

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**

Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño.  
UAM Xochimilco

Unidad. Xochimilco  
División. Ciencias y Artes para el Diseño  
Licenciatura. Diseño Industrial

Prestador. Emiko Verónica Shimizu Durán  
Matrícula. 93250563  
Email. [emikoveronica@yahoo.com](mailto:emikoveronica@yahoo.com)  
Tel. 55 5740 1332  
Cel. 55 2069 0694

Proyecto: Jóvenes al Rescate del Vivero Forestal de Lerma.  
Lugar: Lerma de Villada , Edo. México.  
Clave proyecto. XCAD000615

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente la obtención y transporte de agua potable es de un costo muy elevado, esto se debe, en parte, al tipo de procesos y materiales que se utilizan pues deben reunir un determinado tipo de características físicas para proporcionar un servicio eficiente.

Los materiales utilizados, debido a las características físicas y ambientales a las que están sometidos, no cumplen con los requisitos adecuados de salubridad, físicos y de costos para dar un servicio óptimo y de un costo razonable.

Con el presente informe se pretende hacer una propuesta de materiales alternativos para su utilización en sistemas de agua potable.

**OBJETIVOS GENERALES.** Coadyuvar en el estudio, selección y la posible aplicación de materiales alternos en sustitución de dispositivos, construcción, conservación y/o mantenimiento de sistemas de agua potable.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS.** Establecer criterios de clasificación y selección de materiales para su utilización en los sistemas de agua potable.

### **METODOLOGÍA.**

Presentación y delimitación de la problemática.

Recopilación de datos e información.

Establecimiento de requerimientos.

Análisis y evaluación de datos obtenidos.

Generación de propuesta de solución.

Evaluación y selección de alternativas.

Especificación de solución seleccionada.

### **ACTIVIDADES.**

En una entrevista que se llevó a cabo con gente responsable del proyecto, se plantearon las principales problemáticas que se les presentan en

su trabajo diario. Se seleccionó la problemática en la que se debería centrar el trabajo. Se identificó que en los contenedores resulta caro el mantenimiento pues los materiales de los que están hechos, con el paso del tiempo y el contacto con el líquido pierden sus propiedades y se empieza a contaminar el agua; también se observa que los materiales de las tuberías presentan problemas y se estableció entonces que fuera el estudio, selección y posible aplicación de acabados en los contenedores y comparativas en los materiales de los elementos conductores del agua, el objeto del presente trabajo.

Una vez planteados los puntos principales se nos facilitó material escrito y gráfico que apoyara la comprensión de las problemáticas a resolver, al concluir su revisión se obtuvo la siguiente información:

La función de una toma domiciliaria es la derivación del agua de la red de distribución hacia la instalación hidráulica intradomiciliaria, generalmente se encuentra constituida por conjuntos principales que son el ramal y el cuadro.

Para éstos se identificaron también las partes que los componen a cada conjunto:

EL RAMAL es la parte de la toma que inicia en el acoplamiento con la red de distribución y concluye en el recodo inferior vertical del cuadro y está conformada por: acoplamiento, insertor, tubo flexible, llave de banqueta, tubo rígido, codo interior del vertical, conectores y coples.

EL CUADRO es uno de los dos conjuntos en que se divide la toma y generalmente se instala con fierro galvanizado o cobre rígido y está conformada por: tubos rígidos, codos, medidor, adaptadores, válvula de globo, tee (para derivar el agua hacia la llave de manguera), llave de manguera.

Las tomas domiciliarias de acuerdo al material que se emplea en su instalación, se pueden clasificar en metálicas y combinadas:

En las tomas metálicas los materiales que se emplean son:

-Cobre. Que ofrece las ventajas de flexibilidad y longitud de suministro tal que reduce el número de conexiones.

-Cobre y hierro galvanizado. El cobre flexible se utiliza para el ramal y el hierro galvanizado para el cuadro. Esta opción puede provocar corrosión en el tubo de hierro galvanizado.

En las tomas combinadas se utiliza tubería de polietileno de alta densidad en el ramal. Dentro de las tomas combinadas están:

-Polietileno y cobre. Polietileno hierro galvanizado. Las combinaciones de éste material con cobre o hierro galvanizado son similares a las anteriores, sólo cambia el tipo de unión a la red de distribución.

Los materiales de una toma domiciliaria de agua están sujetos a un desgaste natural, que varía en proporción directa con factores como son: características y calidad propias de material, condiciones de operación, tipo de terreno (que en éste caso generalmente es suelo de tepetate).

En cuanto a los contenedores se identifica que se utilizan de materiales como concreto, metal y asbesto, con éstos últimos se presentan problemas más frecuentes, pues el asbesto contamina el agua y el de metal requiere un recubrimiento que evite la corrosión y por tanto la consecuente contaminación del líquido.

Aquí se hizo énfasis en la necesidad de tener que recurrir a un proceso de mantenimiento muy costoso debido a que los recubrimientos utilizados actualmente no cumplen con los requerimientos indispensables para que se brinde un buen servicio. Con esto nos referimos a que los acabados utilizados, se degradan rápidamente, lo cual implica un alto costo pues es necesario renovarlo continuamente (previa preparación del contenedor con otro tipo de procesos), o en otros casos, el recubrimiento o el mismo contenedor llegan a contaminar el líquido. Una vez delimitada la problemática se procedió a la formulación de requerimientos.

-Los materiales propuestos deberán presentar un fácil manejo para sus usuarios en cuanto a su peso y tamaño, no requerirán, para su instalación, de herramienta costosa y/o difícil de manipular, no deberán de contaminar el líquido que transporten o contengan, requerirán el menor número posible de elementos de unión para su instalación, deberán ser anticorrosivos.

