



**CONSEJO DE CUENCA
DEL RÍO BRAVO
COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS
SUBTERRANEas DEL ACUÍFERO DE
CUAUHTÉMOC
COTAS CUAUHTÉMOC**

**PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL
MANEJO DEL ACUÍFERO DE
CUAUHTÉMOC, CHIH.**

**Cuauhtémoc, Chih.
Octubre 26 de 2009**

DIRECTORIO

**Consejo de Cuenca del Río Bravo
Grupo de Seguimiento y Evaluación**

**Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de
Cuauhtémoc, A. C.**

**Gobierno del Estado de Chihuahua
Secretaría de Desarrollo Rural (SDR)
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SDUE)
Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (SEDUOP)
Junta Central de Agua Potable y Saneamiento de Chihuahua
Junta Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Cuauhtémoc**

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
(SEMARNAT)**

**Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
Subdirección General de Gerencias Regionales
Gerencia de Consejos de Cuenca (GCC)
Organismo de Cuenca Río Bravo
Dirección Local Chihuahua**

**Subdirección General Técnica
Gerencia de Aguas Subterráneas (GAS)**

**Subdirección General Jurídica (SGJ)
Subdirección General de Administración del Agua (SGAA)**

**Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**

**Secretaría de Agricultura de Agricultura, Ganadería, Desarrollo
Rural, Alimentación y Pesca (SAGARPA)
Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP)
Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)**

**Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)
Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc (ITCC)
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)**

Consejo Ciudadano por el Agua del Estado de Chihuahua, A. C.

CONSEJO DE CUENCA RÍO BRAVO

DIRECTORIO

Lic. José Luis Luege Tamargo
Director General de la Comisión Nacional del Agua y
Presidente del Consejo de Cuenca

Dr. Felipe Arreguín Cortés
Subdirector General de Infraestructura Hidráulica y
Presidente Suplente del Consejo de Cuenca

Lic. José Natividad González Paras
Gobernador Constitucional del Estado de
Nuevo León y Vocal Gubernamental

Ing. Eugenio Hernández Flores
Gobernador Constitucional del Estado de
Tamaulipas y Vocal Gubernamental

C.P. Ismael Alfredo Hernández Deras
Gobernador Constitucional del Estado de
Durango y Vocal Gubernamental

Lic. José Reyes Baeza Terrazas
Gobernador Constitucional del Estado de
Chihuahua y Vocal Gubernamental

Lic. Humberto Moreira Valdés
Gobernador Constitucional del Estado de
Coahuila y Vocal Gubernamental

Lic. Miguel Ángel Herrera Tapia
Director General de la Comisión del Agua del
Estado de Durango

Dr. Héctor Franco López
Secretario de Medio Ambiente y Recursos
Naturales del Estado de Coahuila

Lic. Arnoldo Ramos Salazar
Director de Asuntos Agrarios del Gobierno del
Estado de Nuevo León

Ing. Miguel Ángel Jurado Márquez
Presidente de la Junta Central de Agua y
Saneamiento del Estado de Chihuahua

C.P. Reyes Ramón Cadena Payán
Secretario de Desarrollo Rural del Gobierno
del Estado de Chihuahua y Vocal del uso
Industrial

Sr. Roberto Barraza Santana
Vocal titular uso Agrícola

Ing. Luis Roberto Fernández Guillen
Vocal titular uso Público-Urbano

Sr. Manuel González Felán
Vocal Titular Uso Pecuario

Sr. Humberto Ramos García
Vocal Titular Uso Pecuario

Lic. Miguel Ángel Calderón Salinas
Vocal Titular Uso Industrial

Ing. Oscar Jesús Enríquez Loya
Vocal suplente Uso Agroindustrial

Sr. Lorenzo González Merla
Vocal Titular Uso Industrial

Ing. Fco. Javier Chapa Góngora
Vocal Titular Uso Agroindustrial

Continúa...

...Continuación

Ing. Jaime Felipe Cano Pérez
Consejero Gubernamental Suplente

Ing. Jorge Luis López Martínez
Vocal Titular del Uso Agroindustrial

Ing. Jaime Felipe Cano Pérez
Consejero Gubernamental Suplente

Ing. Jaime Sanchez Ruelas
Vocal Titular del Uso Agroindustrial

Ing. Homero Chávez Bonsow
Representante del uso agrícola

Arq. Fco. Xavier Toussaint Elosúa
Vocal Titular del Uso Servicios

Ing. Álvaro Rivera Fernández
Vocal Titular del Uso Agrícola

Ing. Oscar Garza Guajardo
Vocal Titular del Uso Servicios

Sr. Reynaldo Castañeda Medrano
Vocal Titular del Uso Agrícola

Ing. Pedro Garza Treviño
Director General del Organismo de Cuenca Río Bravo y
Secretario Técnico del Consejo de Cuenca Río Bravo

COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO DE CUAUHTÉMOC

DIRECTORIO

Lic. Rodrigo Legarreta Soto
Presidente del COTAS Cuauhtémoc
Sr. Isidro Enríquez Rivera
Secretario del COTAS de Cuauhtémoc
Sr. Johan Fehr Bueckert
Tesorero del COTAS de Cuauhtémoc

Sr. Johan Fehr Bueckert
Vocal Titular del Uso Agrícola

Sr. Pedro Peters Fehr
Vocal Titular del Uso Agrícola

Sr. Abraham Krahan Friessen
Vocal Titular del Uso Agrícola

Ing. Fernando Valverde Ordoñez
Vocal Titular del Uso Público Urbano

C.P. Gilberto Delgado Gutiérrez
Vocal Titular del Uso Pecuario

Ing. René M. Martínez Téllez
Vocal Titular del Uso Agroindustrial

Ing. Leonel Klassen Letkeman
Vocal Titular del Uso Industrial

Sr. Isidro Enríquez Rivera
Vocal Titular del Uso Agrícola

Sr. David Enns Dyck
Vocal Titular del Uso Pecuario

C.P. Humberto Valverde Ordoñez
Vocal Titular del Uso Frutícola

Ing. Federico Ortega Ochoa
Gerente Operativo del COTAS de Cuauhtémoc

Ing. Enrique Wiebe Ordoñez
Secretario Técnico del COTAS de Cuauhtémoc

GRUPO DE TRABAJO

Coordinación General

Ing. Sergio Alfonso Cano Fonseca, Director Local en Chihuahua, CONAGUA.
Lic. José Luis Torres Ortega, Gerente de Consejos de Cuenca, CONAGUA

Coordinación Estatal

Ing. Jesús José García Ortega, Subdirector de Consejos de Cuenca, Gestión Social y Atención de Emergencias de la Dirección Local en Chihuahua, CONAGUA

Grupo de Trabajo en Gestión del Agua por Cuenca Hidrográfica

Diseño y Ejecución, CONAGUA

Lic. Víctor Manuel Corral Canales, D.L. Chihuahua
Ing. José Alfredo Galindo, GCC
Ing. Jorge Garduño, GCC
Ing. Ramiro Octavio Fernández Porras, DL Chihuahua

Participantes

Dirección Local en Chihuahua, CONAGUA

Ing. Gerardo Villalobos Loya
L.C.C. Alejandra Flores Flores
Ing. Melchor Alberto López Ortiz
Lic. Víctor Manuel Corral Canales
Ing. Ramiro Octavio Fernández Porras

Colaboradores

Ing. Enrique Wiebe Ordoñez, Secretario Técnico del COTAS de Cuauhtémoc

Seguimiento y Evaluación del Programa

Lic. Lic. Rodrigo Legarreta Soto, Presidente del COTAS de Cuauhtémoc
Ing. Federico Ortega Ochoa, Gerente Operativo del COTAS de Cuauhtémoc.

