

VIGILANCIA Y CONTROL DE CAUDALES

La vigilancia y control permite a la autoridad ambiental conocer las condiciones de calidad y disponibilidad del cuerpo de agua para los diferentes usos y evaluar la calidad de los vertimientos, frente a lo establecido en la normatividad vigente.

Según la O.M.S. la vigilancia de la calidad del agua potable consiste en “la continua y vigilante evaluación e inspección sanitarias de la inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua potable”. La protección sanitaria del agua potable se consigue cuando cada elemento del sistema de abastecimiento (fuente, tratamiento, almacenamiento y distribución) funciona correctamente y sin posibilidad de fallo.

Los elementos básicos de un programa de vigilancia son:

- Un examen técnico o encuesta sanitaria, es decir, la inspección y evaluación directas de una persona cualificada de todos los dispositivos, condiciones y prácticas del sistema de abastecimiento que puedan presentar riesgos para la salud del consumidor.
- Un examen físico, químico y biológico en laboratorio de muestras de agua.
- Un examen institucional aplicable a los factores de gestión y funcionamiento que puedan entrañar un riesgo para la salud del consumidor.

En un sistema de vigilancia es importante la independencia presupuestaria y no escatimar recursos para la continua mejora del sistema. Sin embargo, es corriente observar como la eficacia de la vigilancia, que se traduce normalmente en una falta de noticias de las actividades desarrolladas, suele conducir a que se justifique la disminución de la vigilancia y, con ello, rebajar el presupuesto (OMS, 1977).

La vigilancia no consiste solo en descubrir las deficiencias del sistema de abastecimiento para solucionar la situación, sino también en aplicar medidas correctivas para reducir o eliminar los riesgos sanitarios, dar asesoramiento para mejorar los servicios e incluso promover actividades tales como la formación del personal y la educación sanitaria del público en materia de prevención de enfermedades y riesgos para la salud imputables al agua.

La vigilancia se relaciona con una actitud correcta, es decir, todo el sistema debe funcionar debidamente. La implantación de programas de vigilancia debe de estar de acuerdo con la capacidad técnica, económica, etc., de poderlos ejecutar, lo que lleva a establecer distintos niveles de vigilancia.

Además, requiere el esfuerzo conjunto de las autoridades y del personal de vigilancia y de abastecimiento de agua y requiere el conocimiento de los posibles riesgos sanitarios. La vigilancia de la calidad del agua potable es fundamentalmente una medida sanitaria y como tal debe estar integrada en el saneamiento del medio y, obviamente, en las Políticas de Salud en el Medio Urbano.

El requisito fundamental de una organización de vigilancia es disponer de personal idóneo, bien instruido y dotado con los medios necesarios para realizar su función. La autoridad y responsabilidad deben quedar bien definidas y con delimitaciones claras, de modo que no se

confundan y se cubran todos los escalones. Debe tenerse en cuenta que la mala interpretación en cuanto a la extensión de los deberes de un miembro del servicio, su autoridad y su responsabilidad pueden producir fallos en el control de la calidad.

La vigilancia bacteriológica tiene el inconveniente de que requiere mucho tiempo para obtener resultados (horas y generalmente días después de recogida la muestra). En determinadas circunstancias es posible alcanzar un nivel de garantía satisfactorio mediante la determinación de cloro residual en sustitución de los análisis bacteriológicos. Para ello, entre otras cosas hay que decidir el número de muestras que son precisas, la frecuencia del muestreo y distribución de los puntos de toma de muestra.

Además, en función de las características del sistema, es preciso establecer la concentración mínima de cloro y la técnica analítica a utilizar. Estas últimas consideraciones pueden ser de aplicación, y de hecho lo son, en aquellos abastecimientos localizados en zonas de menores recursos.

