

Planes de contingencia y su relación con las zonas de protección de pozos

Eduardo Graniel Castro¹, Antonio Cardona Benavides²

RESUMEN

En todo el país, los sistemas de abastecimiento de agua se han visto amenazados por la contaminación generada por el desarrollo industrial y poblacional, por lo que urge establecer un Plan de Contingencia; por si se llegara a presentar algún fenómeno natural, contaminación química, amenazas físicas y desordenes civiles que dañaran los sistemas de abastecimientos de agua que existen en las poblaciones. Este plan permitiría a los habitantes de las poblaciones proceder adecuadamente para proteger sus sistemas de abastecimiento de agua ante cualquier eventualidad que se presente en el futuro.

Palabras Clave: Plan de contingencia, sistemas de abastecimiento, contaminación, prevención, protección.

ABSTRACT

In the country the water supply systems have been seen threatened by the pollution generated by the industrial and populational development, therefore urges to establish a Contingency Plan, by if will be arrived to present some natural phenomenon, chemistry pollution, physical threats and civil disorders that injured the water supply systems that exist in the populations. This plan will permit the inhabitants of the populations proceed adequately to protect their/its water supply systems before any contingency that is present in future.

Key Words: Contingency plan, supply systems, pollution, prevention, protection.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha crecido la amenaza de la destrucción del medio ambiente en el mundo y especialmente las amenazas de contaminación a los sistemas de abastecimiento de agua subterránea de las poblaciones; esto ha ocasionado que las autoridades a nivel mundial tengan conciencia ante el peligro que esto significa, por lo que se han implementado programas de protección a los sistemas de abastecimiento de agua de las comunidades o poblaciones.

La ocurrencia de fenómenos naturales, contaminación química, amenazas físicas y desordenes civiles, ha puesto en peligro a los sistemas de abastecimiento y a los sistemas de distribución de agua de las poblaciones, lo que ha

propiciado que se requiera proteger los sistemas de abastecimiento ante esas acciones.

En el país no existe un programa de protección de los sistemas de abastecimiento de agua. Un programa de protección es el establecimiento, aprovisionamiento, manejo y corrección de actividades ante una emergencia que pueda poner en riesgo la calidad y distribución de agua en las poblaciones, interrumpiéndose el servicio de distribución en ellas. El desarrollo e integración de estas actividades constituyen un plan de contingencia.

El *plan de contingencia* para este caso, consiste en identificar las amenazas o eventos potenciales que pueden causar contaminación a los abastecimientos de agua subterránea de las poblaciones o dañar estos sistemas y el desarrollo de procesos que se deben de seguir para prevenir esas

¹ Profesor Investigador, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán

² Profesor Investigador, Facultad de Geología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

eventualidades. Un plan de contingencia debe ayudar a las poblaciones a responderse las siguientes preguntas:

- Cuales son los eventos o amenazas que pueden afectar los abastecimientos de agua subterránea?
- Cuales son las acciones específicas que se deben seguir ante estas amenazas?
- Quién es el responsable de cada acción a seguir y quién las coordinará ante esa eventualidad?
- Cuales son los abastecimientos de agua que pueden utilizarse ante esa eventualidad
- Donde pueden obtenerse los recursos técnicos, logísticos y financieros necesarios ante esta amenaza?

El objetivo del establecimiento de un plan de contingencia de los recursos hídricos, es la prevención de la contaminación de los sistemas de abastecimientos de agua subterránea que sirven para consumo humano y de los problemas o interrupciones que se puedan presentar en ellos. En años anteriores, en algunos países se consideraba igual un plan de contingencia que un programa de protección de pozos; a partir de 1986 en los Estados Unidos se estableció que un programa de protección es el que sirve para proteger los pozos de agua subterránea de los sistemas de abastecimiento público ante cualquier eventualidad o fenómeno que se presente y que pueda contaminarlos o dañarlos. En consecuencia un plan de contingencia sirve para proteger los abastecimientos de agua subterránea y por lo tanto es un elemento de un programa de protección.

De acuerdo a cada zona y a sus necesidades del recurso hídrico que requiera, es necesario que las autoridades de la entidad o la propia comunidad establezcan un plan de contingencia de acuerdo a estos requerimientos. Por lo que se necesita considerar el tamaño de la localidad, las condiciones hidrológicas, la capacidad técnica, los recursos financieros, institucionales y políticos que existen en la localidad para establecer el plan de contingencia específico. También resulta importante considerar que producto químico puede amenazar el sistema de abastecimiento de agua, para así establecer el plan de contingencia más adecuado que evite la contaminación de ese sistema.