INDICE

PRESENTACIÓN	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. DIRECTRICES Y OBJETIVOS	12
3. AMBITO DEL PROGRAMA	14
4. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ACUÍFERO	16
5. SITUACIÓN DESEADA DEL ACUÍFERO	17
6. ACCIONES DEL PROGRAMA	19
6.1. Fortalecer el COTAS	19
6.1.1. Capacitación al personal operativo del COTAS	19
6.1.2. <i>Dotar al COTAS con recursos económicos para la actividad operativa de la oficina</i>	19
6.1.3. <i>Reconocimiento del COTAS por CONAGUA como un gestor de los trámites administrativos de sus integrantes</i>	19
6.2. Mejorar la gestión del agua en el acuífero	20
6.2.1. Actualizar el inventario de aprovechamientos dentro del acuífero de Cuauhtémoc.....	20
6.2.2. Establecer un sistema electrónico para llevar un control de los volúmenes de extracción de los aprovechamientos agrícolas	20
6.2.3. Monitorear la precipitación y las variables climatológicas mediante una red de estaciones climatológicas	21
6.2.4. Monitorear y elaborar el inventario de los escurrimientos de agua mediante una red de estaciones hidrométricas	21
6.2.5. Equipar 36 pozos para monitorear los niveles del acuífero mediante una red de estaciones piezométricas.....	21
6.2.6. Elaborar el modelo de simulación del acuífero	21
6.2.7. Actualizar los estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas	22
6.2.8. Elaborar estudios de infiltración de agua en el acuífero	22
6.2.9. Elaborar, consensar y aprobar en el seno del COTAS el Reglamento del Acuífero	22
6.2.10. Publicar el Reglamento del Acuífero en el Diario Oficial de la Federación.	22
6.2.11. Aplicar el Reglamento del Acuífero.....	22
6.3. Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agropecuarios y público urbano	23
6.3.1. Realizar un estudio edafológico de la región	23

6.3.2.	Definir las láminas de riego por cultivo de acuerdo a cada tipo de suelo.....	23
6.3.3.	Restablecer un programa de instalación de medidores y adecuación de trenes de descarga en todos los usos.....	23
6.3.4.	Establecer un programa de modernización de las técnicas de riego utilizadas en la región	24
6.3.5.	Rehabilitar y dar mantenimiento a pozos y equipos de bombeo	24
6.3.6.	Rehabilitar y dar mantenimiento a la infraestructura hidroagrícola de conducción y aplicación de riego.....	24
6.3.7.	Manejo conjunto de las aguas y subterráneas en el uso agropecuario.....	25
6.3.8.	Promover el reúso del agua residual tratada	25
6.3.9.	Promover el intercambio de aguas entre sectores de usuarios.....	26
6.4.	Fomentar el uso racional del agua mediante la difusión de la cultura del ahorro del recurso con la participación informada de la sociedad y órdenes de gobierno	26
6.4.1.	<i>Elaboración de material de difusión relativo al agua.....</i>	<i>26</i>
6.5.	<i>Buscar apoyos en los diferentes sectores financieros oficiales y comerciales para tecnificar los sistemas de riego agrícola.....</i>	26
6.5.1.	Concientizar a los productores de la necesidad de hacer eficientes los sistemas de riego.	26
6.5.2.	Orientar al usuario en alternativas de financiamiento para invertir en los sistemas de riego tecnificados	27
6.6.	Incrementar la recarga de agua en el acuífero.	27
6.6.1.	Promover la aplicación de programas de reforestación de las zonas de recarga.....	27
6.6.2.	Promover la construcción de obras de conservación de suelos en barrancas y laderas con alto grado de erosión	27
6.6.3.	Promover la recarga artificial en zonas donde las características de la orografía lo permita (captación de agua de lluvia por pozos de absorción)	28
6.6.4.	Establecer programas de pago por servicios ambientales.....	28
7.	PAPEL DEL COTAS EN EL PROGRAMA Y LA PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL Y SOCIAL	28
8.	MECANISMOS DE INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA	30

CONTENIDO

Directorio

Contenido

Presentación

- 1. Introducción**
- 2. Directrices y objetivos del Programa**
- 3. Ámbito del Programa**
- 4. Síntesis del diagnóstico del acuífero**
- 5. Situación deseada del acuífero**
- 6. Acciones del Programa**
- 7. Papel del COTAS en el Programa y la participación institucional y social**
- 8. Mecanismos de instrumentación del Programa**
- 9. Mecanismos de evaluación y seguimiento**

PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DEL ACUIFERO DE CUAUHTÉMOC

PRESENTACIÓN

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Cuauhtémoc (COTAS Cuauhtémoc), el Consejo de Cuenca del Río Bravo y la Dirección Local Chihuahua, en la búsqueda de alternativas de solución a los desequilibrios del acuífero de Cuauhtémoc, se han dado a la tarea de promover la participación de la sociedad para la realización de un Programa de Gestión del Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc con el propósito de propiciar la estabilización del acuífero y con ello, eventualmente, garantizar el suministro de agua tanto en calidad como en cantidad, y así recuperar los niveles de calidad de vida que sus habitantes antaño disfrutaban y de la calidad ambiental que caracterizaban por su belleza del paisaje a esta porción del país.

Para el logro de tales objetivos es necesaria la concurrencia de los tres órdenes de gobierno, la participación decidida de los usuarios del agua y las formas organizadas de la sociedad, así como de las organizaciones gremiales e instituciones de investigación.

A pesar de que en materia de aguas subterráneas los resultados se obtienen a mediano y largo plazo, en el contexto de planeación aquí utilizado, el programa contempla un horizonte de 20 años y considera 30 acciones enmarcadas en seis directrices: tres acciones son para la consolidación del COTAS como una organización de usuarios del agua, 11 acciones son para mejorar la gestión del agua en el acuífero, nueve se dirigen a disminuir la demanda de agua por parte de los usos agropecuario y público urbano, tres acciones se enfocan a fomentar el uso racional del agua y cuatro acciones están dirigidas a incrementar la recarga de agua en el acuífero. No puede omitirse que todas las acciones consideradas inducirán un cambio de actitud de los habitantes del acuífero con respecto al valor social, ambiental y económico del recurso hidráulico.

1. INTRODUCCIÓN

El acuífero de Cuauhtémoc, tiene actualmente un déficit importante en la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos, situación que pone en peligro el abastecimiento seguro a los habitantes de la zona, ya que es la principal fuente de abasto. La zona alberga a una población de unos 275 mil habitantes, considerando la totalidad de la población en los cinco municipios involucrados, con una tasa de crecimiento superior al 2% anual, lo que significa que la población en el año 2030 será superior a los 420,000 habitantes.

Actualmente se estima un desequilibrio entre la extracción y la recarga del orden de 177.0 Mm³ anuales¹, lo que se traduce en abatimientos importantes del nivel estático (2 Metros/Año), sobre todo en las partes donde se concentra la extracción, como son las zonas cercanas a la Cd. de Cuauhtémoc y el área agrícola de la Col. Manitoba.

Este problema administrativamente se ve agravado por la existencia de pozos irregulares, se estima que hay alrededor de 200 pozos que no tienen título de concesión.

Con el objeto de subsanar los problemas de sobreexplotación del acuífero de Cuauhtémoc y que en lo futuro se cuente con una fuente de abastecimiento segura que satisfaga las necesidades de sus habitantes, sin el deterioro ambiental de la región e incrementos de costos de bombeo, se consideró prioritario elaborar el **Programa de Gestión para el Manejo para el Acuífero de Cuauhtémoc**.², el cual se sustenta en el marco legal señalado por la Ley de Aguas Nacionales.

Ante la situación expuesta se tiene que:

Se ha planteado a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la realización de una serie de acciones que nos ayudaran a buscar el equilibrio y sustentabilidad del acuífero de Cuauhtémoc. Por otra parte, se han realizado esfuerzos adicionales para combatir la sobreexplotación del acuífero que ha sido la veda implantada el 21 de Octubre de 1967. Siendo a partir de esta fecha y hasta 1996 cuando más obras de aprovechamientos de aguas subterráneas se han realizado

En la formulación del **Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc**, se tuvieron presentes los siguientes principios:

- Un manejo integrado del agua, entendido como la conjugación de las diferentes componentes del recurso hídrico (aguas subterráneas, superficiales y residuales, en cantidad y calidad), la armonización de los intereses de los diversos usos y usuarios del agua, y en contexto de manejo del agua dentro del desarrollo social, económico y ambiental.
- Un cambio en el enfoque para satisfacer las necesidades del recurso hídrico, pasando de uno basado en el incremento de la oferta, a otro orientado hacia la reducción de la demanda a través de un uso eficiente del agua, la recuperación de pérdidas físicas y el reúso del agua residual tratada y sin tratar.

¹ Datos de la Comisión Nacional del Agua

² Gerencia de Unidades de Riego 2007. Integración del Plan director para el acuífero de Cuauhtémoc, Tomo I. CONAGUA. Diciembre 2007.