La vigilancia química adquiere mayor importancia a medida que aumenta la contaminación del agua cruda. El inconveniente que presenta es que consume más tiempo en su realización y requiere, por lo general, una infraestructura instrumental muy grande. Debido al desfase en la obtención de resultados entre las pruebas microbiológicas y físico-químicas, la observación y la experiencia de los técnicos puede resultar decisiva en la corrección de problemas. Así, un cambio brusco en la composición del agua (por ejemplo, un aumento de la concentración de cloruros) puede aconsejar la introducción de medidas correctoras para prevenir riesgos sanitarios.

Por otra parte, para identificar la conducción del caudal se deben tomar ciertas medidas por un aumento o disminución del mismo, por ello, la entidad encargada realiza ciertas actividades como:

- Medición de caudal de agua bruta y tratada.
- Medida de caudal de agua a cada decantador.
- Medida de purga y vaciado de decantadores.
- Medida de caudal de pérdida de agua de lavado de filtros.
- Medida del grado de atascamiento de los filtros.
- Control de agua bruta y tratada.
- Control de cloro libre en el agua tratada.
- Detección de fugas de cloro.
- Indicación y registro por pérdidas de carga en los filtros.

Algunas empresas cuentan con sistemas de telecontrol informatizado, el cual va interrogando secuencialmente a cada una de las subestaciones periféricas y almacenando las respuestas obtenidas. La información recogida se presenta al operador en forma de pantallas gráficas en las que se representan, en forma de simbología hidráulica, cada uno de los puntos que se controlan.

Elementos vigilados

- Las estructuras que conforman la PTAP
- Tuberías
- Macromedidores

Se debe tener en cuenta la corrosión, el golpe de arriete, la presión y demás causas comunes que causan afectaciones a estas partes por causas independientes del ser humano.

Métodos

A continuación, se muestra los posibles problemas y soluciones que se presentan a lo largo de la PTAP y como la vigilancia y control son la mejor alternativa para prevenir daños antes, durante y después de que sea a gran magnitud.

Registros

Según la Reglamentación, todas las empresas proveedoras y/o distribuidoras de aguas potables de consumo público están obligadas a llevar registros de:

Análisis: donde figuren por años:

- Lugar, fecha y hora de la toma de muestras.
- Identificación de los puntos donde se recogieron las muestras.
- Fecha del análisis.
- Laboratorios que lo realizaron.
- Métodos analíticos utilizados.
- Resultado de los análisis.

Teniendo en cuenta, lo explicado anteriormente, los registros y visita frecuente de las estructuras que componen la PTAP son esenciales para tomar acciones en caso de fugas, daños y agentes contaminantes, etc.

Medidores

La instalación de un sistema de medición de volúmenes circulantes en lámina libre requiere revestimiento de un tramo con hormigón, para garantizar que la sección de control permanezca estable geométricamente en el tiempo.

En cualquier captación de agua del dominio público hidráulico, con independencia de su magnitud, el titular instalará dispositivos hidráulicos de funcionamiento acreditado para limitar la capacidad máxima del tramo revestido al caudal máximo autorizado por el título habilitante, y para la devolución efectiva al cauce de los eventuales excesos. Todos estos elementos se construirán de forma que no sea posible su alteración o manipulación y se mantendrán en condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento.

En dicho tramo se instalará una escala limnimétrica, graduada en centímetros, para poder realizar la medición periódica de los niveles alcanzados por el agua y evaluar, mediante una equivalencia (curva de gasto) entre el nivel del agua y el caudal circulante, el volumen acumulado cada semana.

Equipos

La empresa prestadora del servicio de agua debe dotarse de equipos que este a la vanguardia como telecontrol informatizado, cámaras termográficas, escáner de humedad y equipos de escucha para identificar el buen funcionamiento y flujo del agua por las tuberías e identificar fugas.

