

- cloruro de cal (cal clorada) con 25% de cloro;
- hipoclorito de sodio con 10% de cloro, y
- lejía con 2% de cloro disponible.

d) Cantidad de desinfectante que se debe usar:

- 50 mg/L de Cl_2 (libre) durante 12 horas;
- 100 mg/L de Cl_2 (libre) durante 4 horas, y
- 200 mg/L de Cl_2 (libre) durante 2 horas.

e) Técnica:

Los primeros tres agentes desinfectantes se encuentran en estado sólido y el último se vende en solución. Los líquidos se utilizan en el mismo estado en el que se compraron. Con los sólidos es conveniente hacer una masa y mezclarlos con agua. La operación de desinfección propiamente dicha comienza con el escobillado de las superficies con una solución concentrada de 100 a 200 mg/L de Cl_2 y se deja la solución en la concentración señalada durante el plazo que sea necesario.

Terminado este plazo, se extrae toda la solución desinfectante del recipiente y se reemplaza por agua una y otra vez hasta que el olor y el sabor a cloro desaparezcan del agua.

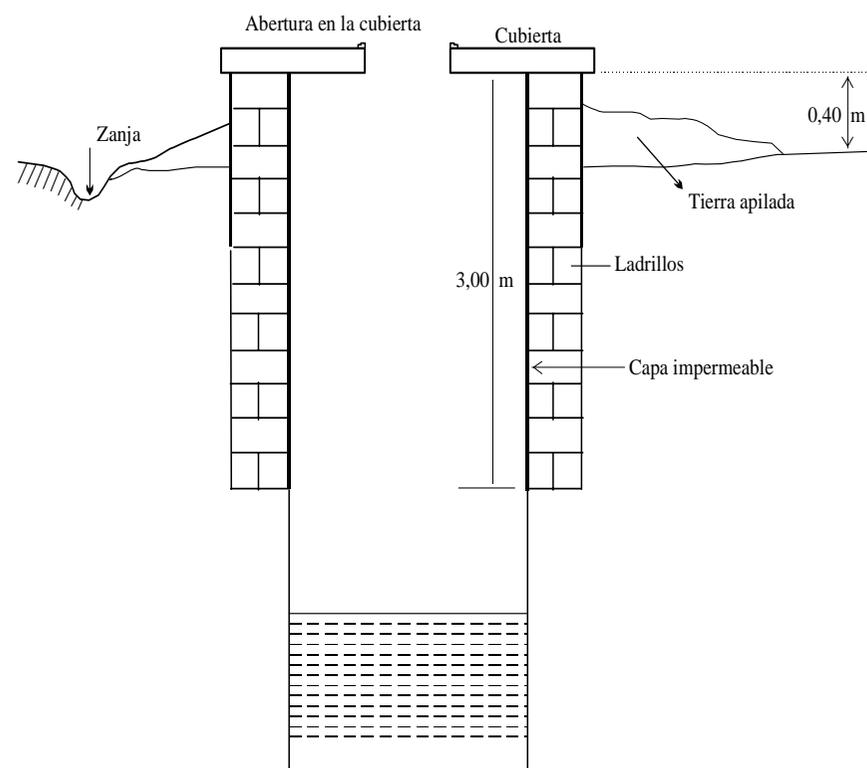
Antes de utilizar el agua para beber, es necesario verificar el resultado de la desinfección mediante un examen bacteriológico.

En el caso de que el tiempo de contacto fuera de 12 horas, que la dosis fuera de 50 mg/L y que las proporciones de cloro de los distintos agentes desinfectantes fueran los indicados, las cantidades

necesarias para 1.000 litros de capacidad en el pozo o en el punto de captación serían las siguientes:

- hipoclorito de calcio 70 g
- cloruro de cal 200 g
- hipoclorito de sodio 500 g
- lejía 2,5 L

Figura 2



Pozo superficial

7. ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MEDIO URBANO

Las comunidades se desarrollan y tarde o temprano sienten la necesidad de poseer un sistema público de abastecimiento de agua, con una red de distribución, para satisfacer las necesidades no solo de las residencias sino también de las industrias, del comercio y del público. No existe una regla general que indique en qué etapa del desarrollo demográfico una comunidad necesita un sistema público de abastecimiento de agua.

