

COTAS BAJA BABICORA, A.C.

**CONSEJO DE CUENCA
DEL RÍO BRAVO
COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS
SUBTERRANEAS DEL ACUIFERO DE
BAJA BABICORA
COTAS BAJA BABICORA
CHIHUAHUA**

**PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL
MANEJO DEL ACUÍFERO DE BAJA
BABICORA**

Namiquipa , Chih.
Noviembre de 2009

DIRECTORIO

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

**Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Baja
Babícora, 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**

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 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. Rodrigo Medina de la Cruz
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 Guillén
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. Francisco 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 Bunsow
Representante del uso agrícola

Arq. Francisco 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 BAJA BABICORA

DIRECTORIO

<p>C. Raymundo Rascón Almeida Presidente del COTAS de Baja Babícora</p> <p>C. Héctor Alonso Delgado Sáenz Secretario del COTAS de Baja Babícora</p> <p>C. Sr. Guadalupe Morales Arreola Tesorero del COTAS de Baja Babícora</p>	<p>C. Jesús Domínguez Loya Presidente Suplente</p> <p>C. Efrén Rivera Chávez Secretario Suplente</p> <p>C. Erasmo Lechuga Castillo Tesorero Suplente</p>
<p>C. Medardo Alfredo Heras Quezada Vocal Titular Uso Público Urbano</p> <p>C. Rodolfo Loya Acosta Vocal Titular Uso Pecuario</p> <p>C. Salvador Montaña Antillón Vocal Titular Uso Pecuario</p>	<p>C. Abraham Rivera Tena Vocal Suplente Uso Público Urbano</p> <p>C. Felipe García Máynez Vocal Suplente Uso Pecuario</p> <p>C. Jorge Osbaldo Tena Rivera Vocal Suplente Uso Pecuario</p>
<p>Lic. José María Tena Gómez Gerente Operativo del COTAS de Baja Babícora</p>	

GRUPO DE TRABAJO

Coordinación General

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

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
Ing. Ramiro Octavio Fernández Porras

Seguimiento y Evaluación del Programa

C. Raymundo Rascón Almeida, Presidente del COTAS de Baja Babícora
Lic. José María Tena Gómez, Gerente Operativo del COTAS de Baja Babícora.

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

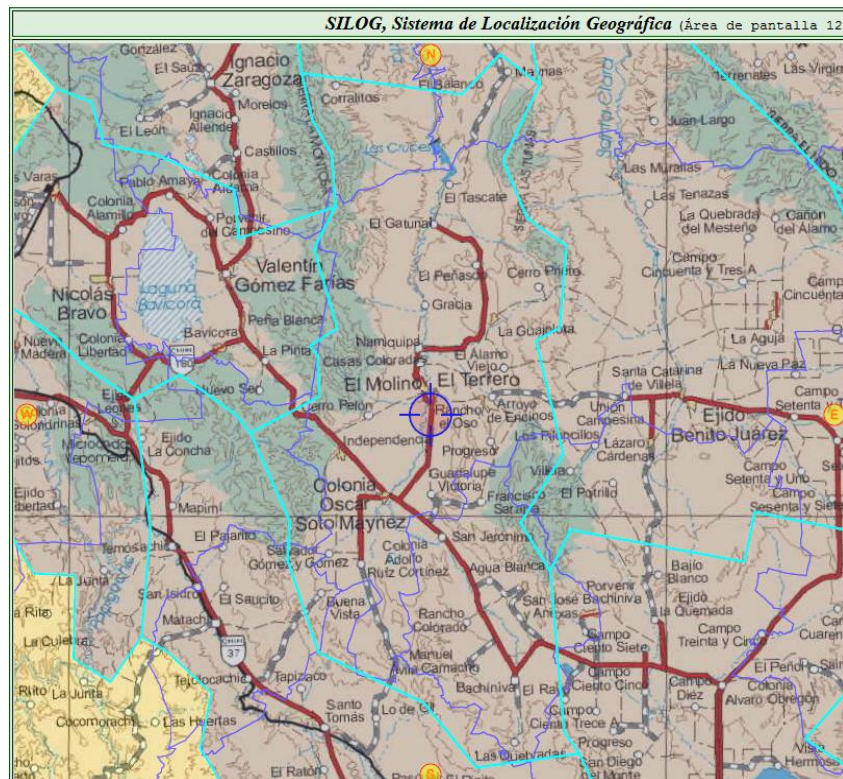
PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DEL ACUIFERO DE BAJA BABÍCORÁ

PRESENTACIÓN

Una respuesta del Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Baja Babícora (COTAS Baja Babícora), y el Consejo de Cuenca del Río Bravo que ofrecen a los habitantes de la región es el Programa de Gestión del Manejo del Acuífero para 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.

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 10 años y considera 34 acciones enmarcadas en cinco directrices: tres son para la consolidación del COTAS como una organización de usuarios del agua, diez acciones son para mejorar la gestión del agua en el acuífero, catorce se dirigen a disminuir la demanda de agua por parte de los usos agrícola 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.



Coordenadas del Acuífero

1. INTRODUCCIÓN

El acuífero de Baja Babícora, 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 19,205 habitantes, considerando la población en los 2 principales municipios involucrados: Namiquipa y Bachíniva, con una tasa de crecimiento superior al 2% anual, lo que significa que la población en el año 2030 será superior a los 28,538 habitantes.

Actualmente se estima un desequilibrio entre la extracción y la recarga del orden de 20.286 hectómetros cúbicos (hm^3)¹ anuales, lo que se traduce en abatimientos importantes, sobre todo en las partes donde se concentra la extracción, como son las zonas cercanas a Col. Independencia, con valores desde 10 hasta 40 m. (1.4 a 5.7 m/año), y de 10 a 15 m (1.4 a 2.1 m /año), entre los poblados de Bachíniva y El Refugio, así como en porciones bajas del valle. Valores de 10 m (1.4 m/año) se presentan en las cercanías de los poblados de Ruiz Cortines, Abraham González y El Refugio.

Existen zonas dentro del área del acuífero donde no se presentan abatimientos notables en el nivel estático, como en los alrededores del poblado de Oscar Soto Maynez y al oeste del poblado de El Terrero. Así mismo, se presentan recuperaciones de los niveles del agua subterránea en las cercanías del poblado de San Juan Bautista, ubicado en las faldas de la Sierra Choriachi.

Este problema administrativamente se ve agravado por la existencia de pozos irregulares, sin conocer con precisión la cantidad de pozos que no tienen título de concesión o registro. Buena parte del acuífero es zona de libre alumbramiento.

Con el objeto de subsanar los problemas de sobreexplotación del acuífero de Baja Babícora 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 Plan de Manejo para el Acuífero de Baja Babícora, Chih.², el cual se sustenta en el marco legal señalado por la Ley de Aguas Nacionales.

