha puesto en el lugar correspondiente. Cuando un resultado se encuentre fuera de la norma, se deberá suspender el uso del bebedero, solicitar mantenimiento correctivo y realizar un segundo análisis de agua. Dicha reparación no debe superar dos semanas.

En el siguiente esquema se muestra la ruta de actuación.

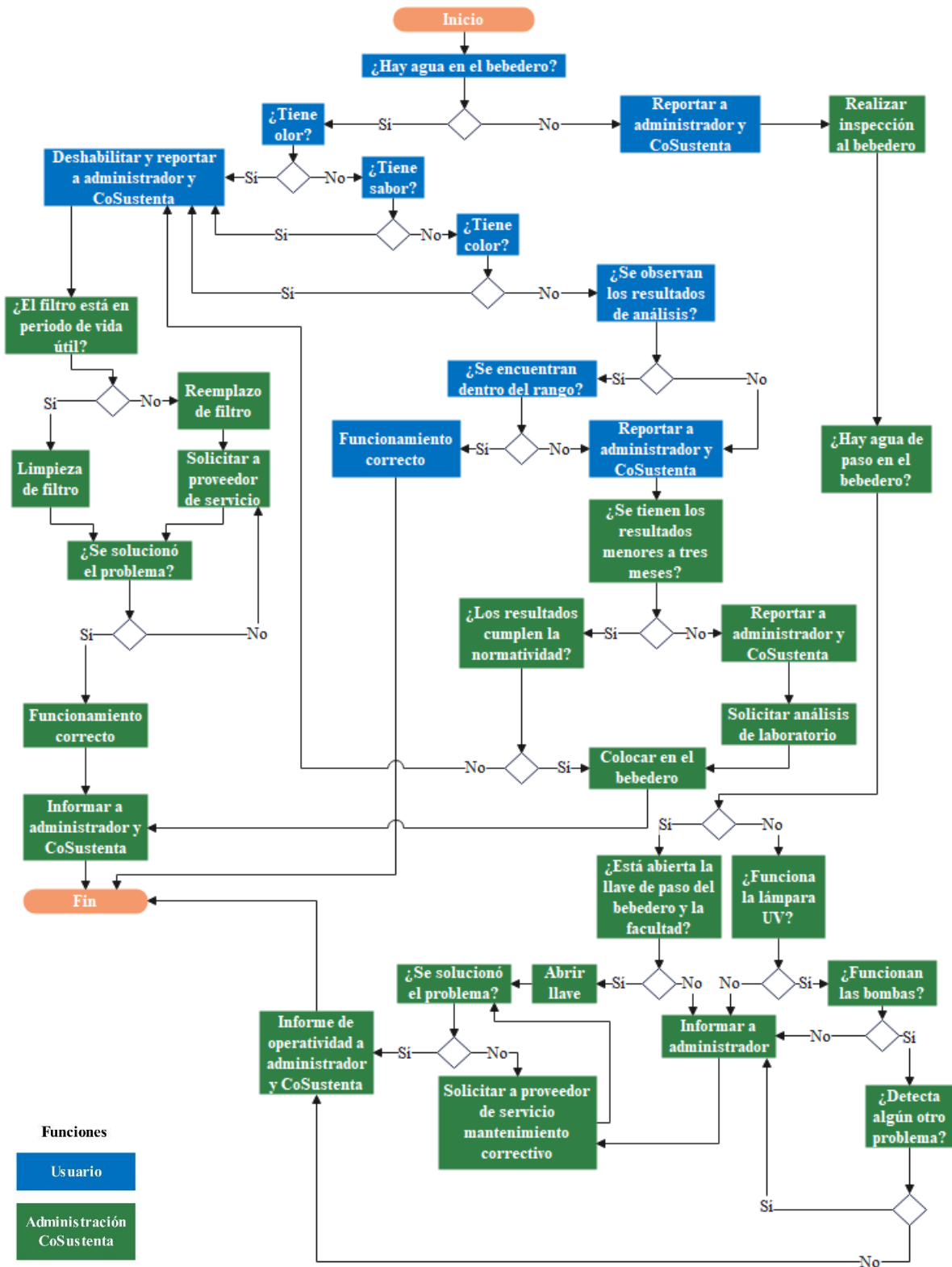


Figura 2. Diagrama de decisiones para los usuarios de los dispensadores de agua. Fuente: Elaboración propia.

06 Recomendaciones de uso

- No limpiar el bebedero con trapos que fueron usados en otras áreas
- No arrojar basura.
- No desperdiciar agua.
- No usar objetos extraños para presionar el botón de agua.
- No lavar objetos ni introducir alimentos, chicles o residuos de alimentos.
- No utilizar el bebedero como lugar para jugar o realizar actividades recreativas.
- No obstruir el acceso al bebedero durante el uso.
- No realizar reparaciones o ajustes por cuenta propia.
- No llenar recipientes grandes o que no se pueden sostener de manera segura.
- Usar vasos o botellas reutilizables para tomar agua del bebedero.
- Presionar el botón o la palanca del bebedero suavemente para obtener agua.
- Evitar tocar o pegar la boca directamente a la boquilla del bebedero.
- Respetar el tiempo y espacio de otros usuarios al usar el bebedero.
- Ser cortés y paciente al esperar tu turno.
- Mantener una distancia segura entre los usuarios.
- Mantener el área alrededor del bebedero limpia y ordenada.
- Reportar cualquier problema o fuga de agua al administrador y la CoSustenta.

07 Referencias

- [1] Organización Mundial de la Salud. (2023, 29 de febrero). Agua para consumo humano. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- [2] Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2024, 29 de febrero). Asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua, y el saneamiento para todos. <http://los17ods.org/los-17-objetivos-para-2030/agua/>
- [3] Fajardo, K. D. G., Cornelio, E. D. C. M., Cruz, N. O., Viveros, S. S., & Hernández, E. Y. R. (2019). Uso de bebederos en las unidades académicas de Artes y Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, región Xalapa. *UVserva*, 88-95.
- [4] Universidad Veracruzana (2021). Programa de Trabajo 2021-2025. Por una transformación integral.
- [5] Universidad Veracruzana (2023). Manual técnico del Agua. CoSustenta 2023.
- [6] Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (2015). Escuelas – Bebederos de agua potable – Requisitos.