En los Estados Unidos existen pocas localidades con poblaciones de más de 1.000 habitantes que no tengan agua canalizada.

En las zonas urbanas, en las ciudades o villas, no bastan los manantiales usados en zonas rurales para satisfacer a las poblaciones y generalmente se utilizan las siguientes aguas:

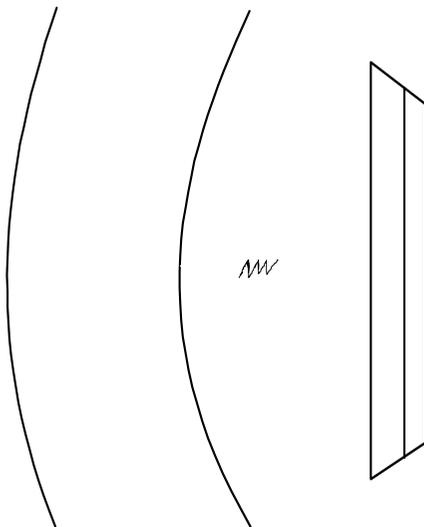
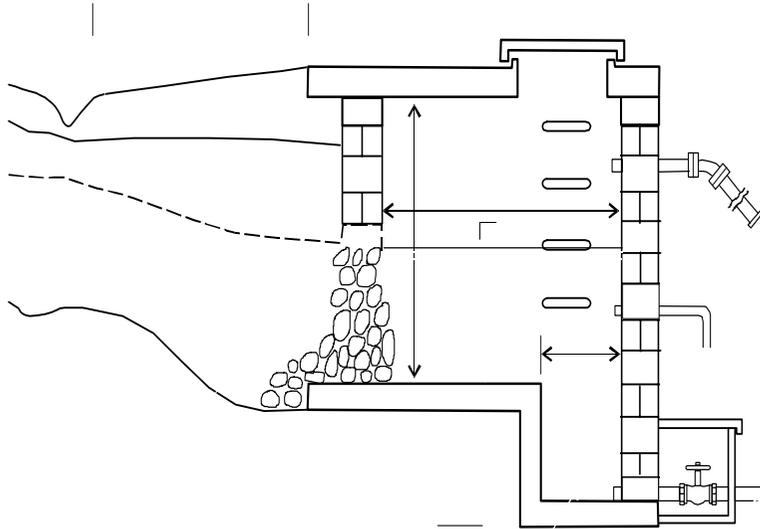
- aguas superficiales: de ríos, barrancos, etcétera;
- aguas subterráneas: que provienen de la capa artésiana.

7.1 Elección de una fuente de abastecimiento de agua

Para elegir una fuente de abastecimiento se deben considerar tres factores:

- cantidad;
- calidad, y
- costo.

Un abastecimiento insuficiente ocasiona la falta de agua, principalmente durante las horas de mayor consumo. El agua debe ser de



buena calidad, principalmente para la salud pública, puesto que prácticamente toda la ciudad hace uso del agua y hay riesgo de que aparezcan epidemias si esta contiene gérmenes patógenos. Por otro lado, si el agua tuviera sabor o color, no sería aprovechada libremente y se estancarían los fines para los cuales se creó el sistema de abastecimiento.

Por otro lado, el costo del abastecimiento debe ser razonable y el más bajo posible, siempre teniendo en cuenta el número de personas a las que se sirve y tomando en consideración que debe ser amortizado en 20 ó 30 años.

En algunos casos, en ciudades pequeñas e incluso medianas, el abastecimiento de agua a partir de pozos profundos ha sido la solución más segura y viable, en virtud de la relativa facilidad de exploración de estas cisternas y de la buena calidad de aguas que se encuentra en ellas.

Por lo general, las captaciones de aguas superficiales se realizan cerca de los ríos, pero a veces se necesitan obras para la retención y almacenamiento de las aguas.

