

ANEXO 3

CALIDAD DEL AGUA

El control de la calidad del agua es la clave para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades gastrointestinales a la población por su consumo; este control se ejerce evaluando los parámetros de calidad del agua. Por consiguiente es conveniente realizar estudios físico-químicos y bacteriológicos de ésta.

El agua químicamente pura no existe en la naturaleza, su carácter disolvente la capacita para actuar sobre gases, sólidos y líquidos. Por lo que toda el agua, no importa su estado ni fuente de la cual proceda, se encuentra cargada en mayor o en menor grado de sustancias en solución. Estas sustancias, según se observará afectan considerablemente las cualidades físicoquímicas y microbiológicas del agua del subsuelo.

La calidad física del agua del subsuelo es generalmente clara, incolora, con poco o ninguna sustancia en suspensión y tiene una temperatura relativamente constante: desde el punto de vista físico, el agua del subsuelo es, por lo tanto, más fácilmente utilizable que el agua de la superficie, ya que rara vez se requiere un tratamiento antes de utilizarse, las excepciones son las aguas del subsuelo que están conectadas hidráulicamente con aguas superficiales cercanas a través de aberturas grandes tales como fisuras y canales de disolución, así como los intersticios de algunas gravas, estas aberturas pueden permitir la entrada de materia en suspensión en la capa acuífera.

La calidad microbiológica de las aguas del subsuelo están generalmente exentas de organismos pequeños, microorganismos que causan enfermedades y que están normalmente presentes en las aguas superficiales, la filtración lenta al circular el agua a través del suelo, además la falta de oxígeno y nutrientes en el agua del subsuelo la vuelve un medio inapropiada para que los organismos patógenos se desarrollen y multipliquen, debe recordarse que toda el agua que se infiltra en el subsuelo está contaminada hasta cierto punto, pero puede posteriormente volver a un estado completamente satisfactorio para usos domésticos y otros empleos humanos.

La calidad microbiológica generalmente mejor, se obtiene de las aguas del subsuelo en gravas, arenas y en otras formaciones no consolidadas, en comparación con la que se obtiene de las grietas, fisuras y canales de disolución o en rocas consolidadas.

La calidad química del agua del subsuelo está también considerablemente influenciada por su movimiento relativamente lento de precolación a través de la tierra, proporciona un tiempo más que suficiente para que muchos de los minerales que forman la corteza terrestre se incorpore a la solución, estos

minerales tienen diferentes grados de disolución en el agua, dependiendo de cierto número de condiciones que pueden variar muy ampliamente en la calidad química del agua del subsuelo y se encuentran sustancias entre las más importantes y las cuales son de interés.

El Hierro y el Manganeseo se consideran juntos a causa de su comportamiento químico. Las aguas que tienen hierro, tienen un sabor característico, tales aguas cuando se derivan de una bomba pueden ser claras e incoloras, al dejar de fluir ésta, el hierro da una apariencia de turbidez en el agua depositándose éste posteriormente en tanques o almacenamientos.

Los acuíferos que contienen grandes concentraciones de cloro son, usualmente los de costas con acceso directo al mar o los que estuvieron comunicados con el alguna vez en el pasado.

El agua con alto contenido de sodio tiene un sabor desagradable y puede ser indeseable para el hombre y este nivel varía generalmente de los 250 mg/l, se sabe que el ganado consume junto con otros animales un contenido de cloruro que varía de 3000 mg/l a 4000 mg/l.

El Flúor cuando se encuentra en concentraciones menores de 1 mg/l, generalmente el fluoruro disminuye la incidencia de caries dental, sin embargo, las concentraciones excesivas provoca una coloración parda y picaduras en los dientes llamada fluorosis dental.

El nivel de concentraciones al que ocurre este efecto varía de una comunidad a otra, dependiendo de factores tales como la temperatura y la ingestión de cloruros en el cuerpo por medio del alimento, también es probable que el consumo continuo de aguas que contienen flúor en exceso de 4 mg/l pueden afectar la estructura ósea, las aguas con concentraciones superiores a aproximadamente 3.5 mg/l usualmente no se recomiendan para abastecimiento de agua potable.

