

¿SABES CÓMO LLEGA EL AGUA A TU CASA?

Identificación de manto acuífero

Según las circunstancias del lugar, se puede recurrir a la utilización de las siguientes fuentes de abastecimiento de agua.

- aguas superficiales
- aguas subterráneas
- aguas de lluvia
- agua de mar o salobres

En la mayoría de los casos, se utilizan las aguas superficiales y las aguas subterráneas; sin embargo, en la ausencia de estas fuentes puede recurrirse a la explotación del agua de lluvia o al agua de mar. (Brière, 2005, pág. 4)

Para Quintana Roo las fuentes de abastecimiento de agua son las aguas subterráneas, por ser los depósitos con los que más se cuentan.

Las aguas subterráneas son aquellas que se han filtrado desde la superficie de la tierra hacia abajo por los poros del suelo. Las formaciones de suelo y roca que se han saturado de líquido se conocen como depósitos de agua subterránea, o acuíferos (Henry & Heinke, Ingeniería Ambiental, 1999, pág. 392).

La extracción de un manto acuífero se hará cuando su costo de tratamiento sea bajo, sea de buena calidad (según las normas mexicanas) y no se encuentre en zonas muy profundas o de difícil perforación.

La extracción

El agua normalmente se extrae de los depósitos subterráneos por medio de pozos, por medio de bombas sumergidas, según sea la distancia de la superficie hasta donde se encuentran los depósitos de agua, pueden tenerse pozos poco profundos y pozos profundos.

- Pozos poco profundos. Aunque no existe un límite exacto que distinga entre los pozos profundos y pocos profundos, usualmente se clasifican como “poco profundos” aquellos cuya profundidad es menor de 30 metros y como “profundos” aquellos cuya profundidad es superior a dicho límite. Los pozos poco profundos pueden ser cavados o entubados.

Los pozos cavados consisten de un hoyo vertical, por lo general de 1.20 a 1.8 m de diámetro, excavados desde la superficie del suelo hasta encontrar el manto acuífero. Estos pozos pueden recubrirse con hormigón, ladrillo, piedra, brasa o baldosa vidriada.

Pueden hacerse pozos entubados cuando el agua subterránea se localiza a unos 7.5 m de profundidad o menos, siempre que no haya rocas o formaciones rocosas. Estos pozos se construyen fácilmente y también pueden protegerse contra contaminaciones

superficiales aunque, como en el caso de los pozos cavados, están más expuestos a contaminaciones que los pozos profundos que atraviesan las capas impermeables del suelo.

- Pozos profundos. Cuando el suelo situado encima de las formaciones rocosas no contiene agua, los pozos deben perforarse ya sea dentro de las rocas para extraer el agua de las grietas o través de la roca hasta localizar los estratos acuíferos más profundos.

Ante tales circunstancias, o cuando solamente se puede disponer de agua de los estratos profundos, se hacen pozos perforados. Comúnmente los pozos perforados son de 15 a 30 cm de diámetro, pero pueden ser mayores. Los recubrimientos metálicos pueden proporcionar una protección efectiva contra la introducción de aguas superficiales contaminadas, siempre y cuando el recubrimiento este bien soldado para impedir la entrada de toda clase de contaminantes. Si el estrato que lleva agua es arenoso o contiene grava, debe colocarse una coladera de dimensiones adecuadas conectada en el extremo inferior del recubrimiento.

Se acostumbra a menudo recubrir las paredes del pozo con grava, cuando el estrato que lleva agua es de arena muy fina e impide que pase el volumen adecuado de liquido hacia dentro del recubrimiento metálico del pozo (Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York, 2007).

La potabilización.

Las aguas subterráneas no son tan susceptibles a la contaminación como las de superficie, aunque, una vez contaminadas, su restauración aun si es posible es difícil y de largo plazo. Casi todos los organismos patógenos y muchas sustancias indeseables se eliminan por la acción filtrante de las partículas del suelo. El agua de los pozos, aunque en cantidad limitada, es por lo general de calidad uniforme y carece de turbidez, aunque puede requerir ablandamiento. Las aguas subterráneas normalmente se pueden utilizar con poco o ningún tratamiento. Cuando sus aguas con limpias y libres de contaminantes, pueden distribuirse y consumirse sin otro tratamiento que el de la desinfección (Henry & Heinke, Ingenieria Ambiental, 1999, págs. 392-393).

Tabla 1. Características generales del agua subterránea.

Subterránea
• Composición constante • Alto contenido de minerales. • Baja turbiedad. • Poco o ningún color. • Puede ser bacteriológicamente segura. • Sin oxígeno disuelto. • Alta dureza. • H_2S, Fe, Mn. • Posible toxicidad química.

Para que se pueda consumir, como se indico antes se necesita pasar el agua proveniente del subsuelo por un tratamiento para convertirla en agua potable.