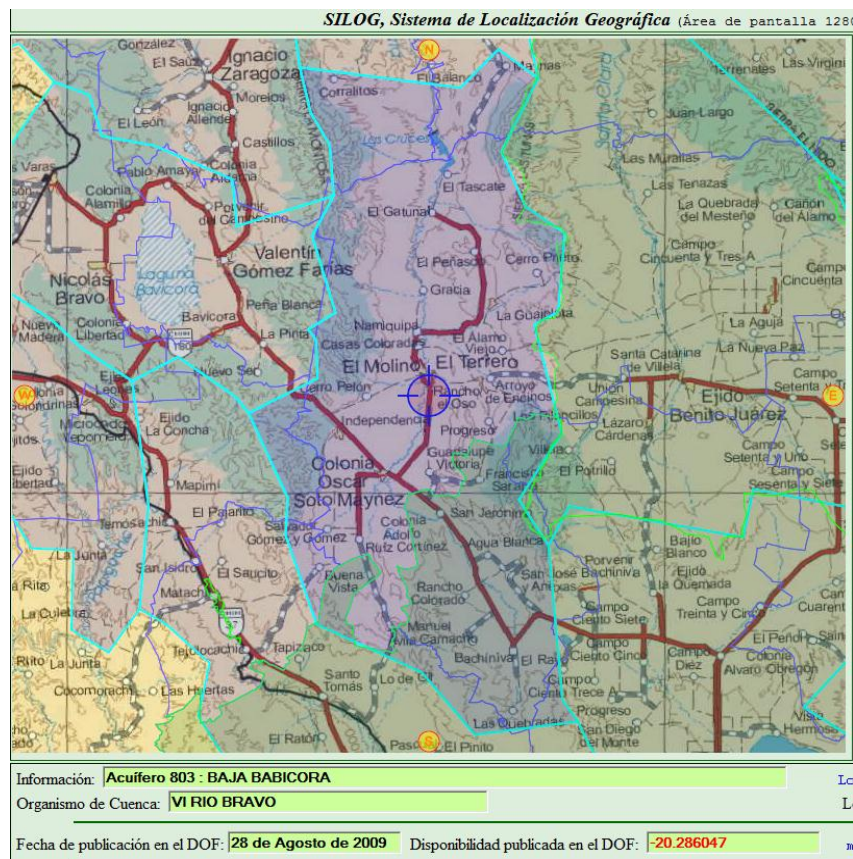
Ante la situación expuesta se tiene que:

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha realizado una serie de estudios que describen la situación del acuífero de Baja Babícora. Por otra parte, se han realizado esfuerzos adicionales para combatir los problemas de abatimiento local en algunas zonas

¹ Un hectómetro cúbico, hm^3 , es igual a un millón de metros cúbicos.

² Gerencia de Aguas Subterráneas. 2002. Integración del Plan de manejo para el acuífero Valle de Baja Babícora. Tomos I, II y III. CONAGUA. Contrato GAS-015. P2002.

del acuífero que han sido las vedas implantadas desde el año de 1967, para el control de las extracciones de agua subterránea, denominada “Región de Cuauhtémoc”, misma que solo aplica en la parte sur del territorio de este acuífero.



Zona de veda del Acuífero

En la formulación del Plan de Manejo del Acuífero de Baja Babícora, 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 y la recuperación de pérdidas físicas.
- 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, explotación conocida en forma común, como el minado de un recurso natural no renovable.
- 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 Plan se diseñó en un contexto participativo, mediante el método ZOPP (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 Plan 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 de los Consejos de Cuenca y demás mecanismos que se consideren necesarios establecer.

Con el objeto de hacer el Plan 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 Baja Babícora.

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, 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, lo que a largo plazo se traduce en un problema de salud pública.

En el sentido ambiental, una aportación de este Programa es la atención que se presta al saneamiento y tratamiento de las aguas residuales se tendrá en consecuencia un ambiente más limpio.

Este Programa aspira ser un instrumento orientador de las políticas y acciones en materia de manejo y cuidado del agua en el acuífero de Baja Babícora, 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 10 años con revisiones cada 5 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 (maestras), 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 Baja Babícora contempla cinco directrices, las que a su vez consideran una serie de objetivos.

Directriz 1. *Consolidar el COTAS*

Objetivos:

1. Proporcionar al COTAS una imagen institucional.

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

Objetivos:

1. Conocer y mantener actualizado el inventario de aprovechamientos del acuífero.
2. Conocer y mantener actualizado el volumen de extracción del acuífero.
3. Mantener actualizado el dato de la disponibilidad del acuífero.
4. Disponer de un reglamento para el acuífero.

Directriz 3. *Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agrícola 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. *Incrementar la recarga de agua en el acuífero.*

Objetivos:

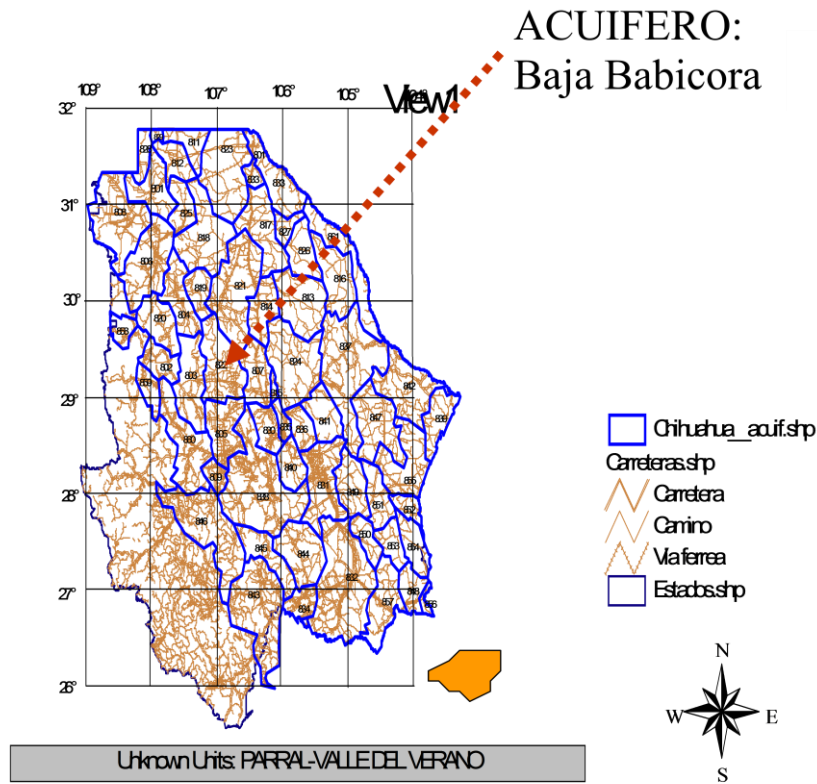
1. Incrementar la recarga del acuífero de forma natural.
2. Promover la recarga artificial del acuífero en zonas residenciales.
3. Promover el pago de servicios ambientales.