El contenido de nitrato en las aguas del subsuelo varía considerablemente y a menudo no está relacionado con las formaciones geológicas de la zona. Las concentraciones elevadas de nitratos se deben muy frecuentemente a la percolación de las aguas superficiales que contienen desechos fecales de humanos, animales y otros productos de desecho agrícola en las capas acuíferas o al flujo directo de corrientes superficiales contaminadas hacia los pozos.

Estas concentraciones elevadas de nitrato en el agua producen un efecto conocido como cianosis metemoglobinemia; esta afección se caracteriza por la coloración en la piel, indiferencia y aletargamiento mortal, por esta razón, el agua que contiene nitratos en exceso de 45 mg/l, no debe de usarse en la preparación de alimentos, debe hacerse notar que al hervir el agua este tipo de agua solamente se conseguirá aumentar la concentración de nitratos.

El sulfato del subsuelo se deriva principalmente de la lixiviación de los depósitos naturales de sulfato de magnesio, sales de epsom o de sulfato de sodio, sal de glauber, las cuales en cantidades suficientes, pueden producir efectos laxantes.

La dureza, es la propiedad del agua que se demuestra mejor por la facilidad con la cual disuelve el jabón para producir espuma, no se produce ésta en el agua dura hasta que los minerales que causan la dureza se han eliminado por combinación química con componentes del jabón, mientras más alta es la dureza, más jabón se requiere para producir espuma.

La dureza producida por los bicarbonatos de calcio y el magnesio pueden eliminarse por completo hirviendo el agua, y se llama dureza temporal, la dureza causada principalmente por los sulfatos.

Cloruros de calcio y magnesio no se pueden eliminar por ebullición y se llama dureza permanente, la dureza total, es la suma de la dureza temporal y la dureza permanente.

Los sólidos disueltos se refieren a la suma de todos los minerales tales como fluoruro, sulfatos, entre otros; que se encuentran disueltos en el agua, por lo tanto, debería esperarse que en agua con un alto contenido de S. D. T., presente los problemas de sabor, efectos laxantes y otros asociados con cada uno de los minerales, tales aguas son, usualmente corrosivas para las tuberías, rejillas de pozos y otras partes de su estructura.

El pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua que indica si ésta es ácida o alcalina, sus valores varían entre 0 y 14, siendo el valor 7 el que indica el agua neutra. Los valores entre 7 y 0, es la acidez creciente y entre 7 y 14 el aumento de alcalinidad en el agua, la determinación del pH es importante en el control de corrosión de muchos procesos en el tratamiento de agua.

La conductividad eléctrica, representa un medio rápido sencillo y económico para estimar la calidad química de las muestras de agua: sus variaciones están estrechamente ligadas a temperatura constantes con las variaciones de las aguas subterráneas.

El sodio junto con el potasio son los metales más importantes de los grupos alcalinos, así mismo constituyen principalmente el grupo de las rocas ígneas y sus componentes son fácilmente solubles.

El calcio junto con otros metales conforma el grupo de alcalinoterreos y se encuentra distribuido en rocas ígneas como sedimentarias, el calcio es el elemento más abundante en muchas aguas naturales está presente en forma disociada con ciertos elementos bases.

La alcalinidad del agua es una medida de su capacidad para neutralizar a los ácidos. En las aguas naturales la alcalinidad está relacionada con los bicarbonatos, carbonatos y con la concentración de hidróxidos, la alcalinidad total usualmente se expresa en términos de la cantidad de carbonato de calcio que se necesite para neutralizar el agua.

El objetivo de realizar estos análisis es que las aguas subterráneas superficiales que son utilizadas para satisfacer las necesidades de agua potable en cualquier ciudad, así como la que se destina a la agricultura, ganadería e industria, necesitan cumplir con ciertos requisitos respecto a su contenido de elementos químicos a sus propiedades físicas y a la presencia de materia orgánica, por lo tanto es necesario contar con estudios que nos ayuden a determinar la calidad del agua ².

2 “Plan Maestro para el mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y consolidación del organismo operador de la Ciudad de Saltillo, Coah.” (CONAGUA, Saltillo, Coah. 1992)