- El almacenamiento subterráneo es una cantidad finita y forma una auténtica reserva estratégica que es necesario conservar.
- El estado de sobreexplotación implica la extracción y el uso del agua por una sola vez y es una cantidad finita, constituida por el almacenamiento en los acuíferos formando una auténtica reserva.
- La participación de los usuarios y los representantes de las diversas instancias de gobierno involucradas son esenciales, desde la caracterización y jerarquización de los problemas, hasta la definición y ejecución de las acciones para resolverlos.

El Programa de Gestión se diseñó en un contexto participativo, mediante el método de Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos, que contempla un concepto de trabajo para alcanzar cambios positivos en una situación problemática, sobre la base de un diagnóstico común, y concertación de metas, áreas de acción, acciones específicas y asignación de responsabilidades.

Para la integración de la planeación participativa, se formó un grupo constituido por representantes de instituciones federales y estatales así como de las autoridades de los municipios involucrados en el área del acuífero. Dentro del grupo de planeación, el COTAS estuvo representado por los sectores agrícolas, público urbano e industrial, y representantes del sector académico e institucional.

En dicho Programa se proponen reglamentos en la explotación, uso o aprovechamiento de la aguas nacionales; además, se contempla dentro de la programación hidráulica la participación de los usuarios, mediante la organización de los trabajos necesarios para formular las acciones requeridas, propiciando el concurso de las distintas instancias de gobierno, de los usuarios de las aguas nacionales a través del Consejo de Cuenca y demás mecanismos que se consideren necesarios establecer.

Con el objeto de hacer el Programa operable con objetivos y acciones concretas, sus responsables, costos y tiempos de ejecución; se adaptó este instrumento en forma de un programa de gestión, el que se denominará en lo sucesivo ***Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc.***

La ejecución de este programa aportará múltiples beneficios en las dimensiones económica, social y ambiental, a fin de coadyuvar al objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

En lo económico se aspira, entre otros, a que los costos de extracción del agua no encarezcan los costos totales de producción que las actividades económicas que requieren un uso consuntivo del recurso hídrico sean sostenibles a largo plazo, lo que se traducirá en una mayor captación de inversiones dada la ubicación estratégica de la región.

Entre los beneficios de tipo social está el de proteger la salud de los habitantes de la zona al evitar los bombeos profundos con los que se extraen aguas con altos contenidos de minerales que contienen compuestos de arsénico, flúor u otros elementos, que a largo plazo se traduce en un problema de salud pública.

Este programa aspira ser un instrumento orientador de las políticas y acciones en materia de manejo y cuidado del agua en el acuífero de Cuauhtémoc, que brinde congruencia y dirección a las acciones de gobierno y sociedad, que será actualizado periódicamente por las reflexiones de los ejecutores y la sociedad, para que de esta manera cumpla mejor su objetivo y logre un mayor impacto en el desarrollo y conservación de la región.

El programa contempla un horizonte de planeación de 20 años con revisiones cada cinco años, o antes si se identifican nuevas variables que obliguen a una reflexión más profunda. Lo anterior también implica que conforme se vayan alcanzando las metas se podrán fijar nuevos objetivos cuyo único requisito será el ser congruentes con las directrices, que son el espíritu de este programa, esto no limita la adición de objetivos por la intervención de otros actores que deseen colaborar en este esfuerzo.

2. DIRECTRICES Y OBJETIVOS

El Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc contempla cinco directrices, las que a su vez consideran una serie de objetivos.

Directriz 1. Fortalecer el COTAS

Objetivos:

1. Proporcionar al COTAS una imagen institucional.

Directriz 2. Mejorar la gestión del agua en el acuífero.

Objetivos:

1. Actualizar el inventario de aprovechamientos de aguas subterráneas.
2. Conocer con la disponibilidad real del acuífero.
3. Disponer con la reglamentación del acuífero.

Directriz 3. Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agrícolas y público urbano

Objetivos:

1. Contar con un uso eficiente del agua en el sector agrícola.
2. Contar con un uso eficiente del agua en el sector público urbano.

Directriz 4. Fomentar el uso racional del agua mediante la difusión de la cultura del ahorro del recurso con la participación informada de la sociedad y los órdenes de gobierno.

Objetivos:

1. Propiciar un cambio de actitud en el uso del agua.

Directriz 5. Buscar apoyos en los diferentes sectores financieros oficiales y comerciales para tecnificar los sistemas de riego agrícola.

Objetivos:

1. Concientizar a los productores de la necesidad de hacer eficientes los sistemas de riego.
2. Orientar al usuario para que sea sujeto de crédito y tenga acceso al financiamiento para invertir en los sistemas de riego tecnificados

Directriz 6. Incrementar la recarga de agua en el acuífero.

Objetivos:

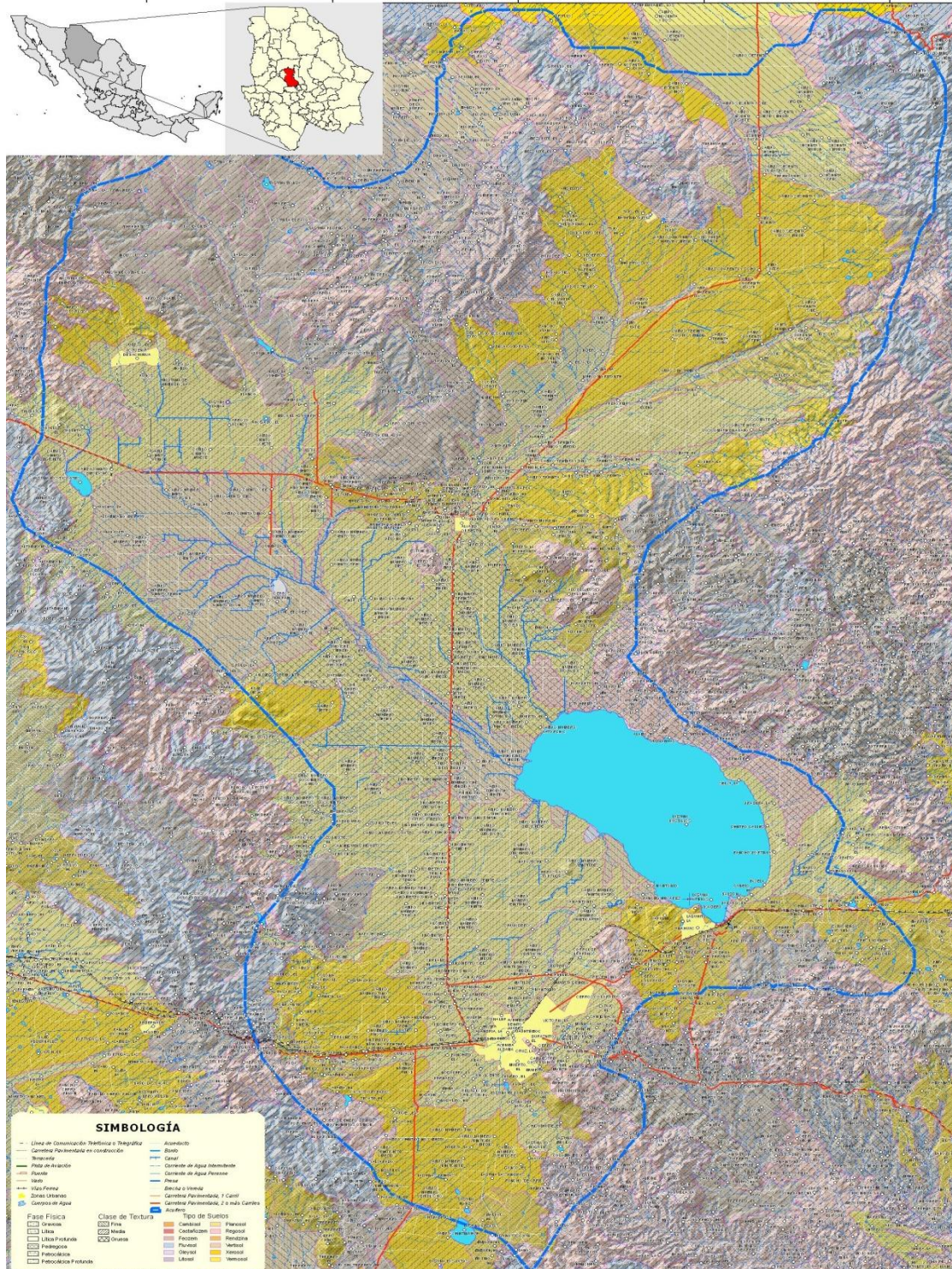
1. Incrementar la recarga del acuífero de forma natural
2. Promover la recarga artificial del acuífero en zonas agrícolas mediante obras hidráulicas de retención de agua y pozos de recuperación.
3. Promover el pago de servicios ambientales

3. AMBITO DEL PROGRAMA

El acuífero de Cuauhtémoc se localiza en la porción centro-occidental del estado de Chihuahua. El acuífero cubre una superficie aproximada de 3,390 km², que representa cerca del 1.3% del territorio estatal.

La zona del acuífero de Cuauhtémoc, ocupa aproximadamente el 85% del municipio de Cuauhtémoc y de manera parcial a los municipios de Riva Palacio, Bachiniva, Cusihuirachi y Guerrero. De explotación actual de aguas subterráneas.

Mapa 1. *Ámbito territorial del acuífero de Cuauhtémoc.*



La precipitación promedio anual de la zona de estudio de 415.7 mm.

Las temperaturas media anual es de 14.6°C, Teniendo mínimas extremas de -15°C y Máximas extremas de 38°C. Con un clima semiseco templado, una planicie cerrada de forma irregular por las sierras de pedernales, San Juan, Salitrera, Chuchupate, Sierra Azul y el Rebote. Desde luego las temperaturas disminuyen hacia las partes altas.

En lo que respecta a los recursos hídricos superficiales, este valle es una cuenca cerrada y la única aportación medible es el agua de lluvia la cual se concentra en la laguna de Bustillos, la cual tiene una extensión de 14 mil Hectáreas, con una capacidad aproximada de almacenamiento de 148 Mm³, donde los principales escurrimientos son los arroyos de San Antonio, Napavechi, La Vieja, San Jorge, y El Canelo. Su ubicación corresponde a la parte centro-este del acuífero. No existe una red de monitoreo hidrométrico para estimar los escurrimientos en cuenca propia.

Los recursos hídricos son aprovechados en su gran mayoría por la agricultura. Tomando como base la tasa anual de crecimiento, la población en los municipios que conforman el área de este acuífero será de 420 mil habitantes para el año 2030, que demandarán el volumen necesario para la realización de sus actividades productivas, situación poco probable de cumplir debido a las causas de abatimiento constante mencionadas. Si se pretende garantizar el bienestar y el desarrollo sostenido, es menester que tanto la sociedad como las entidades gubernamentales realicen acciones conjuntas para recuperar, estabilizar y preservar el acuífero.

El PIB estimado en Cuauhtémoc es de 4,200 millones de pesos. La agricultura y fruticultura de riego aportan el 40%, la agricultura de temporal 8%, la agroindustria (producción de queso) 25%, actividad pecuaria 15%, industria metal mecánica 10%, turismo y servicios 2%.

En la región la actividad económica esta diversificada, la producción agrícola contempla maíz, manzana, leche, frijol, avena, tomate de invernadero, la actividad ganadera contempla la bovina, equina, caprina y porcina. En el caso de básicos (maíz), y de forrajes (avena), con algo de hortalizas (invernaderos). En cuanto a actividades pecuarias, se produce leche y carne de bovino. En agroindustria se tiene producción de queso, concentrado de jugo de manzana y de manera paralela esta región se ha consolidado en la manufactura metal mecánica.

4. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ACUÍFERO

Las recargas naturales que alimentan al acuífero provienen principalmente de agua de lluvia que se presenta en toda la región, a través de infiltración vertical. La lluvia que se infiltra en las partes altas del área, posteriormente se adiciona como flujos subterráneos horizontales que se presentan principalmente en las zonas norte y oeste del acuífero de Cuauhtémoc, además de la sierra de San Juan y la Salitrera. De acuerdo a lo anterior se puede resumir que la recarga natural queda constituida por la recarga vertical producida por la infiltración de la lluvia.

Otra componente importante de la recarga al acuífero la constituye la originada por la infiltración de agua utilizada en los sistemas y áreas de riego. Las recargas inducidas por el uso del agua de riego comprenden las provenientes de agua subterránea y por las aguas superficiales provenientes del área agrícola principalmente la superficie sembrada por maíz donde se utilizan sistemas de riego rodado.

Actualmente el acuífero de Cuauhtémoc se encuentra sobreexplotado por el bombeo que se efectúa en esta región, el que es superior a la recarga total del acuífero. Dicho fenómeno se puede observar a través de los descensos de los niveles estáticos de la región, así como una posible disminución de las salidas por flujo subterráneo hacia la superficie que en otro tiempo se consideraron manantiales naturales.

En cuanto a las extracciones, se estima un volumen bruto de 569.4 Mm³ anuales, de los cuales 471.2 Mm³ (92.7%) corresponden al uso agrícola, la diferencia es prácticamente el uso público urbano (4%), ya que los usos industrial y pecuario contribuyen sólo con el 3.3%.

De acuerdo a un balance de aguas subterráneas, el acuífero recibe una alimentación natural de 115.2 Mm³

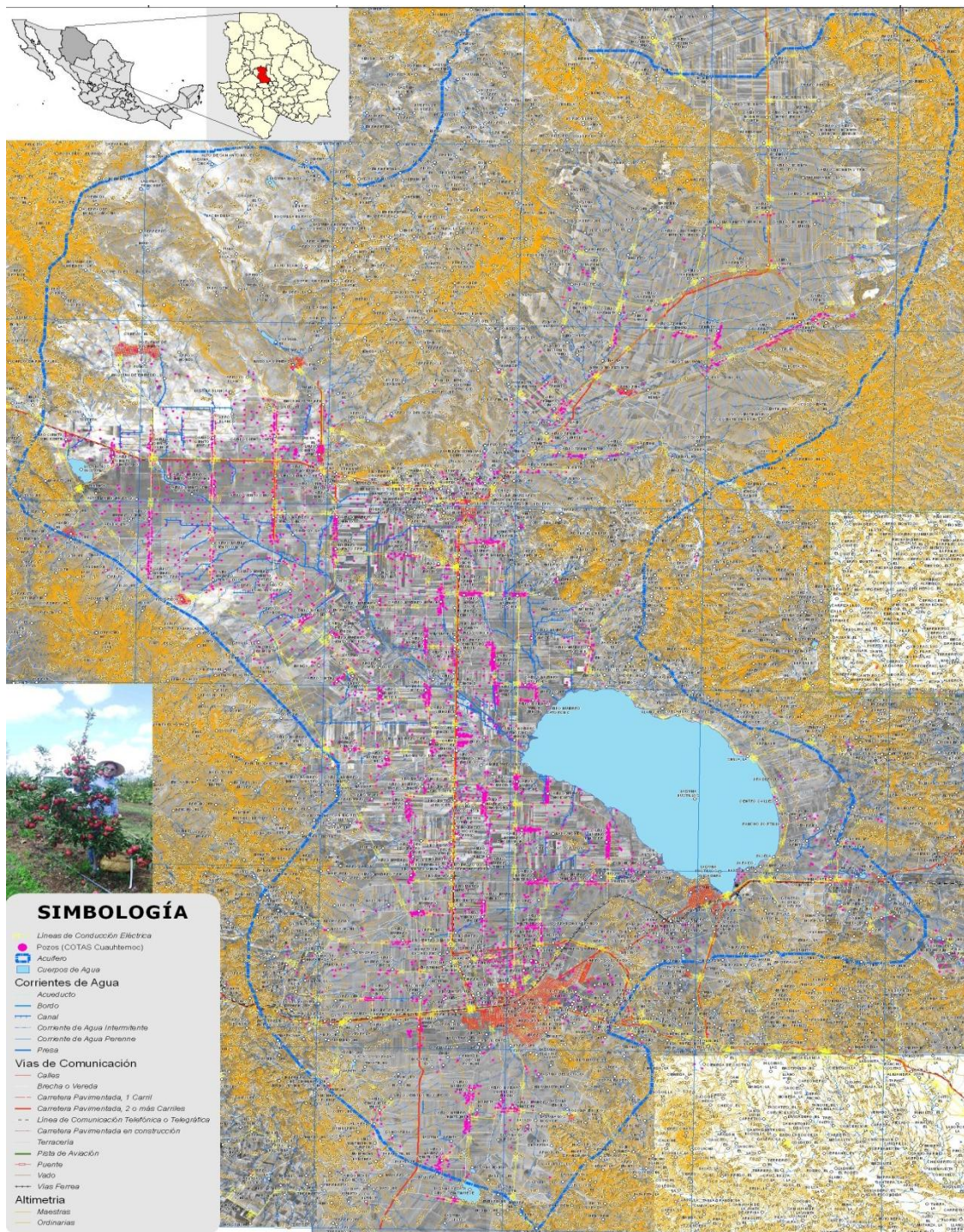


Figura 2. Localización territorial del los aprovechamientos de aguas subterráneas

5. SITUACIÓN DESEADA DEL ACUÍFERO

El objetivo superior del Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc es lograr el equilibrio entre recarga y extracción para llegar a un desarrollo sustentable de la región, entendiéndose al agua como un insumo indispensable y necesario para garantizar el desarrollo económico y poblacional de la región y para ello es necesario garantizar el abasto del preciado líquido a las generaciones futuras.

Para el logro de lo anterior es necesario contar con un manejo adecuado del acuífero, lo que tendería hacia una disminución de los abatimientos de los niveles del agua hasta su estabilización y a una mejora en su utilización, de tal manera de conservar el almacenamiento del agua subterránea, considerado como un recurso no renovable y estratégico para disponer de él sólo en ocasiones especiales de sequía extrema o algún otra situación de emergencia que amerite el uso de esa reserva y así asegurar un ingreso en las actividades productivas.

En materia de aguas subterráneas, los resultados a obtener mediante un adecuado manejo solo se ven a mediano o largo plazo, y se busca que se alcance la estabilización del acuífero

Para que se logren alcanzar los aspectos básicos considerados en los balances y en el modelo de simulación del acuífero, se contemplaron los siguientes aspectos:

- 1) En cuanto a la estabilización del acuífero. Se planteó obtenerla de manera gradual hasta el año 2030, por lo que es necesario que a esa fecha se equilibrasen las entradas y salidas al sistema, para todo el acuífero, y en promedio el minado de su almacenamiento, al igual que los abatimientos de los niveles estáticos tiendan a cero.
- 2) Uso eficiente del agua, principalmente en el uso agrícola, agroindustrial y público urbano.
 - En el uso agrícola los volúmenes destinados a este uso se verán reducidos continuamente; lo que se refleja en una reducción de la extracción bruta de agua subterránea por la implantación de sistemas de riego por goteo y aspersión, como una primera etapa, ya que para un futuro próximo se esperan riegos más eficientes y el uso de invernaderos.
 - Respecto al uso industrial se consideró que el volumen actual de extracción bruto de $15 \text{ Mm}^3/\text{Año}$.
 - En cuanto a la extracción de agua subterránea para uso pecuario, que es del orden de $17 \text{ Mm}^3/\text{año}$ se contempla que tenderá a prevalecer igual en todo el horizonte y para el caso de un incremento este se considera que no sería muy significativo debido a que el valor actual es bajo ya que sólo representa el 3% de la extracción actual.
- 3) Incremento de recarga. Con base a lo expuesto en las acciones para incrementar la recarga natural al acuífero se espera tener un incremento de $15 \text{ Mm}^3/\text{año}$, dichos volúmenes son parte del agua que se precipita y actualmente escurre por algunos arroyos. El incremento de la recarga hacia el acuífero se pretende lograr paulatinamente en base a perforación de pozos de absorción, utilización de pozos en desuso para recarga, reforestación y realización de obras, como presas de gaviones y construcción de zanjas que permitan la infiltración de una parte de las aguas interceptadas y almacenadas.

6. ACCIONES DEL PROGRAMA

Dos son las políticas hídricas centrales del Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero, por un lado se tiene el lograr la disminución de la extracción mediante un uso racional del recurso y por el otro el incrementar la recarga del acuífero, para con ello disminuir el desbalance que existe actualmente en el acuífero y con esto lograr finalmente llegar al equilibrio. Este programa contempla seis directrices de trabajo y para el logro de los objetivos de las mismas considera 30 acciones necesarias, que a continuación se describen, y en cada directriz se establece la acción de seguimiento y evaluación de la misma:

6.1. Fortalecer el COTAS

Esta directriz contempla tres acciones que se enfocan principalmente a darle autonomía y mayor responsabilidad al COTAS en su operación mediante la aportación de recursos económicos, y con ello fortalecer la operación de la gerencia operativa del COTAS, brindar un mejor servicio de atención a los usuarios y la asistencia técnica al orientar a los usuarios sobre la operación de sus aprovechamientos.

6.1.1. Capacitación al personal operativo del COTAS

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: 2010

Costo: \$300,000 (\$150,000 federales, \$30,000 estatales y propios 120,000)

Se apoyará al COTAS con recursos federales, estatales y propios, mediante un convenio que se suscribirá en Enero del 2010, lo que permitirá contratar más personal técnico y adquirir más equipo para realizar los trabajos de revisión y supervisión de los pozos. También se contempla la capacitación del personal que integra la gerencia operativa, es un gerente operativo, un secretario técnico, un técnico operativo y personal administrativo

6.1.2. Dotar al COTAS con recursos económicos para la actividad operativa de la oficina

Responsable: CONAGUA, Gobierno del Estado y COTAS

Periodo: 2010

Costo: \$1, 000,000 anuales (\$500,000 federales, \$100,000 estatales y \$400,000 Propios).

Esta acción permitirá al COTAS contar con los recursos necesarios para contratar personal técnico de apoyo y un espacio para la atención de las acciones y metas planteadas en este programa; para ello se contempla que en periodos anuales se ratifique el convenio de colaboración entre la Comisión Nacional del Agua y el Gobierno del Estado de Chihuahua, lo que permitirá al COTAS prestar los servicios necesarios para obtener el apoyo económico de sus representados, mediante cuotas y donativos para así alcanzar su autosuficiencia operativa.

6.1.3. Reconocimiento del COTAS por CONAGUA como un gestor de los trámites administrativos de sus integrantes

Responsable: CONAGUA

Periodo: Permanente

Esta acción está enfocada a facilitar, a los usuarios del agua del acuífero de Cuauhtémoc, los procesos requeridos por CONAGUA en el trámite de títulos de concesión y/o asignación, permisos varios, etc. Para esto se capacita al personal técnico del COTAS y se establece un módulo de revisión y recepción de documentos para la integración de expedientes y entrega de los mismos a la ventanilla única de CONAGUA. Dicho módulo tendrá su sede en las oficinas de COTAS.

La Dirección Local de la CONAGUA expedirá una carta de acreditación, la cual se renovará anualmente.

6.2. Mejorar la gestión del agua en el acuífero

Esta directriz contempla 10 acciones, las cuatro primeras se enfocan a la definición del padrón real de usuarios de las aguas subterráneas del acuífero y a conocer la disponibilidad actual del mismo. Las restantes están enfocadas a reglamentar el manejo del mismo.

6.2.1. Actualizar el inventario de aprovechamientos dentro del acuífero de Cuauhtémoc

Responsable: COTAS y CONAGUA

Periodo: 2010-2011

Costo: \$ 500,000

Actualmente, de acuerdo al REPDA existen inscritos 3,900 pozos y se estima un número aproximado de 200 pozos irregulares. Respecto a los volúmenes de extracción, presuntamente el volumen extraído anualmente es el doble del volumen autorizado por el REPDA.

Ante esta situación, se deberá reglamentar el uso de los aprovechamientos de agua subterránea dentro de los límites del acuífero de Cuauhtémoc. Dicho reglamento deberá consistir en que el usuario del aprovechamiento debe ajustarse al volumen anual concesionado y contar con el aditamento de medición de volúmenes anotando sus características constructivas, geográficas y de operación.

Todos aquellos aprovechamientos que queden en el desuso y que no puedan ser objeto de reutilización para uso de recarga del acuífero, deberán ser sellados de acuerdo a la norma oficial mexicana. Los aprovechamientos en operación deberán de contar con sus números de concesión y de contrato o medidor de la CFE, este inventario estará a disposición del COTAS para su consulta y utilización en la elaboración de programas de trabajo. Este inventario requiere de una actualización anual.

Aquellos aprovechamientos que operan con un título de concesión para uso domestico y que se localizan en comunidades donde ya se cuenta con el servicio de agua potable, estos volúmenes deberán ser asignados al volumen global concesionado y operado por el organismo correspondiente, en apego a la clausula sexta de las condiciones en que se otorga la concesión.

6.2.2. Establecer un sistema electrónico para llevar un control de los volúmenes de extracción de los aprovechamientos agrícolas

Responsable: COTAS y CONAGUA

Periodo: 2010-2011

Costo: \$10, 000,000

Se tiene el proyecto para establecer un sistema de medición y lectura remota de los volúmenes de extracción de cada uno de los aprovechamientos de uso agrícola por medio de telemetría.

6.2.3. Monitorear la precipitación y las variables climatológicas mediante una red de estaciones climatológicas

Responsable: CONAGUA-Chihuahua

Periodo: Permanente

Costo: \$500,000 (Aproximadamente)

Es necesario que se implemente la ampliación de la red climatológica existente en el acuífero, para así contar con mayor información de la región, lo que permitirá disponer de una mejor estimación de la precipitación en la cuenca y con ello conocer el potencial de recarga de la misma.

6.2.4. Monitorear y elaborar el inventario de los escurrimientos de agua mediante una red de estaciones hidrométricas

Responsable: CONAGUA-Chihuahua

Periodo: Permanente

Costo: \$300,000 (Aproximadamente)

Es necesario que se instale una red de medición hidrométrica en el territorio del acuífero, para contar con información, que permitirá conocer los escurrimientos superficiales y considerarlos para estimar el balance de agua superficial en la cuenca.

6.2.5. Equipar 36 pozos para monitorear los niveles del acuífero mediante una red de estaciones piezométricas

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: \$2, 500,000 (Aproximadamente)

Esta acción es imprescindible, requiere de la instalación de una red de medición piezométrica en el territorio del acuífero para conocer la evolución de los niveles del agua en el transcurso del tiempo y observar el impacto de las diversas acciones realizadas, además de sumarse a la acción 6.2.2 para tener el conocimiento conjunto de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y contribuir a mejorar la gestión del agua en el acuífero. Actualmente se tienen ubicados 36 aprovechamientos que marco el IMTA para esta red piezométrica, se requiere instalar los sensores, el equipo de recepción y captura de datos.

6.2.6. Elaborar el modelo de simulación del acuífero

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: 2010-2011

Costo: \$ 1, 500,000

Es necesario contar con un modelo que basado en las propiedades del acuífero simule su comportamiento hidrodinámico ante diferentes escenarios de extracción y recarga.

Este modelo permitirá estimar los volúmenes de extracción y recarga necesarios para aproximarse al punto de equilibrio del acuífero.

6.2.7. Actualizar los estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas

Responsable: CONAGUA
Periodo: 2010
Costo: A ser estimado.

Los estudios técnicos realizados hasta la fecha indican un fuerte abatimiento de los niveles causado por un minado del recurso hídrico subterráneo, estimado por CONAGUA en unos 177.2 Mm³ anuales. Por lo tanto, es necesario el contar con el balance de aguas subterráneas actualizado y confirmado mediante la aplicación de un modelo de simulación y este cálculo deberá actualizarse anualmente para difundirlos los resultados entre los usuarios e instituciones.

El contar con el balance de aguas subterráneas actualizado permitirá conocer la disponibilidad de agua del acuífero.

6.2.8. Elaborar estudios de infiltración de agua en el acuífero

Responsable: CONAGUA y COTAS
Periodo: 2010
Costo estimado: \$300,000

Dado que el desbalance del acuífero ha sido calculado con una infiltración de 115 Mm³ anuales y no se tiene conocimiento de estudios previos de infiltración es imperativo realizar estudios en varios puntos del acuífero que nos permita conocer con mayor exactitud la capacidad de recarga del mismo

6.2.9. Elaborar, consensar y aprobar en el seno del COTAS el Reglamento del Acuífero

Responsable: COTAS
Periodo: 2010

El Plan de Manejo Integral del Acuífero de Cuauhtémoc servirá de base para la formulación y consenso del Reglamento del Acuífero.

El reglamento permitirá establecer las reglas de operación, manejo y aprovechamiento del mismo, permitiendo un uso racional del agua y con ello coadyuvar a la sostenibilidad del mismo.

6.2.10. Publicar el Reglamento del Acuífero en el Diario Oficial de la Federación.

Responsable: CONAGUA
Periodo: 2010

Una vez consensado y aprobado el reglamento por la mayoría de los usuarios, se realizarán los trámites necesarios para la publicación del mismo en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Con la publicación del Reglamento en el DOF se tendrá su validez oficial.

6.2.11. Aplicar el Reglamento del Acuífero

Responsable: COTAS
Periodo: Permanente

Es necesario que se de seguimiento al cumplimiento del reglamento y en su caso se tomen las medidas correctivas pertinentes que garanticen su adecuada aplicación.

6.3. Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agropecuarios y público urbano

Esta directriz contempla la realización de nueve acciones, las siete primeras se enfocan a todos los sectores, buscando mejorar la eficiencia de conducción y aplicación del riego, ya que en esta actividad se realizar el mayor uso del agua.

Las dos últimas se enfocan al sector público urbano donde se busca un uso racional del agua y disminuir las pérdidas del recurso en conducción y a nivel domiciliario.

6.3.1. Realizar un estudio edafológico de la región

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: 2010

Costo: \$ 500,000

La determinación de los requerimientos de riego depende del sistema utilizado, el cultivo en particular, el tipo de suelo y pendiente del terreno, entre otros factores, por lo que la realización de los estudios edafológicos de detalle es indispensable para estimar estos requerimientos.

Actualmente se utilizan láminas medias de riego para los principales cultivos establecidos en la zona, sin embargo estos valores no consideran el tipo de suelo y sus características físicas.

Es necesario elaborar un estudio edafológico de la región que indique los diferentes tipos de suelos y sus características físicas, con lo que se podrá realizar la determinación adecuada de las láminas de riego de los actuales cultivos.

6.3.2. Definir las láminas de riego por cultivo de acuerdo a cada tipo de suelo

Responsable: COTAS

Periodo: 2010

Costo: \$ 200,000

Con base a los resultados obtenidos del estudio edafológico de la región, es necesario que se definan las láminas de riego recomendadas para cada cultivo, que permita utilizar de forma eficiente el recurso, y con ello se evitaría el sobre-riego y dado que el uso agrícola es el mayor consumidor de agua, se tendría una reducción significativa en las extracciones.

6.3.3. Restablecer un programa de instalación de medidores y adecuación de trenes de descarga en todos los usos

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: 2010

Costo: 35,000,000 (Federales \$17,500,000, Estatales \$3,500.000 y Usuarios \$14,000,000)

Para fortalecer la medición de las extracciones y como apoyo a los usuarios para que se beneficien con las tarifas preferenciales de energía eléctrica, es necesario que se establezca un programa de instalación de medidores.

Este programa permitirá conocer el volumen extraído.

6.3.4. Establecer un programa de modernización de las técnicas de riego utilizadas en la región

Responsable: CONAGUA, SAGARPA, Gobierno del Estado y COTAS

Periodo: 2010

Costo: A ser estimado

Es necesario establecer un programa enfocado a la modernización de los sistemas y técnicas de riego.

Como resultado de este programa se tendrá una reducción significativa en la extracción del recurso y un beneficio económico para los productores en el pago de energía eléctrica.

6.3.5. Rehabilitar y dar mantenimiento a pozos y equipos de bombeo

Responsable: CONAGUA, Gobierno del Estado, SAGARPA, Gobierno del Estado, COTAS y Usuarios

Periodo: 2010-2012

Costo: \$ 20, 000,000 (Anual)

Uno de los programas federalizados de la Comisión Nacional del Agua, se refiere al programa Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica. Este programa contempla dos modalidades en dos etapas subsecuentes, la primera se refiere al ahorro de energía, que consiste en mejorar la eficiencia electromecánica de los equipos de bombeo de los pozos, cuando han llegado a una eficiencia menor al 40%. Normalmente el apoyo consiste en subsidiar el 50% del costo de la reparación.

En el caso del acuífero de Cuauhtémoc se requiere que se concerte con el COTAS para que los usuarios agrícolas reciban los beneficios de este programa en forma multianual.

Como resultado de este programa se tendrá una reducción significativa en la extracción del recurso y un beneficio económico para los productores en el pago de energía eléctrica.

6.3.6. Rehabilitar y dar mantenimiento a la infraestructura hidroagrícola de conducción y aplicación de riego

Responsable: CONAGUA, Gobierno del Estado, SAGARPA, Gobierno del Estado, COTAS y Usuarios

Periodo: 2010-2012

Costo: \$ 20, 000,000 (Anual)

Dentro de los programas de apoyo al sector agrícola por parte de la CONAGUA, se tiene el denominado Uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola, y consiste en construir, rehabilitar, complementar y modernizar la infraestructura hidroagrícola, implementar sistemas de conducción y distribución con mayor eficiencia y con ello mejorar la aplicación del riego.

Al igual que en la acción anterior, se requiere que se concierte con el COTAS un programa multianual, para que los usuarios agrícolas de este acuífero se apeguen a los beneficios de este programa.

Como resultado se tendrá una reducción significativa en la extracción del recurso y un beneficio económico para los productores en el pago de energía eléctrica.

6.3.7. Manejo conjunto de las aguas y subterráneas en el uso agropecuario.

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: 2010-2012

Costo: \$ 5, 000,000

Es importante la búsqueda de formas en el aprovechamiento del agua para el uso agrícola considerando como única fuente de abastecimiento las aguas subterráneas.

Esto contempla la ubicación para construir pozos de recarga del acuífero, este manejo permitirá un uso más económico y sostenido del agua en la agricultura.

6.3.8. Promover el reúso del agua residual tratada

Responsable: JMAS y COTAS

Periodo: Permanente

De acuerdo a lo anterior es conveniente que el organismo operador de Cuauhtémoc y los usuarios, junto con otras dependencias involucradas en el medio ambiente, promuevan el reúso de las aguas residuales tratadas ante los diversos usuarios del agua del acuífero.

El reúso del agua liberará volúmenes de extracción del acuífero.

El organismo operador en el municipio (JMAS), opera como su nombre lo indica, municipalmente, y mantiene un servicio de calidad en la cabecera municipal y más de 120 comunidades rurales.

En Cd. Cuauhtémoc, con cerca de 35,000 tomas cubre el 100% de las necesidades de agua potable; provee el 95% de cobertura en alcantarillado sanitario, 100% de recolección de aguas negras, 100% de saneamiento, 100% de macromedición, 100% de micromedición, 100% de desinfección, y distribución del 100% de las aguas tratadas para uso agrícola.

En las comunidades rurales se tienen implementados servicios acordes al tamaño de la comunidad, siempre cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas que la prestación del servicio requiere, tanto en agua potable como en alcantarillado y saneamiento.

El COTAS tiene un asiento de consejero titular en el consejo directivo del organismo operador, por lo que mantiene un contacto directo con las acciones que lleva a cabo, así como en la toma de decisiones que involucran la buena administración del mismo.

El COTAS continuará evaluando la operación de la JMAS para el aseguramiento del buen servicio a sus usuarios así como para la preservación del acuífero.

6.3.9. Promover el intercambio de aguas entre sectores de usuarios

Responsable: CONAGUA y COTAS

Periodo: Permanente

Una posibilidad de tener una mayor oferta de agua es la promoción de intercambio de aguas entre sectores de usuarios.

Actualmente el volumen anual usado en el sector público urbano es del orden de 15 Mm³, sus descargas resultan ser del orden de un 50% de este valor. Su tratamiento y reúso disminuirán la extracción de agua del acuífero y con ello se incrementará la disponibilidad en unos 8 Mm³ anuales en el presente y 20 Mm³ anuales en el año 2030.

6.4. Fomentar el uso racional del agua mediante la difusión de la cultura del ahorro del recurso con la participación informada de la sociedad y órdenes de gobierno

Esta directriz se integra por una acción que va enfocada a la difusión de la cultura del ahorro y uso racional del recurso, esta acción se ve complementada en gran forma por las acciones institucionales que realizan diversas dependencias de nivel federal como estatal.

6.4.1. Elaboración de material de difusión relativo al agua

Responsable: COTAS, JCAS, CONAGUA, SMARNAT y Municipios

Periodo: Permanente

Costo: \$ 150,000 (Anuales)

CONAGUA, COTAS, la Junta Central de Agua y Saneamiento, gobiernos municipales y las instituciones educativas elaboren material de difusión (trípticos, boletines, audiovisuales, etc.) enfocados directamente sobre la cultura del uso y aprovechamiento de los recursos naturales con énfasis en el agua;

El material desarrollado deberá ser elaborado y promovido en conjunto por la Junta Central de Agua y Saneamiento, Secretaría de Educación Pública del Estado, CONAGUA, COTAS, dependencias, organismos involucrados con el medio ambiente.

6.5. Buscar apoyos en los diferentes sectores financieros oficiales y comerciales para tecnificar los sistemas de riego agrícola

Esta directriz contempla dos acciones, enfocadas a hacer más eficiente el uso del agua mediante la tecnificación de los sistemas de riego

6.5.1. Concientizar a los productores de la necesidad de hacer eficientes los sistemas de riego.

Responsable: CONAGUA, Gobierno del Estado y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: A Estimar

En este acuífero se tiene una superficie de riego de 54,500 Has. aproximadamente de las cuales se estima que un 25% están tecnificadas, Regando el otro 75% mediante sistemas ineficientes.

6.5.2. Orientar al usuario en alternativas de financiamiento para invertir en los sistemas de riego tecnificados

Responsable: CONAGUA, SAGARPA, Gobierno del Estado, COTAS e instituciones de crédito

Periodo: Permanente

Costo: \$20, 000,000 (Anuales)

Se contempla el apoyo a los productores mediante créditos a tasas preferenciales y en algunos casos a tasa 0%, previo estudio socio-económico.

6.6. Incrementar la recarga de agua en el acuífero.

Esta directriz contempla cuatro acciones, todas ellas enfocadas a aumentar la recarga del acuífero.

6.6.1. Promover la aplicación de programas de reforestación de las zonas de recarga

Responsable: CONAFOR, SEMARNAT, SAGARPA, CONANP, CONAGUA, Gobierno del Estado y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: \$5, 000,000 (Anuales)

En el caso del acuífero de Cuauhtémoc, parte fundamental de su sostenibilidad es la conservación de los volúmenes de agua que lo alimentan, tanto en cantidad como en calidad, por lo que se requiere adoptar las medidas pertinentes para la protección y conservación de las zonas de recarga.

Las áreas de protección se encuentran ubicadas en las partes ínter serranas, básicamente se refieren a las vertientes de las sierras, que circundan al acuífero, comprendiendo parte de los municipios de Bachiniva, Riva Palacio, Cusihuirachi y Guerrero. Actualmente la vegetación es muy baja, necesitando implementar programas de manejo de pastoreo holístico, y realizar presones y cárcamos de bombeo en aquellas áreas donde sea mayor la probable captación de agua de lluvia que nos sirva para la sustituir el agua del subsuelo en el riego agrícola.

Asimismo la zona aledaña a la laguna de Bustillos debe ser considerada en los programas de protección y conservación mediante reforestaciones para que también nos sirva como humedal y lugar de paso de aves migratorias.

Es importante mencionar que la vegetación o los árboles que consideren en la reforestación sea aquella que se desarrolle con base a las precipitaciones que ocurren en esta región y que sea nativa de la región.

6.6.2. Promover la construcción de obras de conservación de suelos en barrancas y laderas con alto grado de erosión

Responsable: CONAFOR, Gobierno del Estado, SEMARNAT, SAGARPA y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: \$ 3, 000,000 (Anuales)

Además de las reforestaciones es necesario llevar a cabo trabajos de conservación de suelos y agua mediante la construcción en barrancas y terrenos forestales de presas filtrantes, de gaviones, bordos y terrazas que eviten la pérdida

de la capa fértil del suelo y propicien la recarga natural del acuífero mediante la infiltración de agua.

Lo anterior ayudará al control de avenidas extraordinarias y permitirá la acumulación de agua en temporada de lluvias para dar un tiempo mayor para su infiltración hacia el acuífero.

6.6.3. Promover la recarga artificial en zonas donde las características de la orografía lo permita (captación de agua de lluvia por pozos de absorción)

Responsable: CONAGUA, Gobierno del Estado, Gobiernos Municipales y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: A ser estimado.