El agua que se puede consumir sin preocuparse por efectos adversos sobre la salud se llama agua potable. Que el agua sea potable no necesariamente implica que tenga buen sabor. Sin embargo, el agua sabrosa, agradable para tomar, no es necesariamente segura. A través del tiempo hemos aprendido que el agua debe ser potable y sabrosa al mismo tiempo.

En la descripción de la calidad del agua se usan cuatro tipos de características:

1. Físicas: Las características físicas se relacionan con la calidad del agua para uso doméstico, y se suelen relacionar con la apariencia del agua, su color o turbiedad, temperatura y, en particular su sabor y olor.
2. Químicas: la caracterización química del agua para beber incluye la identificación de sus componentes y las concentraciones de éstos.
3. Microbiológicas: el agua para beber y cocinar debe liberarse de organismos patógenos, como virus, bacterias, protozoarios y helmintos (gusanos).
4. Radiológicas: El desarrollo y uso de la energía atómica como fuente energética, así como la minería y el procesamiento de materiales radiactivos naturales, ha obligado a el establecimiento de concentraciones para la administración de sustancias radiactivas en el organismo, incluyendo las del agua potable (Guimarães & Ibañez, 2001, págs. 343-344).

Tabla 2. Procesos de purificación del agua (Romero Rojas, 1999, pág. 18).

Tratamiento preliminar	•Cribado. Remoción de desechos grandes que pueden obstruir o dañar los equipos de la planta. •Pretratamiento químico. Remoción eventual de algas y otros elementos acuáticos que causan sabor, olor y color. •Presedimentación. Remoción de grava, arena, limo y otros materiales sedimentables. •Aforo. Medida de agua cruda por tratar.
Tratamiento principal	•Aireación. Remoción de olores y gases disueltos; adición de oxígeno para mejorar sabor. •Coagulación/floculación. Conversión de sólidos no sedimentables en sólidos sedimentables. •Sedimentación. Remoción de sólidos sedimentables. •Ablandamiento. Remoción de dureza. •Filtración. Remoción de sólidos finos, flóculo en suspensión y la mayoría de los microorganismos. •Adsorción. Remoción de sustancias orgánicas y color. •Estabilización. Prevención de incrustaciones y corrosión. •Flouración. Prevención de caries dental. •Desinfección. Exterminio de organismos patógenos.

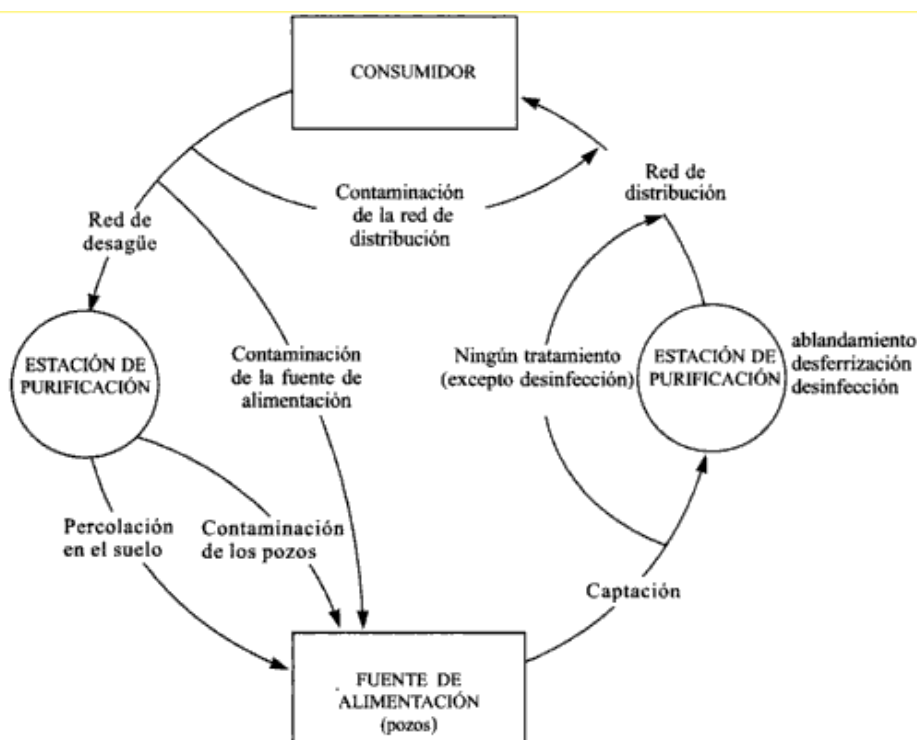


Figura 1.2 Ciclo de utilización del agua subterránea.

(Brière, 2005, pág. 3)

Uno de los procesos más importantes, o tal vez el más importante, que no puede faltar en ninguna planta potabilizadora es la desinfección.

La desinfección de aguas de abastecimiento tiene como objetivo la inactivación de microorganismos presentes en el medio, minimizando la probabilidad de transmisión de enfermedades, y el manejo del agua tratada. Las tres especies de organismos que causan enfermedades a la salud humana son: las bacterias, virus y los quistes amebianos.

Estos organismos están relacionados con enfermedades específicas de transmisión hídrica. La fiebre tifoidea, las fiebres paratifoideas, la disentería bacteriana y el cólera son causadas por bacterias, la amibiasis o disentería amebiana por protozoarios, la esquistosomosis por gusanos

(helminthos) y larvas, en tanto que ciertos virus originan la hepatitis infecciosa y la poliomielitis. (Guimarães & Ibañez, 2001)

Cuando el agua contiene microorganismos causantes de enfermedades como los mencionados anteriormente, se pueden emplear los siguientes métodos de desinfección:

- Desinfección con ozono.
- Desinfección con bromuro de bromo.
- Desinfección con rayos ultravioleta.
- Desinfección con cloro.

Todos los métodos son buenos para desinfectar el agua, algunos más eficaces que otros, para elegir un método de desinfección es importante conocer la naturaleza del desinfectante y los organismos que se quieran inactivar o eliminar.

Pero, la desinfección del cloro es el método más empleado utilizado en la desinfección del agua debido a su costo menor, consiste en utilizar compuestos de éste, con el fin de destruir los organismos presentes en el agua, que causan daños a la salud humana.

Almacenamiento.

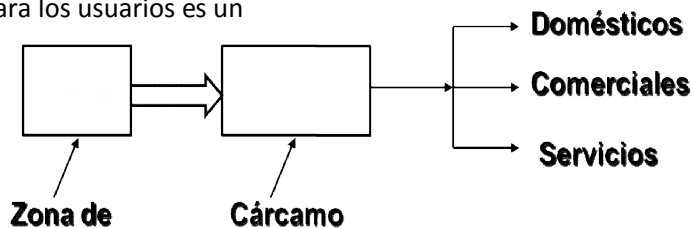
Se debe almacenar el agua potable de manera que pueda ser distribuida de un modo regular y con volúmenes suficientes capaces de atender la demanda, con máximos y mínimos diurnos y nocturnos respectivamente, y con picos a lo largo del día, en la mañana, a mediodía y al comienzo de la noche.

Los depósitos de almacenamiento del agua potable deben protegerla de la contaminación y de los cambios de temperatura, por los que deben estar contruidos con materiales que no puedan transferir sustancias extrañas al agua, deben estar bien aireados, deben estar cubiertos y, en general deben servir, ademas, como reserva de suministro en caso de averias o accidentes en el transporte desde los puntos de origen, por lo que han de ser dimensionados para que puedan cubrir las necesidades de la población.



A partir del depósito de almacenamiento, el agua se distribuye mediante redes de canalizadores de tubería (Seoáñez, 2000, págs. 41-44).

La instalación que se utiliza para la captación, almacenamiento y distribución del agua potable para los usuarios es un



cárcamo de rebomleo.
Características de un cárcamo de rebomleo.
Generalmente existen en ésta instalación hidráulica:

- La tubería de llegada,
- Instrumentos de macromedición
- Instrumentos de medición de cloro
- Cisterna de almacenamiento
- Tanques elevados (Distribución por

Distribución.

Esta etapa es la parte final del proceso del cárcamo de rebombeo y consiste en proporcionar agua potable para los usuarios domésticos, comerciales, hoteleros y servicios en base a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes.

En general lo más frecuente es el transporte a través de las tuberías de presión, pues, desgraciadamente, no suelen abundar los casos en que el agua se pueda trasladar por gravedad. El empuje para el transporte se consigue mediante estaciones de bombeo, que disponen para su función de grupos de motores eléctricos con las bombas más apropiadas para cada caso.

Del depósito (tanque de almacenamiento), sale una tubería maestra que se divide después en otras cada vez menores que cubren todo el núcleo urbano y que discurren debajo de las calles.



Las redes de distribución del agua potable, al estar en uso permanente, es decir, al estar circulando por ellas el agua constantemente o al detenerse unas horas en las tuberías menores (en la noche, etc.) Van acumulando sedimentos formados por los lodos, arenas o materia orgánica. Además, se van formando en ellas depósitos calcareos, casi siempre ferruginosos, que acaban incrustándose y reduciendo el diámetro de las tuberías hasta que, en casos extremos, debe procederse a un tratamiento de desincrustación.

La orientación moderna es transportar el agua mediante ductos cerrados, es decir, por tuberías, pues con este sistema se evitan muchas pérdidas, aunque se debe hacer un control permanente de las fugas, desde métodos de detección que van desde la simple observación visual hasta sistemas de amplificación electrónica del ruido de las fugas, para que puedan controlarse continuamente.

Por otra parte, con los ductos cerrados se elimina la posible contaminación procedente de fugas de los colectores de aguas residuales que estén próximos, o la contaminación de aguas superficiales o de las freáticas, si existe.

Finalmente, mediante estos ductos cerrados, en las zonas cálidas se evita la evaporación

Las tuberías en general están sometidas a la acción de la corrosión, por lo que deben utilizarse los sistemas más apropiados a cada caso (Seoánez, 2000, págs. 41-44).