-Los acabados propuestos deberán ser resistentes a la corrosión, al cloro y a sales minerales, no requerirán de herramienta costosa para su aplicación.

Una vez establecidos los requerimientos se inició la búsqueda de materiales y acabados que pudieran reunir las características mencionadas. Se logró encontrar materiales con los que se elaboraron tablas comparativas usando también, los materiales utilizados actualmente.

Para la tubería:

	COBRE	HIERRO GALVANIZADO	POLIETILENO	COMBINACIÓN METAL PLÁSTICO	PROPUESTA
Peso	C	NC	C	CM	C
Herramientas económicas y fáciles de usar	C	C	C	C	C
No contaminante	C	NC	C	C	C
Anticorrosivo	C	NC	NC	C	C
Maleabilidad	C	NC	NC	NC	C
Resistencia	C	C	C	C	C

NC NO CUMPLE

C CUMPLE

CM CUMPLE MEDIANAMENTE

Para el contenedor:

NAPKO PROPUESTA

No contaminante	NC	C
Resis. a cloro/sales min.	C	C
Herramientas económicas y fáciles de usar	NC	C
Versatilidad (que cubra cualquier tipo de superficie)	NC	C

NC NO CUMPLE

C CUMPLE

CM CUMPLE MEDIANAMENTE

Se analizó también el caso concreto de un tanque elevado de una planta de rebombeo ubicada en la zona mueblera del San Pedro Tultepec, el cual cumplió su periodo de vida útil.

De acuerdo al método tradicional era necesario retirar el aplanado interior existente y colocar uno nuevo, utilizando además aditivos en el concreto para hacerlo impermeable al agua, sin embargo, lo anterior requiere de mucho tiempo y

mano de obra debido a las actividades preparatorias y a la aplicación del concreto y al tiempo de fraguado del mismo.

Con el material propuesto se requiere sólo de limpiar el aplanado interior ya existente, la aplicación de un primer, dejar secar, la aplicación del recubrimiento y dejar 24 horas para su secado. Con la creación de materiales alternativos se pueden utilizar ahora utilizar recubrimientos que debido a sus características químicas y físicas reducen los pasos tradicionales mejorando su eficiencia y calidad.

Previo análisis de costo, tiempo y eficiencia se sugirió un recubrimiento que no requiere de actividades tardadas y complejas previas a su aplicación, lo cual permite un ahorro de tiempo, mano de obra y molestias a la comunidad que requiere del servicio de agua potable.

Las tuberías utilizadas debido a los materiales, formas de conexión y el medio ambiente al que están expuestos resultan también dañados, esto deriva en fugas que en ocasiones tardan mucho tiempo en atender y que dejan incuantificables pérdidas del valioso líquido y dinero.

Los nuevos materiales y diseños aportan nuevas formas que ayudan a un mejor desempeño en cuanto a la distribución del líquido. Estos nuevos materiales son más resistentes, ligeros y de fácil manipulación. En el caso de la tubería se propuso una de tipo multicapa que la hace muy ligera y el material que está en contacto con el líquido no se degrada ni contamina fácilmente.

Actualmente debido a la demanda de los servicios básicos en las comunidades, se requiere de éstos cada vez más eficiencia con una mayor continuidad, por lo que los paros de servicio por mantenimiento mayor o contingencia deben ser mínimos ya que de presentarse, las implicaciones económicas rebasan los alcances del presente reporte.

El desarrollo de la tecnología y los nuevos materiales ha permitido tener a nuestro alcance otras alternativas que, comparadas con las tradicionales, nos permiten un ahorro de tiempo y costos que se ve reflejado en un aspecto económico que, aunque al principio no parezca el más conveniente, a largo plazo es el que mejores resultados aporta.

En el caso del tanque elevado ubicado en la zona mueblera de San Pedro Tultepec, el cual cumplió su vida útil y requería de un mantenimiento mayor que permitiera que continuara brindando su servicio. Con el método tradicional este mantenimiento se llevaría aproximadamente 15 días de realización. Esto se debe al tiempo que requeriría de retirar el aplanado existente, picar la pared que quedó, utilizar un aditivo opcional en el concreto, aplicar el concreto y esperar a que fragüe y la posterior aplicación de otro acabado o pintura.

Con la aplicación de otras alternativas este mantenimiento tardaría un tiempo estimado de 3 días, pues requería sólo de limpieza del tanque con un cepillo, la aplicación del acabado y dejar que se seque. Este recubrimiento permite, debido a su viscosidad, tapar pequeñas grietas resultado normal de movimientos diferenciados y de niveles, sin embargo, esta adherencia se cumple siempre y cuando el material a tratar ha tenido un proceso previo y adecuado de limpieza.

#### Conclusiones:

Actualmente con los avances tecnológicos, la creación y aplicación de materiales alternativos permiten ahorro de tiempo, mejora en la calidad de servicio y en economía, con inversiones que a largo plazo resultan convenientes y lo más importante, que no permiten que las comunidades se vean afectadas negativamente por actividades normales de mantenimiento. Este es un aspecto importante a tomar en consideración pues no se puede permitir perder tiempo en la realización de actividades que pueden afectar la economía de las comunidades que requieren del este servicio.

Es de igual importancia el factor ecológico pues nos permite la conservación de la naturaleza y por lo tanto un mejor aprovechamiento de la misma sin afectarla en gran medida.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Comisión Nacional del Agua, Subdirección Urbana e Industrial, Gerencia de Normas Técnicas, Subgerencia de Ingeniería Hidráulica, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (1992)  
Especificaciones para la selección de materiales e instalación de tomas domiciliarias para agua.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.  
Manual de Especificaciones generales y técnicas de construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado.