

VERIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE PURIFICACIÓN DEL AGUA

Martínez Piña, A.; Robles Dávila, L.; Martínez García L.; Ortiz Arredondo F.

C.E.A.C.A; Facultad de Química

Universidad Autónoma de Querétaro

I.-RESUMEN

El sistema de purificación del agua es de gran importancia en el ámbito de la salud, ya que beber agua contaminada es una de las principales causas para adquirir infecciones diarreicas, las cuales tienen una alta tasa de mortalidad en el mundo. Debido a esta importancia se realizó esta investigación para verificar algunos de los sistemas de purificación del agua, que se llevan a cabo en la ciudad de Querétaro que comprende 77 puntos que deben cumplir las purificadoras. Después de llevar a cabo la verificación de las purificadoras, se tuvieron los siguientes resultados de cumplimiento, en porcentaje: la purificadora A cumplió con el 56 %, la B con 65% y la C con el 84%. Finalmente los análisis fisicoquímicos realizados a cada una de las purificadoras demostraron que deben de mejorar su control de calidad para que puedan ofrecer un mejor producto.

II.-INTRODUCCIÓN

Con base en el “reporte de la salud mundial” de la Organización Mundial de la Salud, de fin del siglo XX, se colocan las infecciones diarreicas como la séptima causa de muerte en el mundo, con cerca de cuatro mil millones de casos anuales en el mundo. Las diarreas tienen como causas: una deficiente nutrición, la inapropiada disposición de excretas, inadecuadas prácticas higiénicas, y una mala calidad del agua de bebida. Las primeras de esas causas podrían englobarse dentro del contexto de pobreza y de pautas culturales inapropiadas que aquejan a tantos, mientras que el último punto, el de la mala calidad del agua de consumo aparece como una responsabilidad de la ingeniería sanitaria y de otras ciencias asociadas, es por ello que se deben de controlar y verificar los sistemas de purificación del agua, para disminuir los problemas ocasionados por su contaminación.

La desinfección del agua significa la extracción, desactivación o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en el agua. Si estos microorganismos no son eliminados el agua no es potable y es susceptible de causar enfermedades. Es por ello que el agua debe de purificarse y cumplir con la Normatividad mexicana: NOM-SSA1- 041-1993. La purificación del agua tiene varias etapas que se describen a continuación:

Almacenamiento de agua potable: Se almacena el agua en un tanque o represa cerrada para que posteriormente se lleve a cabo la desinfección.

Filtro de arena y grava Consiste en un conjunto de procesos físicos y biológicos que destruye los microorganismos patógenos del agua, se utiliza principalmente para eliminar la turbiedad del agua.

Suavizador o ablandador (intercambiador iónico) Elimina los minerales, en particular el calcio y magnesio, que “endurecen” el agua. Algunos modelos eliminan el radio y bario y el flúor.

Carbón activado Eliminan los sabores y olores desagradables. También se puede purificar el agua por filtración, o por cloración o irradiación, inactivando los microorganismos infecciosos.

Pulidor Esta hecho de papel filtro o de plástico, para retirar algunos residuos de carbón que pudieran ser arrastrados por el agua por el alta presión que lleva, para que a su paso por la luz ultravioleta la desinfección se lleve a cabo al 100 %.

Luz ultravioleta se produce mediante la absorción directa de la energía ultravioleta por el microorganismo y una reacción fotoquímica intracelular resultante que cambia la estructura

bioquímica de las moléculas (probablemente en las nucleoproteínas) que son esenciales para la supervivencia del microorganismo.

Ozono Es un poderoso oxidante y desinfectante más poderoso y más rápido que el cloro, es el germicida más efectivo que se conoce.

III.-OBJETIVOS:

III.1. Objetivo general:

- Verificar y controlar el sistema de purificación.

III.2. Objetivos particulares:

- Buscar información actualizada sobre el tema de investigación.
- Verificar tres purificadoras en el estado de Querétaro con base en lo establecido por salubridad.
- Analizar el agua fisicoquímica y microbiológicamente de las diferentes purificadoras.