Los planes de contingencia sirven para salvaguardar los sistemas de abastecimiento subterráneos y superficiales de agua; ya que actualmente existen poblaciones que utilizan cualquiera de estos sistemas para abastecerse, por lo que puede utilizarse el mismo plan para cualquiera de los sistemas.

El establecimiento del plan de contingencia corresponde a las autoridades de cada localidad y se establecerá de acuerdo a las amenazas o eventos que puedan afectar los sistemas de abastecimiento local.

En México, cada vez se requiere más agua para poder satisfacer la demanda de ésta ante el incremento de la población y de la industria, por lo que se ha presentado un creciente peligro en contaminar los sistemas de abastecimiento en forma natural, debido a la intrusión de agua salada a la zona de agua dulce o por la presencia de substancia o minerales que existen en el subsuelo y que en forma natural se presentan en algunos sistemas, provocando algunas veces su desplazamiento hacia la zona de explotación del pozo debido al excesivo bombeo de los mismos. Otra situación importante que se debe considerar en el país es la instalación de industrias que utilizan materiales que no se degradan fácilmente, y que son vertidos al subsuelo sin algún tratamiento adecuado, poniendo así en peligro los sistemas de abastecimiento. Por ese motivo resulta muy importante el establecimiento de planes de contingencia en las poblaciones para proteger los sistemas ante el incremento de esta amenaza.

Programación de un plan de contingencia

Organización del plan de contingencia. El establecimiento de un plan de contingencia debe tener un impacto significativo en la población de acuerdo a la calidad del plan y la eficiencia de las acciones que se tengan que desarrollar durante el plan. Para organizar adecuadamente un plan de contingencia, se requiere desarrollar las siguientes acciones:

Formación de grupos de planeación. En cada localidad se integrará un grupo de trabajo, que trabajará adecuadamente y con el respaldo de las autoridades locales en caso de aplicar un plan de contingencia. La integración del grupo debe iniciarse en forma individual como usuario o como organismo operador de sistemas de agua y estará formado por

personas que tengan habilidad, compromiso, autoridad y recursos para cumplir con el trabajo que se les encargue. Las personas del grupo deben conocer a la población o localidad, al sistema de agua, al número de usuarios y los mecanismos o acciones de respuesta ante las interrupciones o suspensiones del suministro de agua.

El grupo trabajará en forma independiente a cualquier dependencia de gobierno, para así no tener inferencia ante cualquier acción o proceso que sea necesario realizar; pero debe recibir apoyo logístico y económico de todas las dependencias estatales y locales, pero en especial de las relacionadas a los sistemas de abastecimiento, para así desarrollar adecuadamente su trabajo.

El grupo estará conformado por personas de diferentes disciplinas o experiencias, para que así aporten ideas para el mejor desarrollo y solucionar lo más rápido y eficaz las posibles eventualidades que se presenten. El número de miembros dependerá del tamaño, características de cada población y que pueda cubrir adecuadamente las necesidades que se presenten.

Selección del responsable del grupo de trabajo. Se nombrará a una persona del grupo de trabajo que se haga responsable de las actividades que se desarrollen durante el plan. Ésta persona debe tener experiencia en planeación y conocimiento del sistema local de abastecimiento de agua, para así coordinar adecuadamente al grupo. Ésta persona debe tener comunicación con las otras oficinas locales y estatales, y debe tener interés en que a la población no se le presenten problemas de contaminación en sus sistemas de abastecimiento. Esta persona tendrá el apoyo de las autoridades, de la comunidad y de los miembros del grupo para desarrollar adecuadamente su trabajo.

Identificación de las prioridades para el desarrollo del plan. Se identificará las acciones prioritarias a desarrollar durante el plan de contingencia, para así realizarlas adecuadamente y poder atender las interrupciones que se presenten. Para desarrollar adecuadamente un plan se debe tener en consideración los siguientes aspectos importantes:

- Conocer las características de los sistemas de abastecimiento de agua

- Conocer la amenaza principal de interrupción del sistema (incluyendo contaminación e interrupción del servicio)
- Conocer las posibles alternativas de abastecimiento de agua
- Conocer las acciones o procedimientos más fáciles para conseguir recursos financieros
- Conocer a las autoridades gubernamentales o de instituciones de educación que podrían apoyar las acciones del plan.

