

## **SERVICIO**

### **3.2 POTABILIZACIÓN DE AGUAS**

#### **DESCRIPCIÓN**

El derecho de todas las personas a disfrutar de agua potable por ser necesaria para garantizar sus vidas, es incuestionable por formar parte de ese conjunto de bienes que contribuyen a darles bienestar y a preservar su dignidad.

Para hacer efectivo ese valor, los poderes públicos desarrollan una actividad, que se puede calificar de compleja, en la que están presentes la planificación que ordena los recursos disponibles, de la que emergerán las infraestructuras necesarias y todo un cortejo de acciones técnicas y administrativas, para definir con todo detalle las características del agua potable y el entramado normativo por el que se van a establecer y controlar esas características y se va a regular la forma en la que se han de realizar todos los procesos a los que se someterá el agua, desde que se capta en origen hasta que llega a los puntos de consumo.

Se denomina potabilización al proceso o mejor procesos a los que se someten el agua natural y el agua bruta para convertirlas en aguas potables.

#### **GOBERNANZA**

Los avances en esta actividad, propiciados por la investigación biomédica, han sido y son rápidos y notables. Esos logros se han ido plasmando en distintas normas, dictadas por los departamentos ministeriales con competencias en la materia, que han venido incorporando las directivas europeas sobre estas cuestiones. En el ámbito europeo, la norma de cabecera es la directiva 98/83/CEE, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. En nuestro derecho interno, las normas que regulan la producción de agua potable recogen los principios que proclama esa norma europea y satisfacen la obligación impuesta por la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, en el sentido de que las administraciones públicas orienten sus actuaciones prioritariamente a la promoción de la salud y a la prevención de las enfermedades. En este aspecto, qué duda cabe de que el agua potable es fuente de salud y que a conseguir este objetivo se encaminan las normas que con distinto rango regulan la producción y distribución de la misma.

El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, establece que por la importancia para la salud humana del tema que regula, es necesario establecer a escala nacional esos criterios. Su ámbito de aplicación alcanza a todas las aguas que con independencia de su origen y del tratamiento de potabilización que reciban se utilicen en la industria alimentaria o sean suministradas por redes, depósitos y cisternas.

En España, la información sobre el estado de la calidad de las aguas de consumo, se puede encontrar en el "Sistema de Información Nacional de las Aguas de Consumo (SINAC)", que tutela el Ministerio de Sanidad, Seguridad Social e Igualdad. La competencia sobre las distintas actividades que conforman la potabilización, corresponde a los Ayuntamientos, que la pueden ejercer de forma individual o agrupados, en cuyo caso la responsabilidad se transfiere a las autoridades supramunicipales encargadas de la gestión, que pueden ser las Diputaciones

Provinciales, las Comunidades Autónomas, los Organismos de Cuenca y los Consorcios.

La gestión del servicio, de forma total o parcial, la pueden hacer directamente los responsables del mismo o encomendársela a instituciones o empresas, tanto públicas, como privadas, teniendo en cuenta que la responsabilidad es del regulador y que este no es otro que la autoridad responsable del servicio.

## **TECNOLOGÍAS**

Potabilizar el agua o, lo que es lo mismo, hacerla apta para el consumo humano es someterla a una serie de procesos físicos y químicos encadenados para eliminar de ella la materia mineral, los materiales orgánicos (fenoles, hidrocarburos, detergentes, residuos de pesticidas y demás impurezas) y los contaminantes biológicos. Se trata de cubrir una serie de etapas o tratamientos, cada uno de los cuales engloba distintas técnicas.

A una preoxidación por aire o elementos químicos para eliminar por oxidación materia orgánica e inorgánica, sigue una etapa de coagulación y floculación por adición de reactivos y agitación, para que las partículas se agrupen y sedimenten en decantadores al circular agua a pequeña velocidad. Las partículas que continúan en el agua son eliminadas haciéndola atravesar un lecho de arena. El final del proceso consiste en tratamientos químicos para desinfectar el agua y dotarla de un pH que impida el daño por corrosión o incrustaciones de las tuberías de distribución y para eliminar microorganismos. A veces, son necesarios tratamientos complementarios del agua para eliminar olores, sabores y sales minerales: filtración sobre carbón activo, ozonización y ablandamiento de aguas duras. Durante el tratamiento se producen fangos, que se espesan y deshidratan y se aprovechan en distintos usos.