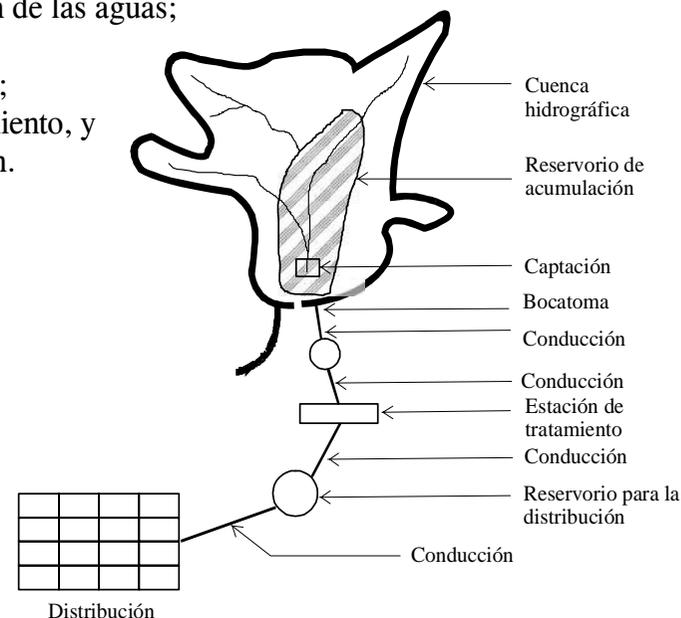
Estas obras suelen ser innecesarias en las ciudades pequeñas y, por lo tanto, es fácil obtener el agua de las fuentes superficiales. Sin embargo, frente a esta facilidad relativa se contraponen, como factor negativo, el hecho de que el tratamiento es costoso y difícil de mantener en buen estado de operación y mantenimiento.

Recientemente, en el estado de São Paulo se prefirió el sistema de abastecimiento mediante pozos profundos para las zonas en vías de desarrollo, porque elimina el tratamiento y la perforación de los pozos es relativamente fácil. Además, no se requieren obras complementarias como represas y puntos de captación, etcétera.

7.2 Elementos que constituyen un sistema de abastecimiento urbano de agua

Figura 4

- fuente;
- captación;
- conducción de las aguas;
- bombeo;
- tratamiento;
- almacenamiento, y
- distribución.



No es obligatorio seguir paso a paso la secuencia indicada; se puede prescindir de algunas partes. Por ejemplo:

- es posible que no exista la estación de bombeo, debido a la posición elevada de la captación;
- es probable que no se necesite hacer la represa para tener un reservorio de almacenamiento cuando la cantidad de agua

disponible sea suficiente para satisfacer la demanda de manera continua;

- cuando el agua satisface las normas de potabilidad, la planta de tratamiento de agua no es necesaria.

7.3 El reservorio de almacenamiento

El principal objetivo de los reservorios de almacenamiento es almacenar el agua durante el periodo de lluvias, para utilizarla cuando hay sequía.

Por lo general los reservorios se construyen en áreas protegidas, donde no estén propensos a la contaminación doméstica o industrial. Ello permite que el agua cruda tenga una decantación natural (predecantación o decantación simple), con mejores condiciones físicas, químicas y bacteriológicas, antes de que entre en la planta de tratamiento.

Sin embargo, esa agua almacenada por lo general es alterada por áreas pantanosas, por hojas secas de árboles, por plantas y animales que viven en la orilla y en el agua, como algas, así como por la recepción eventual de residuos domésticos e industriales. Es necesario prestar atención a todos estos factores y darles un tratamiento específico.

El material depositado en el fondo de la represa —partículas de tierra y piedra—, al no estar propenso a la intensa descomposición orgánica o incluso, con su descomposición controlada, puede obstruir el reservorio y disminuir rápidamente la capacidad de almacenamiento del agua.

Cuando se produce una descomposición orgánica rápida (putrefacción o fermentación), se originan gases que al disolverse en el agua, intensifican sabores y olores (gas sulfhídrico, por ejemplo). Por ello es indispensable tomar ciertas precauciones con los reservorios de almacenamiento:

Precauciones especiales

a) Control de la obstrucción:

- por el uso frecuente de compuertas y la descarga del sílice en las épocas de flujo elevado de agua;
- para prevenir la erosión del suelo por el agua y evitar que este suelo erosionado llegue al reservorio (lo cual puede lograrse mediante curvas de nivel y plantación de especies rastreras como las gramíneas), y
- uso de dragas para la remoción del material depositado.

b) Control de hierbas acuáticas:

Las hierbas y otras plantas acuáticas causan trastornos que producen sabor y olor en el agua, y favorecen la proliferación de algas. Especies vegetales como las espadañas pueden echar raíces en las cavas protegidas y diseminarse rápidamente.