Después de conocer los aspectos antes mencionados y de acuerdo a las condiciones físicas en que se encuentren los sistemas, se procederá a seleccionar las prioridades que cada población pudiera tener ante una eventualidad o fenómeno, para así especificar las acciones a seguir en caso del establecimiento del plan de contingencia.

Identificación de los recursos disponibles para el desarrollo del plan. Será responsabilidad del grupo encontrar los recursos económicos para desarrollar las actividades necesarias y así cubrir las prioridades que se vayan presentando. Este concepto es muy importante, porque de acuerdo a los recursos económicos con que se cuente, servirán para cubrir los posibles requerimientos de equipo, personal y económicos que se vayan presentando.

En México no existe alguna ley que mencione a cuál dependencia de gobierno le corresponde destinar los recursos financieros para el establecimiento de un plan de contingencia, por lo que le corresponde al grupo solicitar los recursos económicos al gobierno estatal o federal para desarrollar sus actividades, debido a que beneficia a las poblaciones y resulta ser una prioridad para no dañar los sistemas de abastecimiento. El grupo podrá solicitar los recursos económicos a las empresas particulares e instituciones no gubernamentales, para desarrollar las acciones que considere importantes y así cubrir adecuadamente las necesidades del grupo ante el plan de contingencia.

Asignación y dirección de las responsabilidades durante el establecimiento o ejecución del plan. A cada miembro del grupo se le asignará la responsabilidad que debe cumplir durante el establecimiento del plan y puede ser asignada de dos formas, una para el desarrollo del plan y otra para la implantación del mismo.

La distribución de las actividades ayuda en gran parte al grupo, y cada miembro será responsable de las actividades que se le asignen, contará con el apoyo de los demás miembros para desarrollarlas y con el apoyo económico para poder cumplirlas adecuadamente. La actividad designada será desarrollada en un tiempo razonable, con una calidad adecuada y se enlazarán con las actividades que desarrollen los demás miembros.

Desarrollo del plan de contingencia. El adecuado desarrollo de las actividades de un plan representa una parte muy relevante del mismo, ante la presencia de una eventualidad o interrupción en los sistemas de abastecimiento de agua. Para el desarrollo del plan es muy importante considerar los siguientes aspectos:

Enfoque principal del plan. En el documento del plan de contingencia es muy importante que se establezca cuál es el enfoque que se le requiere dar al plan, cuales son los objetivos y las metas a alcanzar.

El documento del plan debe de ser de fácil lectura, con objetivos claros y concisos, y con actividades fáciles de desarrollar por cualquier persona de la población que requiera consultarlo o aplicarlo.

Instalación del plan de contingencia. Para la elaboración del documento de un plan, se tiene que tomar en consideración que acciones resultan importantes de realizar, cuantos temas deben estar contenidos para un buen desempeño del grupo ante cualquier emergencia o eventualidad en los sistemas de abastecimiento de agua. Algunos de esos temas o secciones se mencionan a continuación:

- *Directorio de información.*- Al principio de cualquier documento de un plan de contingencia, se debe presentar un directorio o índice de los temas de información que estén contenidos en dicho plan; esto permitirá el uso del documento en caso de emergencia. Se tiene que elaborar una sección en la cuál se explique

claramente el uso del mismo en caso de que se establezca el plan, lo cuál permitirá una consulta más fácil para beneficio de la comunidad..

- *Autoridad legal para el plan.*- El plan de contingencia tendrá un fondo legal, donde se especifique los requerimientos estatales necesarios, las acciones locales que se deben realizar, las responsabilidades y acciones relevantes del él, y la división de las responsabilidades de fondo para el desarrollo del plan.
- *Objetivo del plan.*- El documento del plan tendrá escrito claramente cuál es el objetivo del mismo, las metas que se tienen que cumplir al desarrollar el plan, especificando la dirección y los tipos de actividades que se realizarán para el buen desarrollo del mismo.
- *Panorama del programa de protección de las fuentes de abastecimiento.*- En esta sección se explicará claramente cuál es la relación que guarda la comunidad en un plan de contingencia de los sistemas de abastecimiento de agua. Se indicará a la comunidad cuál es su participación en él, como se protegerán los sistemas de abastecimiento, indicándoles como deben cuidar las áreas de recarga de la contaminación. Con estas actividades se educará a los habitantes de las poblaciones a cuidar y proteger los sistemas de abastecimientos de agua.
- *Resumen de las necesidades del plan.*- En esta sección se ubicará adecuadamente al lector en las necesidades del desarrollo de un plan de contingencia y se les enseñará a identificar las actividades a seguir en caso de que se presente una emergencia y, sea requerido establecer un plan de contingencia en su población.
- *Como fue desarrollado el plan.*- En esta sección se presentará un esquema de los procesos desarrollados en la planeación de un plan de contingencia, mostrando el papel que desempeña el gobierno del estado y las organizaciones locales; se explicará cada una de las responsabilidades adquiridas por cada una de las partes.

- *Relación con otros planes de soporte.*- Se indicará en esta sección, cuál es la afinidad del plan de contingencia con otros planes establecidos en la comunidad, lo cuál resulta importante porque en algunas poblaciones se desarrollan diversos planes que pueden tener actividades comunes, las cuales resultarían adecuadas realizarlas en forma conjunta entre los planes.
- *Distribución del plan.*- Será responsabilidad del grupo de trabajo distribuir en la comunidad las copias requeridas del documento, principalmente en las oficinas públicas o donde tengan acceso las personas de la población para su consulta y aprendizaje. Así como también se entregarán copias del documento a las autoridades locales, estatales y nacionales para su consulta, y así se establezcan otros planes en las otras poblaciones que lo requieran.
- *Actividades para revisar y corregir.*- Se establecerá un procedimiento en el cuál después de haberse repartido a las dependencias u oficinas relacionadas al tema, se establecerá o fijará un tiempo razonable en el cuál si alguna persona tiene algún comentario o sugerencia que realizar al documento lo pueda hacer, para que después el grupo de trabajo lo considere y lo someta a revisión de acuerdo a los cambios sugeridos por la población, lo cuál permitirá realizarle las correcciones o modificaciones necesarias para adecuarlo a las necesidades de la población.

Descripción de las condiciones existentes. El grupo de trabajo revisará la información existente del área donde se encuentra el sistema de abastecimiento de agua e identificará los recursos locales (personal, equipo y financiamiento, etc) con el que podrá contar a futuro, si es necesario realizar las acciones del plan. Esta revisión y análisis de los sistemas de abastecimiento de agua de cada población, resulta de mucha ayuda para el grupo; por que permite evaluar los procesos que se tienen establecido en el plan y así determinar cuales son las necesidades dentro de cada comunidad y permitirá adecuar el plan para que cumpla sus funciones. Los factores específicos que debe conocer el grupo de trabajo son:

- *Características de los sistemas de agua.*- Las componentes más importantes de un

plan de abastecimiento de agua son los procesos físicos que se presentan en el medio en el cuál se encuentra el agua. El plan de contingencia incluirá información básica sobre el área del sistema de abastecimiento como son:

- ❖ Localización y capacidad de cada pozo de abastecimiento, así como de los tanques de almacenamiento existentes en la población.
- ❖ Facilidad para la localización y capacidad de tratamiento de las aguas
- ❖ Localización y capacidad de las líneas de distribución del sistema de abastecimiento
- ❖ Localización de los puntos clave para aislar en secciones el sistema en caso de que se requiera establecer el plan de contingencia

El conocimiento de las características de uso del agua de las poblaciones que son servidas, pueden ser críticas en la determinación de las acciones a seguir en el caso de interrumpir el suministro de agua.

- *Fuentes potenciales de afectación a los abastecimiento de agua.*- El grupo de trabajo identificará las posibles fuentes o eventos que pueden afectar a corto o largo plazo los sistemas de abastecimiento. Esta etapa resulta muy relevante para realizar una planeación adecuada de las acciones a aplicar en caso que se presenten esos eventos.

Estos factores de afectación se pueden deber a las condiciones hidrológicas, al uso local de la tierra, a las fuentes potenciales de contaminación, a las características del abastecimiento de agua y a la red de distribución de la misma.