3. ÁMBITO DEL PROGRAMA

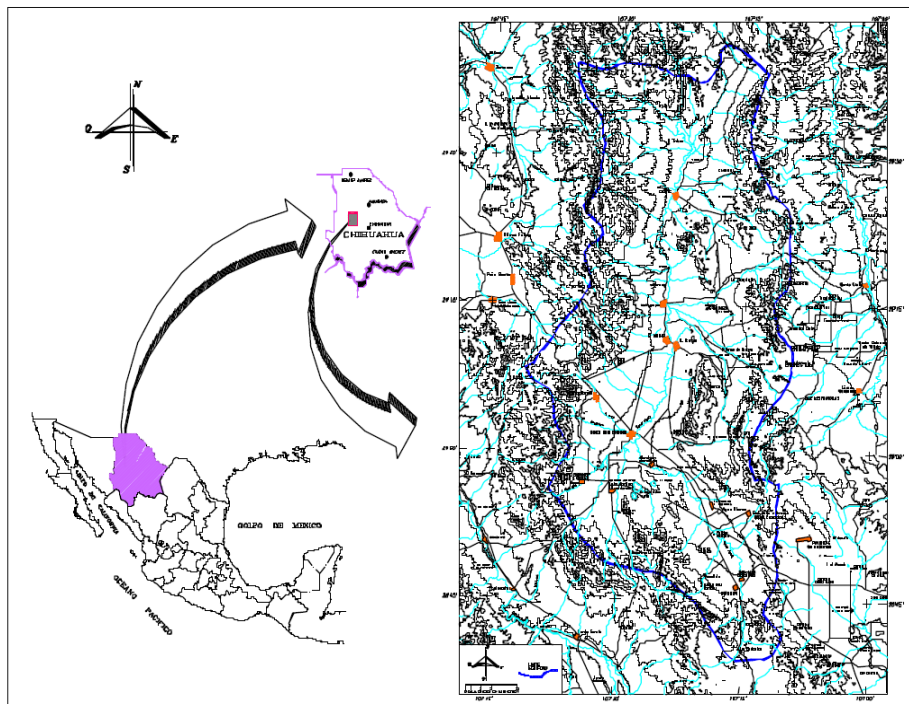
El acuífero Baja Babícora se localiza en la parte noroeste del estado de Chihuahua. El acuífero cubre una superficie 3 868 km² (1), que representa cerca del 1.4% del territorio estatal. Geográficamente, la zona de estudio se localiza entre los paralelos 28° 38' y 29° 41' de latitud norte y entre los meridianos 107° 09' y 107° 41' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, dentro de la poligonal cuyos vértices se enlistan a continuación:

ACUIFERO 0803 BAJA BABICORA						
VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	107	36	38.3	29	39	28.0
2	107	20	31.8	29	37	35.9
3	107	16	42.6	29	41	9.5
4	107	12	44.2	29	38	28.1
5	107	16	24.5	29	31	39.9
6	107	14	1.0	29	26	33.4
7	107	10	4.3	29	24	6.0
8	107	10	43.1	29	16	47.5
9	107	13	6.6	29	15	37.7
10	107	10	22.7	29	5	32.1
11	107	14	40.4	28	59	21.9
12	107	11	41.7	28	55	4.8
13	107	10	17.3	28	40	46.1
14	107	8	45.3	28	38	48.1
15	107	19	5.9	28	37	33.5
16	107	24	23.3	28	43	20.3
17	107	34	58.3	28	47	48.9
18	107	38	4.8	28	56	3.8
19	107	37	51.6	28	59	31.4
20	107	41	47.4	29	7	24.2
21	107	34	53.2	29	10	37.1
22	107	35	2.4	29	14	12.6
23	107	35	47.9	29	15	10.7
24	107	33	4.6	29	16	42.4
25	107	35	24.8	29	23	49.6
26	107	33	15.9	29	27	33.7
27	107	33	39.2	29	32	16.5
28	107	35	34.5	29	35	16.8
1	107	36	38.3	29	39	28.0

Coordenadas del Acuífero



Mapa 1. *Ámbito territorial del acuífero de Baja Babícora.*



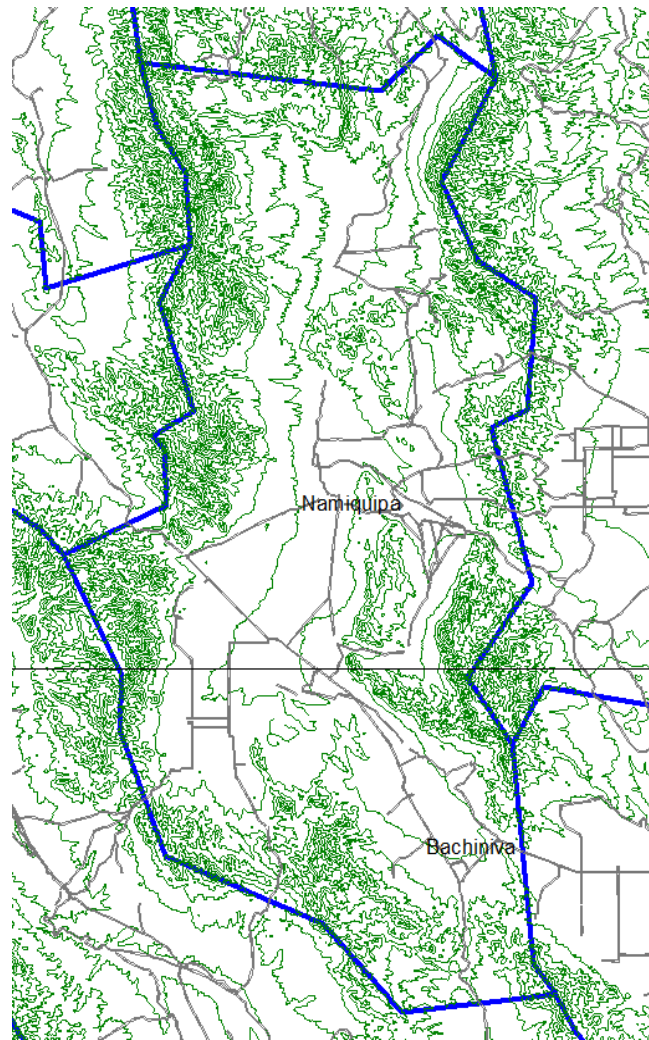
Acuífero Baja Babicora, Chihl.

Mapa 1. *Ámbito territorial del acuífero de Baja Babícora.*

Dentro del área de estudio se manifiestan dos tipos de clima: el que caracteriza la porción sur, desde su extremo definido en las cercanías de Bachíniva hasta unos 10 km al norte de Namiquipa, e incluye a las sierras limitantes en donde se identifica como BS1kw (e), que quiere decir semiseco o semiárido, templado, aunque extremoso, y tiene un régimen de lluvias en verano, lloviendo en invierno entre el 5 y el 10 por ciento del total anual.

Por lo que respecta a la región al norte de la definida anteriormente, el clima es de tipo BSokw (e'), correspondiendo a semiseco, templado pero muy extremoso, y con régimen de lluvias también en verano, precipitándose en invierno, al igual que la región anterior, entre el 5 y 10% del total anual. La temperatura media anual es de 13.7° C, distribuida en el área de estudio. El período caluroso del año es de mayo a septiembre, siendo enero el mes más frío.