IV.- METODOLOGIA

IV.1 Búsqueda de información sobre el tema de investigación

Se consultó información relacionada al sistema de purificación del agua así en varias literaturas así como ligas de páginas de Internet.

IV.2 Verificación de tres purificadoras en base a lo establecido por salubridad.

Para llevar a cabo la verificación, se procedió a revisar que estas cumplieran con lo establecido por la Secretaría de Salud, consiste en 5 secciones, que conforman un total de 77 puntos a verificar. A continuación se describe cada una de las secciones:

I- Personal del área de proceso; son siete puntos en los cuales se verifica, que el personal del área de proceso se encuentre limpio en su persona de cabeza a pies, que no use joyas por que representa un riesgo al producto y que use cubre boca y mandil.

II.-Infraestructura; se divide en: instalaciones físicas y sanitarias, área de proceso, servicios y equipo, dentro de ellos se revisa que los materiales de construcción sean resistentes, tengan un buen mantenimiento, estén limpios y desinfectados, existan separaciones físicas entre las diferentes áreas, que los servicios de agua potable, alumbrado y drenaje funcionen correctamente y que el equipo se encuentre en buen estado y les den un buen y adecuado uso.

III.- Proceso; este punto esta ramificado en materias primas, operación, envasado y almacenamiento Se verifica que: se realice un control de la recepción y uso de las materias primas, que no se produzca contaminación cruzada, que los envases sean evaluados, lavados y desinfectados, y que el almacenamiento se realice de manera que se facilite la limpieza y las condiciones ambientales sean adecuadas.

IV.- Control de plagas; se comprueba que a los plaguicidas se les de un buen uso y almacenamiento adecuado y obviamente que no exista fauna nociva.

V.- Revisión documental; se fracciona en los siguientes puntos: medio ambiente y control de proceso; dentro de estos se confirma que la purificadora cuente con un control de las enfermedades transmisibles que se llegaran a presentar entre el personal, la capacitación de los mismos, programación y registros de la limpieza de las áreas y control de la fauna nociva; en el control del proceso se verifica que se lleve un registro de todas las acciones mencionadas anteriormente.

IV.3 Análisis del agua.

El día que se supervisó cada una de las purificadoras en estudio, se tomó una muestra de agua de cada una de ellas. A cada muestra de agua se les analizó los siguientes parámetros:

- **pH:** Conforme a la norma
- **Alcalinidad:** Conforme a la norma NMX – AA-036-2001
- **Dureza total:** Conforme a la norma NMX – AA- 072-20014
- **Cloruros:** Conforme a la norma NMX-AA-073-2001

Es importante destacar que todos los análisis se realizaron conforma a la normatividad mexicana.

V. RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada una de las purificadoras en estudio:

V.1 Resultados de la verificación de tres purificadoras en base a lo establecido por salubridad.

Se verificaron 3 purificadoras localizadas en la ciudad Santiago de Querétaro, a cada una de ellas se le denomina con las letras A, B y C, para proteger su identidad. Se verificaron 77 puntos que están divididos en 5 secciones que son:

- I- Personal del área de proceso
- II.- Infraestructura
- III- Proceso
- IV.-Control de plagas
- V.- Revisión documental

En la figura 1 se puede observar el porcentaje de cumplimiento de cada una de las purificadoras con base a las 5 secciones de estudio, siendo la purificadora C la que tiene los porcentajes más altos.