Considerando buenos puntos donde se pueden construir o rehabilitar pozos de absorción y recarga al acuífero con mínimo riesgo de contaminación con las aguas pluviales que van a concentrarse a la laguna de Bustillos se pueden ubicar algunas obras hidráulicas con este objetivo, buscando las características geohidrológicas que lo permitan

Localizar pozos en desuso que por sus características de ubicación puedan ser habilitados como pozos de absorción

6.6.4. Establecer programas de pago por servicios ambientales

Responsable: CONAFOR, Municipios, organismos operadores, industrias y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: A ser estimado

Como complemento a las acciones antes descritas, el establecimiento de programas de pago por servicios ambientales en la región cobra importancia, especialmente establecerlos para los usuarios de agua de uso industrial. Esto reforzaría el objetivo de aumentar de forma gradual y permanente el tratamiento a las aguas residuales para darles uso en la agricultura y no usar las aguas subterráneas del acuífero.

El establecimiento de un programa de pago de servicios ambientales en la región apoyara las acciones que se presentan en este programa y con ello se logre el manejo integrado del agua y de sus recursos naturales asociados promoviendo el desarrollo sostenido de la región.

7. PAPEL DEL COTAS EN EL PROGRAMA Y LA PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL Y SOCIAL

Para la preservación de los acuíferos sobreexplotados o en riesgo de perder su equilibrio la Comisión Nacional del Agua alienta la organización de los usuarios en Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS). Estos son órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca.

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Cuauhtémoc, Asociación Civil, protocoliza su Acta Constitutiva y Estatutos ante la fe de Notario Público No. 4 el día 9 de abril del año 2003, y obtiene la inscripción en el Registro

Público de la Propiedad y del Comercio el 30 de Junio del año 2003; su objeto social es: formular, promover y dar seguimiento a programas y acciones que contribuyan a la recuperación y preservación del acuífero. Este comité está integrado por los usuarios de las aguas nacionales y por las autoridades de los municipios que geográficamente conforman el acuífero, por representantes de las instituciones de los gobiernos federal y del estado cuyas atribuciones están vinculadas a las actividades productivas y de servicios de los usuarios de las aguas subterráneas, así como por representantes de la sociedad e instituciones educativas y de investigación, con el propósito de brindar asistencia técnica y de asesoramiento.

El COTAS se define como una organización autónoma para la realización de las actividades inherentes a su objetivo de creación, que básicamente pueden resumirse en:

Formular, promover, promocionar y dar seguimiento a programas y acciones que contribuyan a la recuperación y preservación del acuífero Cuauhtémoc, mediante la participación de los usuarios en la gestión integral del agua en el territorio del acuífero, campañas de educación y difusión, tendientes a crear una cultura de uso racional y eficiente del agua, basada en la conciencia pública sobre el significado, causas y efectos de la sobreexplotación del acuífero, la observancia de la Ley de Aguas Nacionales, y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas del Sector Hidráulico y Ambiental, las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca, y estos estatutos, entre otros.

Este Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc se formuló por iniciativa de CONAGUA y el COTAS del Acuífero de Cuauhtémoc y será aprobado por el Consejo de Cuenca del Río Bravo para su ejecución, seguimiento y evaluación.

Los responsables de realizar las acciones de este Programa son:

Gobierno Federal:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca (SAGARPA)

Estado de Chihuahua:

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
Secretaría de Desarrollo Rural
Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas
Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua (JCAS)

H. Ayuntamiento de Cuauhtémoc
H. Ayuntamiento de Riva Palacio
H. Ayuntamiento de Bachiniva
H. Ayuntamiento de Cusihuirachi
H. Ayuntamiento de Guerrero

Usuarios del Agua:

De los usos del recurso hídrico consignados en la región

Otros:

Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)
Instituto Tecnológico de Ciudad Cuauhtémoc (ITCC)
Universidad del Noroeste (UNO)
Colegio de Ingenieros Fruticultores (CIF)
Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No.90 (CBTa 90)
Colegio de Postgraduados de Chapingo (CP)
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Cuauhtémoc (JMAS)

8. MECANISMOS DE INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Gestión del Agua para el Manejo del Acuífero de Cuauhtémoc es congruente con:

Plan Nacional de Desarrollo: En lo referente a los objetivo rectores 5 de las áreas de Desarrollo social y humano y de Crecimiento con calidad:

“Lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza” y “Crear condiciones para un desarrollo sustentable”, respectivamente.

Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001 – 2006, en cuanto al Programa estratégico 1. Detener y revertir la contaminación de los sistemas que sostienen la vida (agua, aire y suelos), en particular el objetivo,

“Recuperar cauces de ríos, lagos, cuencas hidrológicas y mantos acuíferos de fuentes de contaminación”,

y el Programa estratégico 2. Detener y revertir la pérdida de capital natural, en el objetivo,

“Asegurar la participación corresponsable, activa e informada de los grupos sociales e individuos en la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente”.

Programas Nacional Hidráulico 2006- 2012 y Regional Hidráulico. Priorización de acciones detalladas 2006-2012, con el Objetivo 2 a nivel nacional y regional, respectivamente:

“Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.”

Plan Estatal de Desarrollo 2004 – 2010, del Gobierno del Estado de Chihuahua. Eje 5 DESARROLLO SUSTENTABLE, Objetivo 2, Recuperación de los Recursos Hidrológicos; Estrategias y Líneas de Acción.

Planes rectores de desarrollo municipal de los cinco municipios indicados anteriormente

Planes maestros para el desarrollo y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los cinco municipios indicados anteriormente.

En el Anexo 4 se presenta cada una de las acciones del programa en una ficha, en la que se especifica su congruencia con los instrumentos señalados anteriormente.

La instrumentación del programa se rige por las leyes y normas mexicanas, principalmente:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. (Decreto por el cual se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, Publicado en diario oficial de la federación el día 29 de abril de 2004).
3. Reglas de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola, y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y sus modificaciones aplicables a partir de 2003, publicadas en el Diario Oficial de la Federación , el 7 de abril de 2003.
4. Decreto por el que se condonan los créditos fiscales generados por los adeudos en el pago del derecho por el uso, aprovechamiento o explotación de aguas nacionales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores, comisiones estatales, o cualquier otro tipo de organismo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Diario Oficial de la Federación, lunes 23 de diciembre de 2002. pp. 5 – 8.
5. Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes de dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores, comisiones estatales, o cualquier otro tipo de organismo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Diario Oficial de la Federación, lunes 23 de diciembre de 2002. Pp. 8 – 12.
6. Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones en materia de derechos por el uso, aprovechamiento de bienes de dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a los contribuyentes que se indican. Diario Oficial de la Federación, miércoles 17 de noviembre de 2004. pp. 4 – 8.
7. Ley Federal de Derechos.
8. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
9. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.
10. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, publicada en el DOF el 6 de enero de 1997.
11. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ENER-2000. Publicada en el DOF el 20 de Septiembre y el 29 de Octubre de 1999
12. Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Publicada en el DOF el 20 de Septiembre y el 29 de Octubre de 1999

13. Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996. Publicada en el DOF el 3 de Febrero de 1997
14. Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996. Publicada en el DOF el 9 de Octubre de 1996
15. Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007. Publicada en el DOF el 18 de Agosto del 2009
16. El 21 de Octubre de 1967 se inician los decretos de veda en la zona del acuífero de Cuauhtémoc,
17. Ley Federal para el Desarrollo Rural Sustentable, publicada el día 7 de Diciembre de 2001.
18. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada el día martes 25 de febrero de 2003.

6. MECANISMOS DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

El seguimiento y evaluación del Programa será realizado por un Grupo de Trabajo constituido para tal fin, al término del primer y tercer trimestre de cada año. Dicho Grupo formulará un informe escrito dirigido a los integrantes del COTAS y del Consejo de Cuenca y a los responsables de las acciones propuestas.

Para cada acción programada, cuando se informe sobre ella, se mencionarán los criterios de evaluación y las condiciones para una eventual reprogramación.

En el Anexo 3 Cronograma de las Acciones se señala cada una de las acciones del Programa, la unidad de medida y los plazos establecidos.

El Programa será evaluado, en términos generales, por el siguiente indicador

- 1) Acciones realizadas AR (%)

$$AR (\%) = 100(\text{Acciones realizadas} / \text{Acciones programadas})\%$$

Adicionalmente para cada una de las acciones se diseñará un indicador cuantitativo.