El plan de contingencia debe tener énfasis en las posibles fuentes de contaminación química proveniente de la transportación, almacenaje y uso de

productos químicos peligrosos. Se debe prestar una atención especial a las poblaciones con sistemas de abastecimiento de agua que se encuentren en terrenos hidrogeológicamente vulnerables y son potencialmente fáciles de contaminar, como son los terrenos kársticos.

- *Alternativas de restitución de abastecimientos de agua.*- El grupo de trabajo tiene que considerar las alternativas de restitución que se pueden utilizar en caso de interrumpir el abastecimiento de agua a las poblaciones; por presentarse contaminación en los propios sistemas o por rupturas en las redes de distribución.

Dependiendo de la naturaleza del problema, las fuentes alternativas pueden ser requeridas por un número determinado de horas, días, semanas, o en algunos casos permanentemente. De acuerdo a las características del sistema de abastecimiento de agua y a las causas de interrupción se puede utilizar algunas de las siguientes alternativas.

- a. Abastecimiento para el sistema
 - b. Abastecimiento para el exterior del sistema
 - c. Modificación o reducción del uso de agua
 - d. Tratamiento al abastecimiento de agua
 - e. Remediación del acuífero
- *Recursos logísticos sostenibles.*- El grupo de trabajo tiene que seleccionar en la comunidad con que personal, equipo y recursos técnicos contará para el caso de una interrupción en el abastecimiento de agua. Las componentes básicas en la planeación logística incluye:
 1. Identificación del personal de apoyo
 2. Identificación de los servicios, equipos y abastecimientos esenciales con el que contará en caso de presentarse la eventualidad.

Se elaborará una lista de todo el personal de apoyo con el que se puede contar, incluyendo el nombre de la persona, número de teléfono, dirección, actividad que puede desarrollar y en que actividad le gustaría participar. También se elaborará una lista del equipo que se encuentre en buen estado en la comunidad para ser utilizado en caso de emergencia.

- *Recursos financieros.*- Este rubro es muy importante porque hay algunos planes de contingencia que resultan muy costos para las poblaciones; resultando así que se requiere apoyo económico extra para satisfacer las necesidades que se van presentando durante el desarrollo del plan. Por ese motivo el grupo necesita identificar las posibles fuentes de financiamiento que en algún momento podrían apoyar las actividades que se desarrollarían durante el plan, estas fuentes pueden ser las empresas particulares, prestamos a corto o largo plazo a bancos o como último recurso se podría establecer algún impuesto que la población pagaría para así cubrir esos gastos que en caso de emergencia se realizarían.

Definir quién es que --- actividades de respuesta ante una emergencia. El grupo de trabajo tiene que definir las componentes del sistema de abastecimiento de agua, identificar la amenaza potencial al abastecimiento, y definir los recursos necesarios para garantizar que el abastecimiento de agua puede ser mantenido, tiene que establecer el tiempo para realizar las actividades y coordinarlas.

Estas actividades constituyen la parte más relevante del plan de contingencia durante la interrupción del abastecimiento de agua a la comunidad. El orden de importancia de estas actividades es de fácil selección durante el evento y es separado del resto del plan. Algunas de las actividades a desarrollar son:

- *Identificación de la emergencia.*- Primeramente se tiene que identificar cuál es la emergencia que se esta presentando o cuál es el motivo de interrupción del abastecimiento de agua a la comunidad. Al ser identificada la emergencia se tiene que notificar al responsable del grupo y a los demás miembros, para que ellos determinen los acciones a seguir para solucionar el

problema lo más rápido posible y eficazmente .

Las poblaciones que consideran que la contaminación química en sus acuíferos representa una amenaza prioritaria, tienen que preparar un plan de contingencia específico para cuando se presente esta eventualidad y así no cause mayores problemas a la comunidad.

- *Notificación al personal responsable.-* Después de haber identificado la amenaza se tiene que notificar al personal responsable. El responsable del grupo tiene que elaborar una lista con los nombres, número telefónico de todas las personas que colaborarán en el trabajo para solucionar el incidente. Las actividades específicas para notificar a los responsables pueden ser incluidas en el plan.

En algunas poblaciones se puede nombrar a una o dos personas que en caso de presentarse algún incidente o amenaza a los sistemas de abastecimiento se encarguen de avisar a los responsables del plan de contingencia.