Causas y soluciones

Fugas

Una vez la fuga se ha producido es necesario actuar con los medios que permitan eliminar la fuga en el punto de emisión mediante sistemas de taponamiento u obturación. A pesar de ello, ante fugas de determinado tamaño, tales sistemas resultan insuficientes y es preciso recurrir a otro tipo de medidas que básicamente son:

- Disposición de tanques especiales vacíos para la transferencia del fluido desde la instalación afectada. Dichos tanques deben tener una capacidad equivalente a la del recipiente de mayor capacidad. Dicha transferencia debería poderse realizar a través de instalación fija y control a distancia.
- Mediante sistemas de absorción (scrubber) líquido/ gas o vapor por un proceso de flujos a contracorriente se produce la neutralización ya sea por reacción química o solubilización del escape. Ello requiere del análisis preciso del tipo de líquido a emplear, así como de su caudal necesario para ser capaz de la neutralización. Este sistema está especialmente indicado para fugas de gases tóxicos. Las fugas de gases inflamables son mayoritariamente controladas por sistemas de canalización a una antorcha.

El funcionamiento efectivo de los separadores de gases, adsorción y absorción, requiere una serie de elementos de control tales como un detector sensor para su puesta en funcionamiento al alcanzarse concentraciones peligrosas en las zonas a proteger y un sistema de detección que avise ciertas anomalías como temperaturas excesivas y concentraciones inadecuadas del líquido absorbente.

También, se encentra el medidor de caudal nocturno y su respectiva sectorización. Generalmente, los técnicos en distribución consideran una red como "fugitiva"¹ si el caudal mínimo nocturno en determinada zona es superior a 5 ó 6 m³/día/km en el medio rural. Estos límites de fuga son indicadores que cada comunidad tiene el deber de evaluar y comparar con el contexto nacional o regional. Se debe evaluar la eficacia de la reparación a través de la medición del caudal en la entrada del sector. Esta medición debe ser periódica para poder

detectar un posible sesgo en los resultados, lo que algunas veces obliga a reiniciar el proceso: investigación de fugas - reparación – evaluación.

Origen meteorológico

Se presenta cuando el agua de la zona de captación sufre alteraciones provocadas por cambios meteorológicos como lluvias, tormentas, deslizamientos, entre otras. Las causas se ven reflejadas en la variación de color y turbidez del agua, para solucionarlo el operador encargado debe tomar muestras y estabilizar las concentraciones, es decir, ajustar al máximo la dosificación de sulfato de alúmina (coagulante) y polielectrolito (floculante), usados en el proceso de coagulación-floculación, con el fin de mejorar en la medida de lo posible el proceso de decantación, y evitar que pase aluminio en disolución en el agua tratada. Es necesario realizar continuamente pruebas de floculación en el laboratorio con el fin de dosificar la cantidad de reactivo adecuada en cada momento.

Origen biológico

Debido a la época del año, algunos cauces coinciden sus cambios estacionales con sus cambios biológicos (plantas), y se producen bajo exceso de calor y luz intensa provocados por algas provocando un olor y sabor diferente al usual. Se dosifica sulfato de alúmina y polielectrolito durante el proceso de coagulación floculación, con el fin de evitar en lo posible que pase aluminio en exceso al agua de abastecimiento. Además, se recurre al uso del ozono como agente oxidante durante el proceso de potabilización, ya que este reactivo es más eficaz que el cloro y el dióxido de cloro.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA
RESUMEN ESTADISTICO MENSUAL**

Periodo: del ____ / ____ / ____ hasta el ____ / ____ / ____
Día Mes Año Día Mes Año

PROVINCIAS	ACUEDUCTOS	% ENVIO DE MUESTRAS	% CLORACIÓN	% INDICE DE PORTABILIDAD
TOTALES				
TOTALES				
TOTALES				
TOTALES				
OBSERVACIONES:				

Ilustración 1. Formato control de calidad de agua

Origen humano

Contaminación de fuentes hídricas producidas por el hombre como vertimientos de hidrocarburos. Cuando esto ocurre el operador detiene el flujo de agua que llega a la planta antes de que sea potabilizada. Lo adecuado es eliminar la capa más superficial del agua. Por otra parte, se deben buscar maneras alternas de continuar con flujo de agua como mangueras en la zona de captación a la altura de la rejilla con el fin de apartar diversos gases, sedimentos presentes aguas abajo de esa parte de la superficie del río para que no entrase en la planta, así como evitar que se quedara retenido y absorbido a lo largo del cauce.