El control de las hierbas acuáticas exige programas elaborados con mucho cuidado:

- saber cuándo puede desocuparse el reservorio para realizar limpiezas periódicas;
- aprovechar la disminución del nivel de la represa para retirar las hierbas;

- cortar las flores que se encuentran sobre o bajo el nivel del agua antes de que produzcan semillas;
- arrastrar un cabo por el agua, para impedir el crecimiento de las plantas;
- utilizar compuestos químicos como los compuestos clorados de bencina y salpicarlos como una emulsión.

c) Control de hierbas en las cercanías de los reservorios:

Al margen de los reservorios crecen hierbas comunes y otras especies vegetales. El control de estas hierbas puede realizarse mediante las siguientes acciones:

- control manual: corte, extracción del vegetal desde la raíz, etcétera.
- quema de la vegetación;
- uso de herbicidas como el cloruro de potasio y el sulfato de amonio. Personal especializado debe estar a cargo de seleccionar dichos compuestos, determinar su proporción y método de aplicación.

d) Control de aves:

Además de las alteraciones que a veces causan en los análisis bacteriológicos, las aves migratorias esparcen semillas y hacen que las hierbas acuáticas se multipliquen; la presencia de estas aves puede controlarse mediante las siguientes acciones:

- ataque directo;
- en pequeños represamientos, por medio de alambres cruzados a intervalos de 0,60 a 1,50 m y aproximadamente de 3 a 6 metros por encima del nivel máximo de agua.

Tómese en cuenta que un método útil para controlar la presencia de aves grandes puede favorecer la presencia de las más pequeñas, que pueden utilizar los alambres como pajareras.

e) Control de algas:

Uno de los mayores problemas que surgen en los reservorios se relaciona con la proliferación de una gran cantidad de algas, que pueden dar un sabor y un olor fuertes al agua. Esto ocurre debido a la liberación (putrefacción) de los organismos muertos.

Cuando esta proliferación es exagerada, puede influir en los procesos de purificación, principalmente en la filtración.

Algunas medidas recomendadas para combatir este problema son las siguientes:

- 1) *Como prevención*, se cubren los reservorios para evitar que la luz solar penetre; en la práctica, este procedimiento es muy difícil de aplicar.
- 2) *Uso de alguicidas*:
 - a) Sulfato de cobre: en dosis generalmente inferiores a una parte por millón (ppm), es suficientemente tóxico para la mayoría de las algas. Sin embargo, su uso es limitado debido a su elevado precio y a su alto grado de toxicidad para los peces.

Puede aplicarse con el uso de los siguientes implementos:

- dosificadores en seco o en solución, colocados en la entrada del reservorio;

- en los grandes reservorios para tratamiento total o parcial, se puede colocar una cantidad determinada de sulfato de cobre en un costal poroso. Este se mueve de abajo a arriba, a medida que el barco recorre la superficie del agua;
 - pulverización con un inyector, mediante boquillas, bajo presión.
- b) Cloro: es muy eficaz como alguicida, ya sea en forma simple o como hipoclorito. Sin embargo, muchos tipos de algas, cuando son atacados por dicha sustancia, desprenden mal sabor o mal olor, y producen la formación de compuestos como los clorofenoles. Algunas especies dan al agua clorada un sabor a tierra o a pescado. Aunque es costoso, en estos casos la solución reside en aplicar dosis mayores de cloro.
- La aplicación del cloro puede realizarse con dosificadores apropiados, colocados en la entrada de los reservorios.
- c) Sulfato de cobre clorado: ambos, el sulfato de cobre y el cloro, son eficaces en disolución alta (es decir, lo suficientemente diluidos).
- d) Compuestos de zinc: el más eficaz es un compuesto orgánico, el dimetil-ditiocarbonato de zinc, que es eficaz a 0,2 ppm. Su uso es limitado debido a su alto precio y a su toxicidad para los peces.
- e) Compuestos de urea: principalmente el 3-p-clorofenol-1, 1 dimetilolurea. Muy eficaz para las algas pero no para los animales. Sin embargo, es muy tóxico para otros vegetales como árboles, arbustos, grama, etcétera.
- f) Antibióticos: son eficaces en pequeñas dosis (0,015 ppm). Por ejemplo: estreptomina, neomicina, terramicina y actidina. Su

uso es limitado debido al alto precio. Actualmente se quiere cultivar hongos *Streptomyces* (vegetales sin clorofila, de donde se extrae la estreptomina) en los reservorios infestados de algas para tratar de conseguir un equilibrio entre ambas especies.