Para conocer la calidad del agua se hacen controles biológicos, químicos y físicos. En la actualidad, el SINAC controla 53 parámetros con el fin de saber, en cada momento, si el agua de consumo puede suponer un riesgo para la salud, en el caso de que esos parámetros alcancen los valores que establecen las normas que lo regulan.

En la actualidad, existen diversos programas informáticos comerciales que permiten de manera muy precisa simular el funcionamiento de un abastecimiento, tanto en su funcionamiento en régimen permanente como su funcionamiento en régimen transitorio. Estos programas, permiten la simulación de sencillos sistemas de abastecimiento ramificados o complejos sistemas en anillo. Además, permiten introducir cualquier elemento del sistema, como calderines, ventosas, válvulas de alivio de presión, válvulas de control de cualquier tipología (regulación de caudal, mantenimiento de presión,..). La resolución matemática se realiza por el método de las características, mediante la solución conjunta de las ecuaciones que representan la evolución de las ondas de presión en el interior de la conducción y de las ecuaciones que expresan las condiciones iniciales y de contorno (o comportamiento) de los dispositivos que inician y/o modifican las perturbaciones. De esta forma, se busca obtener una descripción cuantitativa del transitorio mediante el conocimiento de las funciones incógnitas, altura de presión  $H(x,t)$  y velocidad  $V(x,t)$  o gasto  $Q(x,t)$ .



**Ilustración 1: Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP).**

## **INFRAESTRUCTURAS**

Para cumplir con lo que disponen la Directiva 98/83/CE y el Real Decreto 140/2003, se realizan de forma periódica por el Ministerio de Sanidad informes técnicos sobre la calidad del agua para consumo humano en España, cuya fuente de información es el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC). A efectos de estos informes, se consideran infraestructuras a las captaciones de agua, plantas de tratamiento o tratamientos, depósitos de cabecera y de distribución, cisternas móviles, redes de distribución e instalaciones anteriores, en las cuales se establecen muestreos con el fin de controlar el agua desde su origen hasta su destino.

Un buen servicio de potabilización necesita de estaciones de tratamiento para conseguir un agua apta para el consumo, y de redes de transporte, distribución y comunicación, con el fin de acercar el agua a las plantas de tratamiento y luego a los usuarios y controlar de forma eficaz el funcionamiento de las infraestructuras y la calidad del agua, que puede resultar contaminada por diversas causas.

El tratamiento de las aguas superficiales se realiza en las denominadas Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables, ETAP, y el de las subterráneas en las llamadas Estaciones de Cloración, en las que tienen lugar tratamientos para desinfectarlas, ya que las aguas de este origen son de buena calidad; en las primeras se instalan las tecnologías antes descritas.

Para el transporte se utilizan conducciones a presión con sus obras singulares (depósitos de agua bruta, de agua tratada, estaciones de bombeo, etc.), sus elementos de protección y maniobra (arquetas de ventosa, desagüe, seccionamiento, sobre velocidad) y sus dispositivos de seguridad (calderines, válvulas de alivio, chimeneas de equilibrio...).

Para la modelización se parte del perfil longitudinal de la conducción (siendo fundamental el conocimiento de puntos altos intermedios que pueden ser zonas de

posible cavitación del tubo), el material y las características geométricas del tubo y las condiciones de contorno (origen en depósito, embalse, bombeo, etc. y finalización en depósito, embalse, toma, etc.). A partir de técnicas de modelación, se diseñan y ejecutan actuaciones tales como:

- Validación del diámetro de las tuberías.
- Obtención de las presiones máximas para el cálculo estructural de la tubería.
- Diseño de protección antiarriete en impulsión (calderines, válvulas de alivio, chimeneas de equilibrio,...).
- Justificación el tiempo de cierre de válvulas en tramos en gravedad.
- Diseño de válvulas de control (mantenedoras de presión, reguladoras de caudal,...).
- Diseño de las ventosas.
- Análisis del rendimiento energético del sistema.

### MÁS INFORMACIÓN:

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). Dirección General del Agua	<a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua">http://www.magrama.gob.es/es/agua</a>
Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS)	<a href="http://www.aeas.es">www.aeas.es</a>
Asociación Española de Empresas Gestoras de Servicios de Agua a Poblaciones (AGA)	<a href="http://www.asoaga.com">www.asoaga.com</a>
Asociación Española de Empresas de Tecnologías del Agua (ASAGUA)	<a href="http://www.asagua.es">www.asagua.es</a>
Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos (TECNIBERIA)	<a href="http://www.tecniberia.es">www.tecniberia.es</a>