En el caso de no haberse detectado pronto el vertido de forma inmediata, por observación sensorial del personal de mantenimiento, y hubiese entrado el agente contaminante en la estación potabilizadora, la solución que se requiere es una limpieza con detergente, el cual aumenta el tiempo de puesta en funcionamiento.

Procedimientos

En la mayoría de los casos, los operadores y/o encargados de la vigilancia y control por parte de la empresa de servicios son los primeros en realizar acciones.

1. La empresa debe contar con registros y equipos de medición predispuestos antes de que ocurra un accidente o situación que altere el normal funcionamiento.
2. Si ocurre un aumento o disminución de caudal la persona encargada debe verificar en cual de las estructuras existe la anomalía, es decir, inspeccionar una por una las partes de la PTAP.
3. Revisar en el histórico de los formatos de control para identificar si el dato es normal con relación a los otros meses por la época del año o es atípico, por lo cual significaría un daño en la tubería u otro elemento del sistema.
4. Después de identificado la estructura se debe analizar el daño o fuga y elemento afectado.
5. Realizar el respectivo protocolo de emergencia según el caso lo requiera.
6. Hacer mantenimiento y/o reparación necesaria.
7. Poner en funcionamiento el sistema para comprobar la solución del problema.

Nota: Avisar a las entidades responsables el cierre de flujo de agua por cierto tiempo para que la comunidad sea informada de ser necesario. Además, envío de personal y material requerido para las reparaciones.

Propuestas y recomendaciones

- Control efectivo de la calidad del agua cruda, mediante sistemas de alarma en tiempo real.
- Adecuación del diseño y funcionamiento de la planta, con especial atención a la captación y a la existencia de dispositivos de dosificación de reactivos en distintos puntos o etapas del tratamiento.
- Puntos específicos de muestreo para conseguir mayor representatividad e instalaciones apropiadas para ello.
- Adquirir un sistema de control informatizado ya existente a la vigilancia de parámetros analíticos referentes a la calidad del agua.
- Evitar el doble sentido en una misma conducción.
- Realizar mantenimiento adecuado de los depósitos particulares de los consumidores con el fin de asegurar mayor calidad a estos niveles, aunque estos puntos del sistema no entren dentro de la responsabilidad y competencias del servicio de abastecimiento de agua potable.
- Finalmente, sería deseable introducir el concepto de vigilancia en la educación sanitaria y estos programas de salud pública, pues la vigilancia es de máxima eficacia cuando disfruta del apoyo de un público informado.

Conclusiones

La mayor parte de control y vigilancia recae en los operarios de las respectivas estructuras, dado que son ellos quienes diariamente realizan control del estado del agua, por medio de muestras en cada sector, lo cual facilita identificar el foco.

Los registros, medidores, muestras y demás son elementos importantes a la hora de tomar una decisión y conocer la magnitud del daño.

Si se hacen las reparaciones y se toman las medidas preventivas a tiempo se disminuye el riesgo de daño en las estructuras y elementos que lo componen.

Es esencial conocer las medidas de control en caso de emergencia, como saber que hacer si hay una fuga en la tubería; cuando es necesario avisar a otra entidad como bomberos; también, cuando detener cierta parte del sistema para evitar el flujo de agua contaminada y tener alternativas para cualquier caso.

INFOGRAFIA

https://cidta.usal.es/cursos/simulacion/modulos/libros/Pasar/vigilancia_control_agua_potable.pdf

https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_363.pdf/bfebc086-0894-4bfc-812a-1e980e8872f1