3) *Utilización de peces para combatir las algas:*

Se puede utilizar especies como la carpa, que se alimentan de grandes cantidades de algas, principalmente filamentosas, además de plantas acuáticas superiores.

Por ejemplo, en Brasil, se introdujo un pez característico de Sudamérica —la *Tilapia melanopleura*— que se alimenta únicamente de microorganismos (incluyendo algas) durante toda la vida. Debido a su fácil adaptación, esta especie puede ser importada.

La aplicación de alguicidas siempre debe ser, dentro de lo posible, una medida preventiva y no correctiva.

Existen tablas de valores sobre las cantidades de sulfato de cobre y cloro admitidas como letales para varios tipos de microorganismos, que deben ser consultadas. En el caso de represas que contienen peces, se debe realizar un examen experimental en laboratorio para que la aplicación sea eficaz en la eliminación de las algas sin perjudicar a los demás seres vivos.

4) *Uso de carbón activado en polvo:*

Puesto que la fotosíntesis (reacción por la cual un vegetal clorofilado cualquiera sintetiza la materia orgánica) depende de la luz, en los reservorios pequeños se puede impedir la penetración

de los rayos solares si se aplica carbón activado en polvo y se hace que caiga alrededor de las paredes del reservorio mediante un costal que contenga un determinado peso de carbón. En áreas mayores, el carbón puede colocarse sobre la superficie en forma de lodo.

5) *La alcalinidad cáustica* que se produce cuando se añade cal al agua también provoca la destrucción de las algas.

6) *La cloramina* se usa ventajosamente como alguicida en piscinas y reservorios abiertos, así como en los sistemas de distribución.

7) *La existencia de peces* en los reservorios de almacenamiento:

No existe sustituto para los peces en el mantenimiento del equilibrio biológico.

La pesca en las represas debe ser controlada y se debe criar las especies de peces recomendadas, principalmente peces vegetarianos.

8) *Punto de captación de agua:*

Por lo general, el agua de mejor calidad está en la profundidad media. Las superficies facilitan el desarrollo de algas. En el fondo se puede producir una proporción elevada de gas carbónico, fierro, manganeso y, en ocasiones, gas sulfhídrico. En los reservorios profundos existe una zona con un estancamiento relativo bajo los seis metros.

7.4 Captación

La captación está formada por el conjunto de obras y servicios que hacen posible retirar el agua de las fuentes, para que posteriormente sea utilizada. Los tipos de captación son los siguientes:

- captación de aguas superficiales:
- sin represa;
- con represa (mediante reservorios de almacenamiento);
- captación de aguas subterráneas: manantiales, pozos (superficiales y profundos), y
- captación de aguas pluviales: cisternas.

Por lo general, el reservorio almacena cierto volumen de agua destinada a los siguientes usos:

- abastecimiento;
- aprovechamiento hidroeléctrico;
- irrigación;
- control de inundaciones, y
- regularización de los cursos de agua.

En los tres primeros casos, la necesidad del reservorio reside en la existencia de caudales inferiores a las necesidades de consumo, pero el caudal medio es superior a dichas necesidades. El reservorio acumulará agua durante el ciclo de lluvia para que sea utilizada en tiempos de sequía.

En cuanto al control de las inundaciones, el reservorio de almacenamiento está previsto para mantener en el curso inferior un caudal compatible con la capacidad del canal y de este modo evitar las inundaciones.

Sobre la regularización de los cursos de agua, el reservorio de almacenamiento permite mantener caudales compatibles con la forma como se usa el curso de agua: sea para navegación, disposición de desagües, fines recreativos, etcétera. Obviamente, la construcción

de un reservorio podrá tener como objetivo solo una de dichas finalidades o bien objetivos múltiples como en el caso del uso integral de los recursos hídricos de una cuenca, lo que constituye la tendencia en la mayoría de nuestros países.