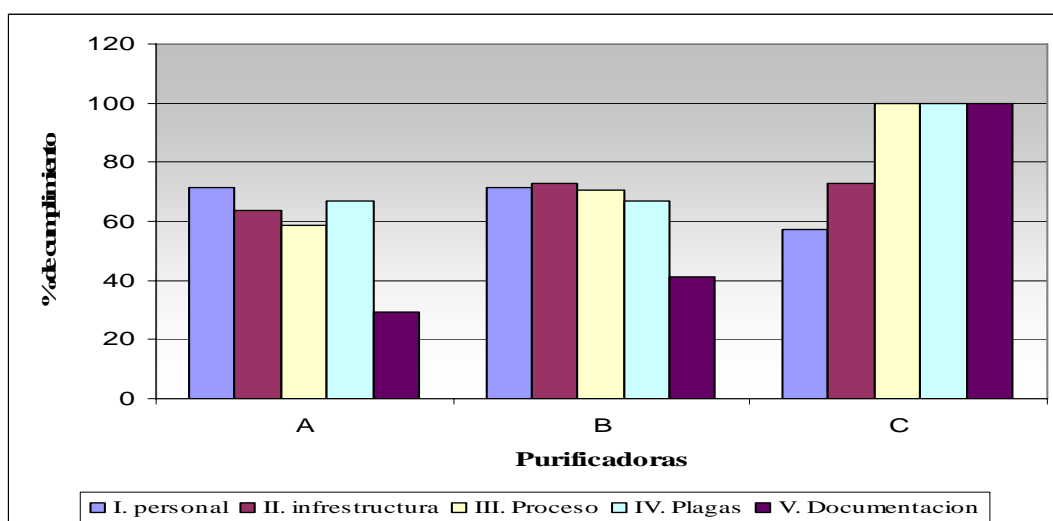


Figura 1. Porcentaje de cumplimiento de cada una de las purificadoras en base a los criterios establecido por la Secretaría de Salud

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para cada una de las purificadoras, en ella se puede observar que ninguna cumple con los 77 puntos establecidos por la Secretaría de Salud para el establecimiento de purificación del agua.

Tabla 1. Resultados de la verificación a las purificadoras en base a los criterios establecidos por la Secretaría de Salud.

PURIFICADORA	Criterios de verificación de Salubridad					Total	Porcentaje de cumplimiento
	I	II	III	IV	V		
A	5	21	10	2	5	43	56
B	5	24	12	2	7	50	65
C	4	24	17	3	17	65	84

V.3 Resultados de análisis fisicoquímico del agua.

Tabla 2.1. Resultados de análisis físico-químico de las diferentes aguas purificadas.

Parámetros / Muestra	A	B	C	Límite máximo permisible NOM-041-SSA1-1993
pH	6	5.5	7	6.5 – 8.5
Alcalinidad mg/L	63.3	63.3	69.6	300
Dureza total mg/L	19.0171	-----	82.72224385	200
Cloruros mg/L	11.48	10.52	17.46	250

VI. CONCLUSIONES

Finalmente se puede concluir que la purificadora A cumple con 56%; la B con 65%; y la C con 84% de los criterios establecidos por la Secretaría de Salud. Para mejorar el porcentaje obtenido, se les recomienda: a las purificadoras A y B deben poner más atención en su personal del área de proceso, que controlen las medidas de salubridad tanto en el proceso como en el control de plagas y tener un mejor control y registro de su documentación solicitada por la Secretaria de Salud. A la purificadora C se le recomienda poner atención en su personal y mejorar la infraestructura. Con respecto a los resultados del análisis fisicoquímico se recomienda hacer el mantenimiento constante a cada una de las etapas de purificación para poder estar siempre por debajo de los límites que establece la normatividad mexicana.

VII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Solsona F.; Méndez J. P. (2002) Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS/CEPIS) Desinfección del agua Pág. 3

EPA La agencia de protección Ambiental de los Estados Unidos Oficina de agua (4601) EPA 816-K-03-007 www.epa.gov/safewater
Octubre 2003

“Agua.” Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.

Wright, H.B.; Cairns, W.L. (1998) *Desinfección de agua por medio de luz ultravioleta.* Trabajo presentado en los Anales simposio OPS: Calidad de agua, Desinfección efectiva Publicado también en CD-Rom. Disponible en la OPS/CEPIS.

Azevedo Netto J.M. Consultor a corto plazo Centro de Formación en Ciencias Ambientales.
Criterios de desinfección de agua con ozono.

Rojas, R.; Guevara, (2000).S. *Construcción, operación y mantenimiento del filtro de arena.* Hoja de Divulgación Técnica, 76. Lima, OPS/CEPIS, UNATSABAR