El acuífero de Baja Babícora pertenece a la Región Hidrológica No. 34 "Cuencas Cerradas del Norte", localizado dentro de la cuenca del río Santa María. El río Santa María es la corriente superficial principal y atraviesa de sur a norte todo el valle de la zona de estudio, el río nace cerca de la población de Bachíniva pasando por las poblaciones de Abraham González, Oscar Soto Maynez, El Terrero, El Molino y Namiquipa, poblaciones ubicadas aguas arriba de la presa El Tintero. Aguas abajo de esta presa el río continúa hasta descargar en la laguna de Santa María. Los arroyos que desembocan al río Santa María forman la red de drenaje de la cuenca. Estas corrientes son de régimen intermitente y sus caudales máximos se presentan en las temporadas de lluvias de verano.

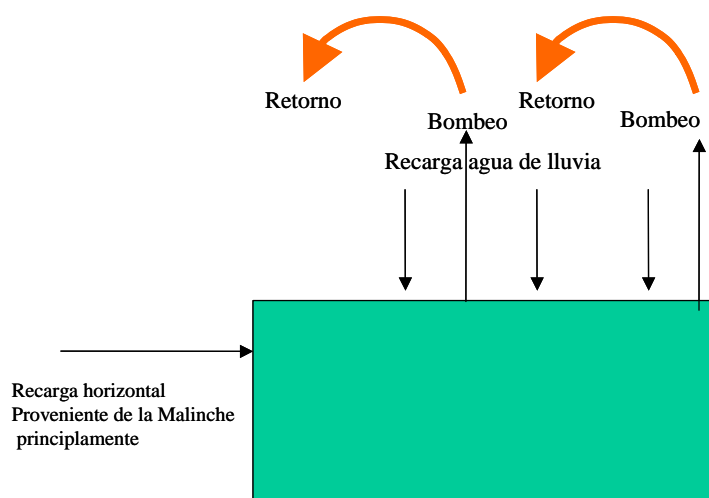


Los recursos hídricos son aprovechados en su gran mayoría por la agricultura. Si se pretende garantizar el bienestar y el desarrollo sostenido, es menester que tanto la sociedad como las entidades gubernamentales realicen acciones conjuntas para recuperar, estabilizar y preservar el acuífero.

Las actividades más importantes son: en primer lugar la agricultura, produciéndose manzana, maíz y frijol, en segundo término la ganadería que sin ser actividad predominante no deja de ser fuente importante de ingresos, en tercer término la minería ya que existe un yacimiento de plata en explotación conocida como Mina de la Venturosa. El resto de la población económicamente activa se dedica al sector de servicios o al comercio.

Entre las poblaciones más importantes de la zona de estudio están: Namiquipa, El Terrero, El Molino y Col. Independencia en la porción norte del valle, la de Oscar Soto Maynez, Abraham González, San Juan Bautista y Ruiz Cortínez en la parte central y la de Bachíniva en el extremo sureste.

4. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ACUIFERO



Las recargas naturales que alimentan al acuífero provienen principalmente de agua de lluvia que se presenta en toda la región, a través de infiltración en la montañas y de los escurrimientos en el río Santa María y demás arroyos, así como de recarga 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 este, sur y oeste del acuífero de BAJA BABICORA.

En la cuenca del río Santa María se genera desde su nacimiento hasta la presa El Tintero un escurrimiento anual del orden 91.0 millones de metros cúbicos, de los cuales una parte es usada en la agricultura, otra va hacia la recarga del acuífero de la Baja Babicora, otra se evapotranspira en el trayecto hasta llegar a la laguna de Santa María.

La unidad de depósitos fluvio-lacustre es la más importante, ya que en ella se aloja el acuífero principal de la cuenca, de donde se extrae prácticamente la totalidad del agua subterránea. En la porción superior de ésta se tiene la presencia de una capa arcillosa que se extiende por casi todo el valle y semiconfina al acuífero principal, el espesor de los depósitos fluvio-lacustre varía desde algunos metros en la vecindad de las sierras, hasta aproximadamente 200m en el centro del valle, por las inmediaciones de la población de Soto Maynez. Los conglomerados, que consisten de cantos rodados gravas y arenas empaquetadas en una matriz arcillo-arenosa, medianamente compacta, aflora en la zona norte del valle y funciona como transmisora del agua.

Las rocas volcánicas permeables presentan una permeabilidad secundaria moderada y funcionan como áreas de recarga al acuífero principal de la cuenca.

La recarga natural del acuífero proviene de la precipitación pluvial que se realiza sobre toda el área de estudio, la cual se infiltra y alimenta por flujo subterráneo horizontal al acuífero, y la inducida fundamentalmente por retornos del riego.

Actualmente el acuífero de BAJA BABICORA se encuentra sobreexplotado con algunos problemas de abatimiento debido a la concentración del bombeo en la parte central del acuífero. Estos niveles se comportan de la manera siguiente:

Profundidad del nivel estático

Con la información piezométrica correspondiente a 1994, se elaboró el plano de curvas de igual profundidad del nivel estático, que se considera representativo de las condiciones actuales. Las profundidades en la parte sur presentan valores de 70 a 100 m cerca de Bachíniva, y de 20 a 60 m entre los poblados de Abraham González y El poblado El Refugio. En la parte baja del valle, entre los poblados de Abraham González y Namiquipa, los valores oscilan entre 20 y 40m de profundidad; los niveles estáticos del acuífero se profundizan hacia la parte oeste de la zona, variando desde los 40 m hasta los 70 m.

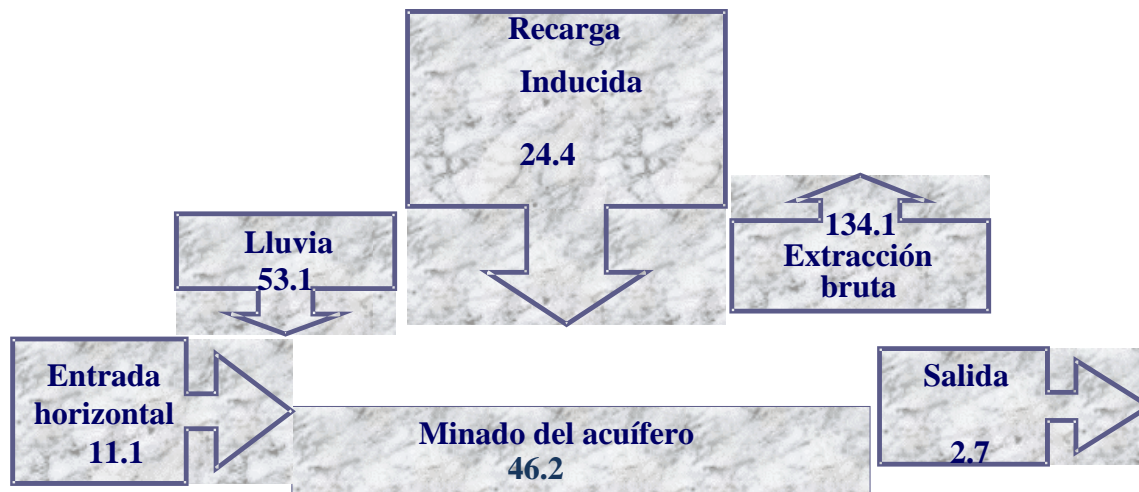
Elevación del nivel estático

De acuerdo con la misma información piezométrica del año de 1994, se observa que el acuífero presenta una recarga proveniente del agua que se precipita en las sierras. El flujo subterráneo en forma preferencial es de sur a norte, presentando en Bachíniva elevaciones del nivel de 1920 msnm que induce un flujo con dirección sureste-noroeste, con valores de 1 860 msnm en la zona central del valle y en las cercanías de los poblados Ruíz Cortínez, Oscar Soto Maynez y Abraham González; a partir de esta zona el flujo adopta una dirección hacia el norte, llegando a Namiquipa con una altitud de su nivel estático de 1 790 msnm.

Evolución del nivel estático

La evolución del nivel estático del acuífero correspondiente al período 1987-1994, presenta abatimientos generalizados. Los descensos mayores se registran en las inmediaciones de la Col. Independencia con valores desde 10 hasta 40 m (1.4 a 5.7 m/año), y de 10 a 15.0 m (1.4 a 2.1m/año), entre los poblados de Bachíniva y El Refugio, así como en porciones bajas del valle. Valores de 10m (1.4 m/año) se presentan en las cercanías de los poblados de Ruíz Cortínez, Abraham González y El Refugio. Existen zonas dentro del área de estudio donde no se presentan abatimientos de nivel estático durante el período 1987-1994, como en los alrededores del poblado de Oscar Soto Maynez y al oeste del poblado El Terrero. Asimismo, se presentan recuperaciones de los niveles del agua subterránea en las cercanías del poblado de San Juan Bautista, ubicado en las faldas de la sierra Choriachi.

La recarga del acuífero se estima en 90.6 millones de m³ anuales contra una extracción del orden de 134.1 millones m³ anuales. El esquema general del balance de aguas subterráneas se representa en la siguiente figura.



La disponibilidad media anual de aguas subterráneas al 28 de agosto de 2009, obtenida conforme a la metodología oficial, se obtiene al restarle a la recarga total los volúmenes de la descarga natural comprometida y el volumen concesionado e inscrito en el REPDA. Como no existen descargas naturales comprometidas, la disponibilidad será igual a -20'286,047 m³/año, es decir existe un déficit de aguas subterráneas mismo que se refleja en el abatimiento continuo de los niveles de agua en el acuífero.

$$-20'286,047 = 90'600,000 - 0.0 - 110'886,047$$

Tabla 2. Ficha técnica del balance de aguas subterráneas del acuífero valle de BAJA BABICORA.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS BAJA BABICORA				1994
Área total del acuífero			km ²	3,868
RECARGA TOTAL				
Área de valle		km ²		1,510
Coefficiente	I ₁			0.08
Precipitación		mm/año		439.0
Recarga natural por lluvia			Mm ³ /año	53.0
Entradas horizontales			Eh	Mm ³ /año
Total de recarga natural				Mm ³ /año
Público Urbano			I ₂	0.20
Recarga inducida P.U.				Mm ³ /año
Agrícola más otros			I ₃	0.20
Recarga inducida Agrícola + otros				Mm ³ /año
RECARGA TOTAL				Mm³/año
DESCARGA TOTAL				
Salidas horizontales			Sh	Mm ³ /año
Caudal base			Q _{base}	Mm ³ /año
Evapotranspiración				Mm ³ /año
493 Extracción total				Mm ³ /año
Manantiales comprometido				Mm ³ /año
447 Agrícola				Mm ³ /año
18 Público urbano				Mm ³ /año
0 Industrial				Mm ³ /año
28 Otros				Mm ³ /año
DESCARGA TOTAL				Mm³/año
Cambio de almacenamiento			ΔA	Mm³/año
Coefficiente de almacenamiento			S	0.0302
Volumen drenado (1.5 m/año)			Vd	Mm ³ /año
Área de abatimiento				km ²
				974

5. SITUACIÓN DESEADA DEL ACUÍFERO

El objetivo superior del Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero de BAJA BABICORA es *lograr el 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, como se indica en siguiente figura.

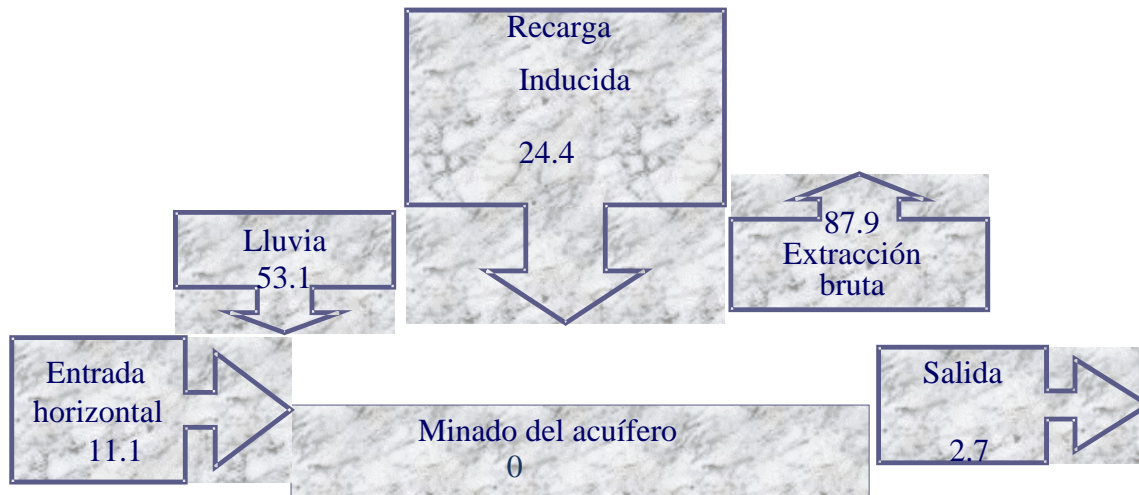


Figura 4. Balance de aguas subterráneas deseado para el acuífero valle de BAJA BABICORA. Valores en hm^3 anuales.

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:

El objetivo superior es la estabilización del acuífero, y se plantea conseguirlo de manera gradual hasta el año 2025, logrando el equilibrio de los volúmenes de entradas y salidas al sistema, minimizando el minado de su almacenamiento y abatimientos de los niveles estáticos. Para lograr esto se plantean las estrategias siguientes:

1) *Administración eficiente del recurso.*

Con esta estrategia se pretende bajar el déficit de la Disponibilidad media anual hasta en un 20%, ya en la revisión permanente de los volúmenes concesionados podrán cancelarse todos los aprovechamientos que no se estén usando, así también, con la revisión de las concesiones cargadas al acuífero, que geográficamente le pertenecen a otro acuífero.

Con esta estrategia se busca también que la autoridad del agua no transmita derechos de agua de aquellos aprovechamientos que por alguna razón no se estén utilizando.

Para ayudar a la recuperación del acuífero es necesario hacer los estudios necesarios y aplicar el proceso para la implementación de la zona veda en el territorio que aun esta en libre alumbramiento o bien elaborar, publicar y aplicar un reglamento para el

aprovechamiento del agua subterránea que cubra todo el acuífero y que elimine el estado de libre alburamiento.

1) *Disminuir la demanda e incrementar la oferta de agua.*

2.1) *Uso eficiente del agua, principalmente en el uso público urbano y agrícola.*

- En el uso público urbano se contempla abatir las dotaciones de agua potable en un 12% y disminuir las fugas en las redes de distribución a un 20%.
- 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.
- En cuanto a la extracción de agua subterránea para uso pecuario, que es del orden de 4 hm³/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 1% de la extracción actual.

2.2) *Incremento de recarga.*

Con base a lo expuesto en las acciones para incrementar la recarga natural al acuífero se espera tener un incremento de 5 hm³/año, dichos volúmenes son parte del agua que se precipita y actualmente escurre hacia la Presa El Tintero. El incremento de la recarga hacia el acuífero se pretende lograr paulatinamente con base a **reforestaciones** y obras como presas de gaviones y construcción de zanjas que permitan la infiltración de una parte de las aguas interceptadas y almacenadas.

2.3) *Recarga por retornos de riego.*

- **Recarga por retornos de riego con agua subterránea.** Las recargas por retornos de agua de riego de origen subterráneo se verán disminuidas al implantar el programa de uso eficiente, principalmente en los usos público urbano y agrícola; además, para este último uso los volúmenes que actualmente son empleados se verán drásticamente reducidos, como fue mencionado anteriormente, por tanto las recargas actuales por este concepto se reducirán paulatinamente.

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 cinco directrices de trabajo y para el logro de

los objetivos de las mismas considera 34 acciones necesarias, que a continuación se describen, y en cada directriz se establece la acción de seguimiento y evaluación de la misma:

6.1 Directriz 1. Consolidar 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 apoyar en la instalación de una gerencia operativa y de una oficina.

D1.1 Dotar al COTAS de una Gerencia operativa y de una oficina

Responsable: CONAGUA-Chihuahua y Gobierno del Estado

Periodo: 2009

Costo: \$800,000 (\$400,000 federales y \$400,000 propios)

Se apoyará al COTAS con recursos federales y propios, mediante un convenio que se suscribió en julio del 2008, lo que permitió contratar personal técnico e instalar una oficina debidamente equipada. El personal que integra la Gerencia operativa es un Gerente operativo y un Técnico operativo.

D1.2 Dotar al COTAS con recursos económicos para operar la Gerencia Operativa

Responsable: CONAGUA-Chihuahua.

Periodo: 2009 - 2012

Costo: \$800,000 anuales (\$ 400,000 federales y \$ 400,000 estatales).

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 un periodo de tres años máximo se ratifique el convenio de colaboración entre la Comisión Nacional del Agua y el Gobierno del Estado de Chihuahua, lo que permitirá al COTAS los servicios necesarios para obtener el apoyo económico de sus representados, mediante cuotas y donativos para así alcanzar su autosuficiencia operativa.

D1.3 Reconocimiento del COTAS por CONAGUA como un gestor de los trámites administrativos de sus integrantes

Responsable: CONAGUA-Chihuahua

Periodo: Permanente

Esta acción está enfocada a facilitar, a los usuarios del agua del Acuífero de Baja Babícora, los procesos requeridos por Administración del Agua 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 la Gerencia Operativa del COTAS.

La Gerencia Estatal de la CONAGUA expedirá una carta de acreditación, la cual se renovará anualmente.

6.2 Directriz 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.

D2.1 Elaborar el inventario de aprovechamientos de agua subterránea dentro del acuífero de Baja Babícora

Responsable: COTAS y CONAGUA-Chihuahua

Periodo: 2010-2011

Costo: \$ 400,000

Actualmente, de acuerdo al REPDA existen inscritos 649 pozos y no se cuenta con estimación de pozos irregulares. Respecto a los volúmenes de extracción, no se cuenta con medición del volumen extraído.

Ante esta situación, se deberá realizar, un inventario de los aprovechamientos de agua subterránea dentro de los límites del acuífero Valle de Baja Babícora. Dicho inventario deberá consistir en el levantamiento físico de tales aprovechamientos, anotando sus características constructivas, geográficas y de operación, 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.

D2.2 Monitorear la precipitación y las variables climatológicas mediante una red de estaciones climatológicas

Responsable: CONAGUA-Chihuahua

Periodo: Permanente

Costo: Se está evaluando su costo

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.

D2.3 Monitorear los escurrimientos de agua mediante una red de estaciones hidrométricas.

Responsable: CONAGUA-CHIHUAHUA

Periodo: Permanente

Costo: Se está evaluando su costo.

Es necesario que se active y amplié la 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.

D2.4 Monitorear los niveles del acuífero mediante una red de estaciones piezométricas.

Responsable: COTAS

Periodo: Permanente

Costo: \$ 200,000 (Aproximadamente)

Esta acción es imprescindible, requiere el monitoreo permanente (al menos dos veces al año) 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, y contribuir a mejorar la gestión del agua en el acuífero.

Para el desarrollo de esta acción se considera necesario diseñar y operar una red de monitoreo piezométrico de al menos de 40 pozos mediante el uso de pozos existentes principalmente agrícolas o pecuarios.

D2.5 Elaborar el inventario de escurrimientos superficiales

Responsable: COTAS y CONAGUA-Chihuahua

Periodo: 2010

Costo: \$ 300,000

Actualmente no se dispone de un inventario de los escurrimientos superficiales existentes en la zona del acuífero de Baja Babícora, por lo que es necesario elaborar dicho inventario en el que se considere el nombre oficial, local, características físicas del mismo, estudio hidrológico y principales poblaciones que cruza la red de drenaje natural.

Dicho inventario servirá de soporte a la elaboración de proyectos de obras de conservación de suelos y aguas, así como identificar las estructuras de control ya existentes y el estado físico que guardan.

D2.6 Elaborar el modelo de simulación del acuífero

Responsable: CONAGUA-GAS, CONAGUA-CHIHUAHUA y COTAS

Periodo: 2010-2011

Costo: Por estimar.

Es necesario actualizar contar con un modelo de simulación del acuífero que apoye predecir el comportamiento del acuífero ante diferentes escenarios de explotación tanto en el espacio como en el tiempo y que basado en las propiedades del acuífero simule su comportamiento hidrodinámico.

Este modelo de simulación permitirá estimar los volúmenes de extracción y recarga necesarios para alcanzar el punto de equilibrio del acuífero.

D2.7 Actualizar los estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas

Responsable: CONAGUA-GAS

Periodo: 2010

Costo: 500,000.

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

D2.8 Elaborar, consensuar y aprobar en el seno del COTAS el Reglamento del Acuífero

Responsable: COTAS, CONAGUA-GAS, CONAGUA-Chihuahua
Periodo: 2010-2011

El Plan de Manejo Integral del Acuífero de BAJA BABICORA 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.