7.5 Conducción de las aguas

Es el conjunto de canales, piezas especiales e infraestructura destinada a promover la circulación del agua entre los diversos elementos del sistema de abastecimiento, que son los siguientes:

- toma en el reservorio para la distribución;
- captación y planta de tratamiento;
- planta de tratamiento y reservorio de distribución, y
- reservorio de distribución y red.

Por lo general, las tuberías matrices no distribuyen directamente el recurso. En algunos casos, se puede reemplazar una de estas tuberías por un canal secundario, que va a producir agua para un fin determinado, ya sea para una industria grande o para otra comunidad.

Los canales de conducción se clasifican del siguiente modo:

- Conductos libres: abiertos;
 cerrados.
- Conductos forzados: por gravedad;
 por bombeo.
- Conductos mixtos: en parte libres, y
 en parte cerrados.

En el primer caso, la presión es igual a la atmosférica.

En el segundo, es superior a la atmosférica.

Para el abastecimiento de agua, la presión debe ser mayor que la atmosférica; por ello, se usan conductos forzados, principalmente cuando estamos ante agua tratada.

También podemos clasificar los canales de conducción del siguiente modo:

- por gravedad;
- por bombeo;
- mixtos.

7.6 Bombeo

Es la parte del abastecimiento constituida por el conjunto de bombas, motores y elementos afines, así como por el conjunto de transformadores y elementos accesorios y complementarios.

7.7 Tratamiento

Es la técnica que tiene por finalidad reducir las impurezas perjudiciales y nocivas.

El tratamiento tiene como finalidad fundamental mejorar la calidad del agua natural desde los siguientes puntos de vista:

a) desde el punto de vista sanitario:

- remoción de bacterias, protozoarios y otros organismos, sustancias venenosas, proporción excesiva de compuestos orgánicos;

b) desde el punto de vista estético:

- remoción del color, sabor, turbidez y olor;

c) desde el punto de vista económico:

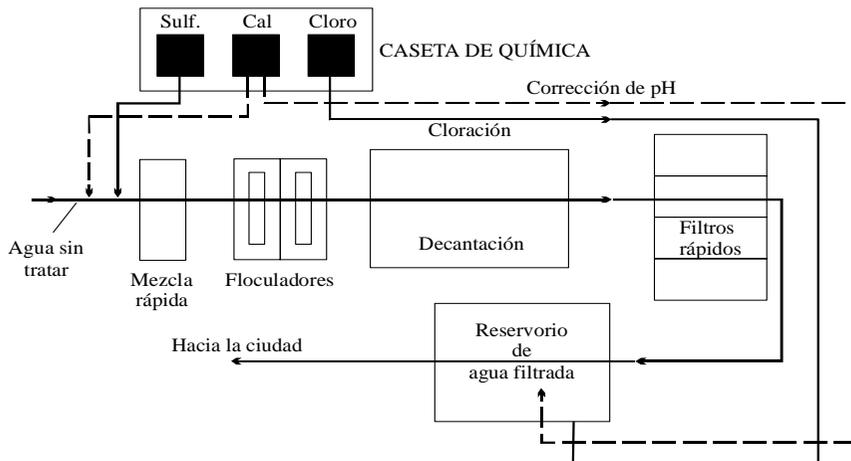
- reducción de la corrosividad y del hierro, etcétera.

Procesos de purificación

- Aeración: intercambio de gases entre el agua y el aire.
- Objetivo principal: remoción de gases disueltos CO_2 , H_2S .
- Coagulación.
- Sedimentación o decantación: simple o con coagulación previa.
- Filtración: lenta o rápida.
- Desinfección.

Rara vez los procesos indicados aparecen de manera aislada. Es muy común usar tres o cuatro procesos de purificación. La combinación más común es la siguiente:

Figura 5



Sedimentación: es el proceso mediante el cual se verifica el asentamiento de materiales en suspensión, por acción de la gravedad. En algunos casos, es necesario aumentar el tamaño de las partículas mediante la coagulación para facilitar la sedimentación.

La coagulación transforma las impurezas que se encuentran en suspensiones finas, en estado coloidal e incluso en solución (Fe y Mn) en partículas que se puedan remover mediante sedimentación y filtración.

La filtración del agua consiste en hacerla pasar a través de sustancias porosas, capaces de retener o remover algunas de sus impurezas. Por lo general, el material que se usa es la arena.