- *Panorama de la dirección y control del incidente.-* El responsable del grupo debe tener un panorama general del incidente, para así plantear a los demás miembros del grupos las acciones a seguir durante el incidente o evento. También resulta importante tener definido cuál sería el plan de control para terminar con la eventualidad. Una confusión en el desarrollo del plan puede agravar y dificultar los esfuerzos del grupo para prevenir y solucionar la amenaza que se este presentando en ese momento.
- *Comunicación interna.-* Se tiene que comunicar a las autoridades locales y estatales de los eventos que amenazan los sistemas de abastecimiento de agua de las poblaciones, específicamente de las situaciones de emergencia; así como de los acciones a seguir en el desarrollo del plan de contingencia que se establezca. Algunos tipos de emergencias que pueden interrumpir las líneas de comunicación o de energía son las avenidas o incendios. La policía local, el cuerpo de bomberos y el ejército (quienes pueden ser miembros del

grupo de planeación) pueden indicar que arreglos tienen que ser hechos para que la energía y los sistemas de comunicación sean restablecidos durante el evento.

- *Relaciones públicas comunicación / comunidad.-* La comunicación efectiva con el público antes y después de la interrupción del abastecimiento de agua es muy importante por muchas razones. En algunas ocasiones se requiere notificar a la comunidad lo más pronto posible de algunas normas sanitarias que deben de cumplir durante la interrupción del abastecimiento de agua. La comunicación efectiva puede minimizar la confusión pública y puede ayudar a la cooperación pública en la implementación de medidas de respuesta a la conservación del agua.

Para ser efectiva la comunicación pública tiene que ser rápida, frecuente, exacta y crediticia. Se deben de emitir programas educativos para que la población vaya haciendo conciencia en las actividades a realizar en caso de que se presente alguna interrupción en el sistema y que acciones seguir para resolver tal eventualidad, así ayudando al grupo de trabajo a realizar sus actividades adecuadamente.

- *Evaluación del impacto producido por el incidente.-* Después de haberse iniciado las actividades de respuesta, el organismo operador del sistema de agua requiere analizar cada una de las actividades desarrolladas durante y después de dicho evento, para evaluar y determinar a corto y largo plazo el impacto producido por el evento al sistema de agua.
- *Evaluación de la contaminación.-* Si la interrupción del abastecimiento de agua es debido a la contaminación en las fuentes de suministro de agua, es necesario realizar una evaluación del estado de los acuíferos para saber cuál es el grado de contaminación y el área que está cubre. La contaminación puede ocurrir por procesos de filtración natural de constituyentes que se encuentran en el subsuelo hacia los sistemas de agua, o por la migración de contaminantes introducidos al acuífero por actividades agrícolas o la disposición de agua residual en el subsuelo a cielo abierto, o por el

derrame accidental de sustancias contaminantes al ser transportadas.

Cuando alguna de estas situaciones ocurre se tiene que establecer un programa de muestreo y observación en el sistema de abastecimiento para detectar que tipo y nivel de contaminación esta presente en las fuentes de abastecimiento. Cuando se tiene evidencia de contaminación se tiene que:

- Notificar a la población de la situación que se presenta
- Identificar y aislar la fuente contaminante, si se conoce; si no se conoce se tiene que identificar y aislar los abastecimientos de agua contaminados.
- Determinar el área de la contaminación
- Determinar las actividades apropiadas a realizar

Después de haber realizado las actividades mencionadas anteriormente, se procederá a establecer las actividades de saneamiento de los abastecimientos contaminados y el establecimiento de procedimientos de observación de la calidad del agua en los sistemas de abastecimiento de agua de la población para prevenir futuros problemas en ellos.

- *Actividades especiales para eventos no contaminantes.*- Cuando la interrupción en el abastecimiento de agua es causado por fenómenos naturales, como las tormentas, relámpagos, avenidas o inundaciones, o terremotos; estos causan problemas físicos en los sistemas de abastecimiento o distribución de agua de las poblaciones. Los planes de contingencia se establecerán de acuerdo a la magnitud del evento y los procesos de prioridad se establecerán de acuerdo a las necesidades que se presenten en la población.
- *Obtención de alternativas de abastecimiento de agua.*- Los planes de contingencia de abastecimientos de agua tienen que haber identificado las fuentes alternativas de abastecimiento, para que en

caso de presentarse alguna eventualidad en los sistemas que se estén utilizando, éstas se utilicen en caso de emergencia. Se realizará una lista preliminar de las posibles fuentes provisionales a utilizar y los procedimientos a seguir en caso que estas se utilicen. La utilización de las fuentes alternativas se designará de acuerdo al gasto de extracción técnicamente establecido, a la facilidad de acceso, al costo de extracción y a algunas restricciones que se tenga en ellos.