D2.9 Publicar el Reglamento del Acuífero en el Diario Oficial de la Federación.

Responsable: CONAGUA-SGJ
Periodo: 2011-2012

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.

D2.10 Aplicar el Reglamento del Acuífero

Responsable: CONAGUA-Chihuahua
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 Directriz 3. Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agrícola y público urbano

Esta directriz contempla la realización de 14 acciones, las seis primeras se enfocan al sector agrícola, buscando mejorar la eficiencia de conducción y aplicación del riego, ya que en esta actividad se realizar el mayor uso del agua.

Las siete 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.

D3.1 Realizar un estudio edafológico de la región

Responsable: CONAGUA-Chihuahua, SAGARPA, INIFAP y COTAS
Periodo: 2010-2011
Costo: \$ 350,000

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.

D3.2 Definir las láminas de riego por cultivo de acuerdo a cada tipo de suelo

Responsable: COTAS, INIFAP,
Periodo: 2010-2011
Costo: \$ 100,000

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.

D3.3 Establecer un programa de instalación de medidores en el uso agrícola

Responsable: CONAGUA-Chihuahua, COTAS e IMTA
Periodo: 2010-2011
Costo: A ser estimado.

Para fortalecer la medición de las extracciones en el sector agrícola 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 por el uso agrícola.

D3.4 Establecer un programa de modernización de las técnicas de riego utilizadas en la región

Responsable: CONAGUA-Chihuahua, SAGARPA, SDR y COTAS
Periodo: 2010-2012
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.

D3.5 Rehabilitar y dar mantenimiento a pozos y equipos de bombeo

Responsable: CONAGUA-Chihuahua, SAGARPA, SDR, COTAS y Usuarios
Periodo: 2010-2012
Costo: A ser estimado

Uno de los programas federalizados de la Comisión Nacional del Agua, se refiere al Uso Eficiente del Agua y la Energía. 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 BAJA BABICORA 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.

D3.6 Rehabilitar y dar mantenimiento a la infraestructura hidroagrícola de conducción y aplicación de riego

Responsable: CONAGUA-Chihuahua, SAGARPA, SDR, COTAS y Usuarios

Periodo: 2010-2012

Costo: A ser estimado

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 concerté 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.

D3.7 Manejo conjunto de las aguas superficiales y subterráneas en el uso agrícola.

Responsable: CONAGUA-GAS, CONAGUA-Chihuahua y COTAS

Periodo: 2010-2012'

Costo: A ser estimado

Es importante la búsqueda de formas en el aprovechamiento del agua para el uso agrícola considerando como primera fuente de abastecimiento a las aguas superficiales y en forma complementaria las subterráneas.

Este manejo permitirá un uso más económico y sostenido del agua en la agricultura.

D3.8 Instalación de medidores para macromedición en el uso público urbano

Responsable: CONAGUA-Chihuahua, JCAS, ORGANISMOS OPERADORES

Periodo: 2010

Costo: A ser estimado

Este acuífero no cuenta con macromedición de agua para el Uso Público Urbano.

La instalación de medidores tiene como objetivo conocer los volúmenes extraídos de agua, así mismo contar con macromedición permite a las comunidades acceder a programas federales de apoyo en la materia.

La instalación de medidores permitirá conocer los volúmenes extraídos y la eficiencia de conducción de la red de distribución.

D3.9 Reparación y mantenimiento de las redes de distribución de agua potable

Responsable: Organismos Operadores, Municipios y CONAGUA-Chihuahua

Periodo: Permanente

Costo: A ser estimado

Con el objeto de disminuir las pérdidas de volúmenes de agua por las fugas no visibles que se presentan en el sistema de distribución, es necesario que el Organismo Operador intensifique la detección de ellas para su reparación. El Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) contempla apoyos a los organismos operadores para este tipo de acciones.

Con lo anterior se incrementara la eficiencia de conducción en la red de agua potable y con el volumen ahorrado eventualmente se podrá incrementar la cobertura a la población de este servicio.

D3.10 Conversión y modernización del mobiliario hidráulico intradomiciliario

Responsable: Organismos Operadores, Municipios y CONAGUA-Chihuahua

Periodo: 2010-2012

Costo: A ser estimado.

Los avances tecnológicos en materia de mecanismos y dispositivos de control para utilizar en forma restringida y suficiente el agua en las instalaciones hidráulicas domésticas, comerciales, industriales y de servicios, han permitido diseñar muebles y accesorios ahorradores de agua; en este sentido, es muy importante que se elabore un programa de conversión y modernización del mobiliario hidráulico intradomiciliario. El Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) contempla apoyos a los organismos operadores para este tipo de acciones.

Lo anterior permitirá a nivel domiciliario hacer un uso racional del agua y con ello disminuir el desperdicio de la misma.

D3.11 Revisión y actualización de las tarifas de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Responsable: Organismos Operadores, Municipios y JCAS

Periodo: Permanente

Con base a estudios sobre el costo real del servicio de agua potable y la dotación media de agua potable que requieren los habitantes, se establecerá una estructura tarifaria que permita al Organismo Operador recuperar sus costos de infraestructura, operación y mantenimiento.

Lo anterior permitirá a los organismos operadores de los municipios de Namiquipa y Bachíniva entre otros, tener finanzas más sanas y con ello regularizarse en el pago de derechos ante la CONAGUA, y así poder acceder a los apoyos que esta última brinda a través del PRODER.

D3.12 Reactivar el funcionamiento de las plantas de tratamiento existentes en la región

Responsable: JCAS, Organismos Operadores y Municipios

Periodo: 2006-2007

Costo: A ser estimado

Existen 4 sistemas de tratamiento de aguas residuales en este acuífero

El tratamiento de aguas residuales se presenta como una posible fuente importante de agua para algunos usos en los que no se requiere una excelente calidad del agua.

Por lo anterior es necesario que los organismos operadores de aquellas poblaciones en donde existen plantas de tratamiento consideren dentro de sus programas de trabajo el reactivar las mismas y establecer convenios con usuarios del agua de tal forma que aprovechen las aguas tratadas a un costo accesible.

El reuso del agua liberará volúmenes de extracción del acuífero.

D3.13 Planear, promover y reglamentar el reuso del agua residual tratada

Responsable: CONAGUA-Chihuahua y JCAS

Periodo: 2010-2012

De acuerdo a lo anterior es conveniente que los organismos operadores de Namiquipa y Bachíniva, entre otros, junto con otras dependencias involucradas en el medio ambiente, promuevan el reuso de las aguas residuales tratadas ante los diversos usuarios del agua del acuífero.

El reuso del agua liberará volúmenes de extracción del acuífero.

D3.14 Promover el intercambio de aguas entre sectores de usuarios

Responsable: CONAGUA-Chihuahua y JMAS

Periodo: 2010-2012

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 30 hm³, sus descargas resultan ser del orden de un 50% de este valor. Su tratamiento y reuso disminuirán la extracción de agua del acuífero y con ello se incrementará la disponibilidad en unos 10 a 15 hm³ al año.