Ninguno de los procesos de purificación del agua mencionados anteriormente puede ser considerado eficaz en la remoción total de las bacterias existentes en el agua. Hay que considerar también la posibilidad de que el agua pueda contaminarse al pasar por el sistema de distribución antes de llegar al consumidor o incluso en las propias residencias o edificios adonde llega. Por ello es necesario *desinfectar* el agua cuando sale de la planta de tratamiento. En estos casos, el desinfectante comúnmente usado es el cloro.

7.8 Restricción de la distribución

Permite almacenar el agua para atender las variaciones de consumo y las demandas de emergencia en la ciudad.

a) Atención de las variaciones de consumo

El consumo de agua en la ciudad no es constante; cambia a lo largo de las 24 horas del día.

La localización de un reservorio entre el sistema de captación–conducción–tratamiento y distribución de las aguas permite contar con un caudal constante para los diversos componentes del sistema:

- captación del agua;
- líneas de conducción por bombeo;
- planta de tratamiento de agua, y
- líneas de conducción por gravedad.

Estas unidades del sistema serán adecuadas al caudal medio del día de mayor consumo mientras que la red de distribución lo será para el caudal máximo de la hora de mayor consumo del mismo día.

En consecuencia, estas unidades tendrán dimensiones más económicas y serán operadas con mayor facilidad y eficiencia debido a la posibilidad de adecuarse de manera constante al caudal.

En la red de distribución de una ciudad, en cuyas diversas áreas podrán existir consumos diferentes, la localización del reservorio podrá influir en el costo de la red de distribución, haciendo posible un servicio más económico cuando está ubicado en las proximidades del punto de concentración relativa de los distintos consumos de la ciudad.

b) Atención de las demandas de emergencia

El reservorio de distribución permite dotar de continuidad al abastecimiento cuando ocurren interrupciones en el suministro por accidentes ocurridos en elementos del sistema o en ciertos tramos de la misma red de distribución.

Para que el suministro no sea interrumpido por el reservorio cuando no recibe agua debido a accidentes en otros componentes del sistema,

es necesario que en el cálculo de su capacidad esté previsto un volumen correspondiente al consumo de la ciudad durante el lapso correspondiente a la interrupción. En caso contrario, el abastecimiento será interrumpido cuando el reservorio quede vacío. Es necesario prever cuál es el intervalo necesario para colocar el componente accidentado en condiciones de funcionar otra vez y, en consecuencia, determinar el volumen correspondiente al reservorio.

Los reservorios para los que se prevé un volumen de agua destinado a combatir incendios contribuyen con la seguridad y la economía de la comunidad y con la protección de la vida de los habitantes y de la propiedad pública y privada.

Algunas demandas especiales pueden elevar sensiblemente el costo de los reservorios y de las redes de distribución; es el caso de los balnearios, lugares turísticos o ciudades a las que se realizan peregrinaciones religiosas.

La localización de los reservorios de distribución puede influir en las condiciones de presión de la red al reducirse la variación de la presión en ciertas áreas. Cuando los reservorios se ubican junto a las áreas de mayor consumo, en las proximidades de lugares donde existen edificios e instalaciones que necesitan protección contra incendios o en las proximidades de la zona central, posibilitan una mejor distribución del agua y mayor presión en los hidrantes, debido a la reducción de las oscilaciones de presión en la red.

Con respecto a la *localización en el sistema*, los reservorios pueden clasificarse en los siguientes tipos:

- a) reservorio de cabecera: situado antes de la red de distribución; asegura una variación relativamente grande de la presión en los extremos de la red (los puntos más alejados del reservorio);

- b) reservorio flotante: recibe agua a través de la red durante las horas de menor consumo y ayuda al abastecimiento de la ciudad durante las horas de mayor consumo. Este tipo de reservorio, por su ubicación, hace posible una menor oscilación de la presión de la red; se ubica al final de la red.

Con respecto a la *ubicación en el terreno*, los reservorios pueden ser de los siguientes tipos:

- a) reservorios enterrados;
- b) reservorios semienterrados, y
- c) reservorios elevados.