- *Restricciones al uso del agua.*- El grupo de trabajo puede establecer algunas restricciones en el consumo de agua, debido a las interrupciones que se presenten en los sistemas de abastecimiento de agua. Estas restricciones se establecerán de acuerdo a la categoría o causa de la interrupción. Cuando se establezca una restricción en el uso del agua se avisará al usuario de los procedimientos que se hayan establecido y estas normas tienen que estar contenidas en el documento que contenga al plan de contingencia.

Tratamiento del problema --- Futuras acciones que deben tomarse.- La parte central del documento de un plan de contingencia son las acciones de respuesta ante la eventualidad o fenómeno que interrumpa el abastecimiento de agua a la población.

Los procesos de ayuda típicamente empleados en un plan de contingencia en una población, identifican una variedad de acciones tangibles que pueden ser tomadas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas a las interrupciones o a la capacidad de respuesta de las poblaciones ante eventos que se le presentan. Estas acciones generalmente están divididas en cuatro categorías que son las siguientes:

a) Acciones de emergencia para prevención y mitigación.- Las interrupciones de emergencias en los sistemas de abastecimiento de agua resultan impredecibles, los procesos de planeación identifican problemas en los planes de contingencia, los cuales sirven posteriormente para mitigar dichas interrupciones. La evolución en la obtención de información básica del área de establecimiento de esos sistemas de abastecimiento, es típicamente donde esas situaciones pueden ser claras.

El plan de contingencia tiene que incluir algunas medidas de prevención o mitigación de las interrupciones que se puedan presentar en dichos sistemas. Estas medidas de prevención o mitigación

deben ser fáciles y necesarias de establecer; así como también deben de establecer quién es el responsable en el grupo de dichas acciones y quién las tiene que realizar. Las nuevas medidas pueden ser adoptadas, y tienen que ser incluidas en el plan de contingencia.

b) *Adiestramiento al responsable local.*- Se tiene que establecer un plan de adiestramiento para el personal de las poblaciones; este plan debe contener tareas específicas en el caso de presentarse interrupciones en los sistemas de abastecimiento de agua.

Este adiestramiento se realizará utilizando cursos cortos, en el cuál cada persona relacionada será claramente identificada y se le explicará claramente las acciones en la cuál participará.

c) *Educación al público.*- El conocimiento público y confidencial del manejo de sistemas de abastecimiento, es esencial en las acciones satisfactorias de respuesta ante una interrupción del sistema de abastecimiento. La educación al público se realizará por medio de conferencias, en donde se les informará de las actividades a desarrollar en caso de ser necesario establecer un plan de contingencia, indicándoles en que actividades podrían participar y como colaborar en el desarrollo de dicho plan.

c) *Revisar y corregir el plan.*- El documento de un plan de contingencia siempre se tiene que ir actualizando, ya que de acuerdo al desarrollo que presente la población, serán otras las amenazas o interrupciones que se pueden presentar en los sistemas de abastecimiento de agua de las poblaciones, por lo que se requiere que después de cierto tiempo este documento sea sometido a revisión y corrección.

Realización de un consenso para el desarrollo del plan.- Después que el documento del plan de contingencia es completado y que oficialmente es aprobado y adoptado, puede ser revisado cuidadosamente. Este proceso consiste en evaluar el plan si resulta ser adecuado, claro, coherente y completo.

El grupo de trabajo puede participar en esta revisión, teniendo trabajo en partes específicas del documento; la otra parte de la población también puede participar en esta revisión y puede dar sus puntos de vista del documento. Los procesos de revisión son completos y puede participar cualquier persona que pueda dar su punto de vista y se pueda mejorar las acciones que en él se plantean.

BIBLIOGRAFÍA

- CTAGWV, Committe on Techniques for Assessing Ground Water Vulnerability. 1993. Ground Water Vulnerability Assessment: Predicting Relative Contamination Potential Under Conditions of Uncertainty.
- USEPA, U.S. Environmental protection agency. 1990. Guide To Ground-Water Supply Contingency Planning For Local And State Governments.