6.4. 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 órdenes de gobierno

Esta directriz se integra por tres acciones que van enfocadas a la difusión de la cultura del ahorro y uso racional del recurso, estas acciones se ven complementadas en

gran forma por las acciones institucionales que realizan diversas dependencias de nivel federal como estatal.

D4.1 Promover la instalación de espacios municipales del agua

Responsable: COTAS, JMAS, CONAGUA-Chihuahua y Municipios

Periodo: 2010-2012

Costo: A ser estimado

La Comisión Nacional del Agua en su programa de trabajo tiene considerado la instalación a nivel municipal de espacios destinados a inducir un cambio de actitud de la población hacia la problemática del agua, los cuales cuentan con material audiovisual y personal capacitado para la difusión y promoción de una cultura del agua. Sin embargo el trabajo y esfuerzo que requieren dichos espacios es enorme, motivo por lo cual la participación directa del COTAS, la Junta Central de Aguas y Saneamiento y los gobiernos municipales es importante, ya que pueden apoyar a dar continuidad al funcionamiento de los actuales espacios de cultura del agua y se promueva la instalación en aquellos municipios en donde aún no se ha instalado espacio alguno.

Por ello, para iniciar, como puntos piloto de esta acción, es necesario contar con espacios de divulgación de la importancia del agua en los municipios de Namiquipa y Bachíniva.

D4.2 Elaboración de material de difusión relativo al agua

Responsable: COTAS, CONAGUA-Chihuahua y Municipios

Periodo: Permanente

Costo: \$ 100,000 (Anuales)

El COTAS, Comisión Nacional de Agua, gobiernos municipales y las instituciones educativas elaborarán 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 Comisión Nacional de Agua, la Secretaría de Educación y Cultura, COTAS, dependencias y organismos involucrados con el medio ambiente.

D4.3 Promover y organizar el Mes del Agua

Responsable: COTAS, CONAGUA-Chihuahua, Organismos Operadores, Municipios, SEyC.

Periodo: Permanente

Costo: \$ 50,000.00 (Anuales)

Anualmente se celebra el día Mundial del Agua, el 22 de marzo, como reforzamiento a los temas que se traten en dicha fecha se propone que el COTAS en coordinación con la CONAGUA, Gobierno del Estado y dependencias y organismos involucrados en el medio ambiente, instituyan en la región la celebración del mes del agua. Como propuesta se considera el mes de abril. En este mes se propone que se realicen foros, conferencias y exposiciones en los diversos municipios que integran el acuífero, y con ello se de una mayor divulgación de la problemática que se tiene en la región con relación al agua.

6.5. Directriz 5. Incrementar la recarga de agua en el acuífero.

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

D5.1 Promover la aplicación de programas de reforestación de las zonas de recarga y declararlas como áreas protegidas

Responsable: CONAFOR, SEMARNAT, FIRCO y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: De acuerdo a programación anual.

En el caso del acuífero de Baja Babícora, 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.

Asimismo la zona ubicada en las serranías que limitan al acuífero debe ser considerada en los programas de protección y conservación mediante reforestaciones.

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.

D5.2 Promover la construcción de obras de conservación de suelos en barrancas y laderas con alto grado de erosión

Responsable: CONAFOR, SEMARNAT y FIRCO

Periodo: 2010-2012

Costo: De acuerdo a programación anual.

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.

D5.3 Promover la recarga artificial (captación de agua de lluvia-pozos de absorción)

Responsable: Municipios y Organismos Operadores

Periodo: Permanente

Costo: A ser estimado.

La construcción de pozos de absorción en corrientes intermitentes estacionales, constituye una interesante opción a tomarse en cuenta y ser promovida por los organismos operadores y los gobiernos municipales.

D5.4 Establecer programas de pago por servicios ambientales

Responsable: CONAFOR, SEMARNAT, Municipios, Organismos Operadores 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 las zonas de recarga.

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.

6.6. Acciones Prioritarias en caso de contingencia.

1. Actualizar el Padrón de Usuarios del Acuífero
2. Fomentar la Cultura del Agua
3. Promover entre los usuarios los programas federalizados del Uso Eficiente del Agua y la Energía y del Uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola.
4. Promover y difundir entre los usuarios agrícolas la instalación de medidores volumétricos
5. Promover entre las autoridades municipales de Namiquipa y Bachíniva, de la implementación de programas de reforestación.

Así mismo este programa considera 12 acciones prioritarias, las que a continuación se indican:

1. Monitorear las entradas y salidas de agua de la cuenca hidrológica o acuífero mediante una red completa de estaciones climatológicas e hidrométricas
2. Establecimiento de la red piezométrica para evaluar los avances en la recuperación del acuífero
3. Actualizar los estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas
4. Elaborar, consensuar y aprobar en el seno del COTAS el Reglamento del Acuífero
5. Realizar un estudio edafológico de la zona
- 6.- Definir las láminas de riego por cultivo de acuerdo al tipo de suelo
7. Instalación de medidores para macromedición
8. Reparación y mantenimiento de las redes de distribución de agua potable
9. Revisión y actualización de las tarifas de los servicios de agua potable y alcantarillado
10. Fomentar la instalación de plantas de tratamiento de aguas en el acuífero.
11. Promover y organizar el mes del agua, y

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

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 Baja Babícora, Asociación Civil, protocoliza su Acta Constitutiva y Estatutos ante la fe de Notario Público el 30 de junio del año 2008; su Objeto Social es: Formular, promover, gestionar y dar seguimiento a la ejecución de programas y acciones que contribuyan a la estabilización y recuperación del acuífero Baja Babícora, Chihuahua. 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 ⁽³⁾:

Formular, promover, promocionar y dar seguimiento a programas y acciones que contribuyan a la recuperación y preservación del acuífero Baja Babícora, 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 Baja Babícora se formuló por iniciativa de CONAGUA y el COTAS del Acuífero de Baja Babícora 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)

-Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP)

³ Estatutos. Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de la Baja Babícora, Asociación Civil 2008.

-FIRCO

Estado de Chihuahua:
Gobierno del Estado de Chihuahua
Secretaría de Desarrollo Rural (SDR)
Junta Central de Aguas y Saneamiento de Chihuahua (JCAS)

H. Ayuntamiento de Namiquipa

H. Ayuntamiento de Bachíniva

Usuarios del Agua:

De los usos del recurso hídrico consignados en la región

8. MECANISMOS DE INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Gestión del Agua para el Manejo del Acuífero de Baja Babícora 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 2007 – 2012, 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 Hídrico 2007- 2012 y Regional Hidráulico

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

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 Puebla.
10. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, publicada en el DOF el 6 de enero de 1997.
11. Decretos de zonas de veda:
12. El 21 de octubre de 1967 de publica “Decreto que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Región de Cuauhtémoc, del estado de Chihuahua”.

9. 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.

Anexo 1

Acta de acuerdos y compromisos del
COTAS y Consejo de Cuenca para la
ejecución del Programa

Anexo 2

Catálogo de objetivos y acciones del Programa

Anexo 3

Seguimiento de las acciones

Anexo 4

Fichas de acciones del Programa

Anexo 5

Mapas