Con respecto al *material de construcción*, los reservorios pueden ser de las siguientes clases:

- a) de albañilería (ladrillo);
- b) concreto armado común;
- c) concreto pretensado;
- d) acero;
- e) madera;
- f) fierro;
- g) cemento,
- h) paredes revestidas, etcétera.

Precauciones especiales:

En el caso de los reservorios enterrados y semienterrados deben seguirse las siguientes medidas de precaución:

- 1) Deben estar localizados en terrenos no inundables.

- 2) Se debe tomar en cuenta la pendiente de la superficie del terreno próximo.
- 3) Deben estar protegidos contra el agua del subsuelo y de las tuberías de desagüe. Si es inevitable que estén próximos a una tubería de desagüe, esta debe localizarse a 15 metros de distancia del reservorio y se deben usar tuberías de hierro.

En el caso de los reservorios enterrados, semienterrados y elevados:

- 1) La cobertura debe estar bien hecha, de tal manera que impida el ingreso de insectos, aves, etcétera.
- 2) Los tubos de ventilación deben protegerse con telas.
- 3) Deben desinfectarse después de la construcción, la limpieza o las reparaciones.

7.9 Distribución

La red de distribución es el conjunto de tuberías y piezas especiales destinadas a conducir el agua hasta los puntos de captación de las instalaciones domiciliarias.

Las tuberías distribuyen agua en movimiento y se extienden formando una red.

En el sistema de abastecimiento de agua, la red es uno de los componentes menos cuidados, puesto que está formada por conductos totalmente enterrados. Esto se relaciona con dos aspectos fundamentales:

- a) salud pública, y
- b) economía.

Las redes se construyen para suministrar agua a los consumidores y por ello se exigen ciertos requisitos cuya finalidad es conservar la potabilidad del agua, según dos principios fundamentales:

- presión: la red debe operarse en condiciones de presión adecuada, y
- disponibilidad de agua: se debe garantizar continuidad en el abastecimiento.

Si se consideran estos dos principios, el agua será siempre potable.

En cuanto a la economía, podemos decir que de 50 a 75% del presupuesto de un sistema de abastecimiento se invierte en la red de distribución.

7.10 Materiales empleados en los conductos de agua del sistema de abastecimiento público

1. Hierro, usado prácticamente en todas las obras de ingeniería sanitaria:
 - redes de distribución;
 - tuberías matrices;
 - tuberías de reservorios, y
 - plantas de tratamiento de agua.
2. Tuberías de cemento:
 - tuberías matrices, y
 - redes de distribución.
3. Tuberías de concreto:

- obras de captación, y
- tuberías matrices de conducto libre.

4. Tuberías de acero:

- tuberías matrices de gran diámetro.

Tales tuberías pueden ser:

- sin revestimiento, y
- con revestimiento (asfalto, por ejemplo), galvanizadas.

5. Tuberías de plástico

- Usadas en redes de distribución y en conexiones domiciliarias.

7.11 Sistemas de distribución de agua

- Distribución domiciliaria completa: es el sistema ideal y recomendable para toda la población, pero su costo es elevado e inaccesible para los sectores más pobres.
- Distribución por pileta pública: en comunidades de un nivel de vida bajo y de escasa educación sanitaria, esta distribución es recomendable, por lo menos en una primera etapa.
- Distribución domiciliaria parcial: es un sistema que presenta las siguientes soluciones:
 - a) Distribución mixta entre las dos anteriores:
 - completa para las familias de nivel económico más alto;
 - pileta pública para el resto de la población.
 - b) Distribución domiciliaria completa para las familias de nivel de vida más alto y una pileta pública de agua para cada una de las demás localidades.

- c) Solo una pileta de agua por localidad. La elección de una de las soluciones señaladas depende de una serie de factores relacionados con la situación económica de la población.

7.12 Servicios de suministro al consumidor

Existen tres tipos de distribución de agua para los domicilios:

a) Servicio libre:

El agua se suministra al consumidor sin restricción ni control, con una tasa fija, independiente del consumo. Este tipo de distribución fomenta el derroche de agua y por ello no es recomendable.

b) Restricción del agua:

Suministro de agua limitado. Es una solución tolerable.

c) Servicio medido:

El consumidor obtiene el agua que desea o necesita, pero paga una tasa de acuerdo con el volumen consumido. Este es el sistema racional y el que se debe aplicar siempre.