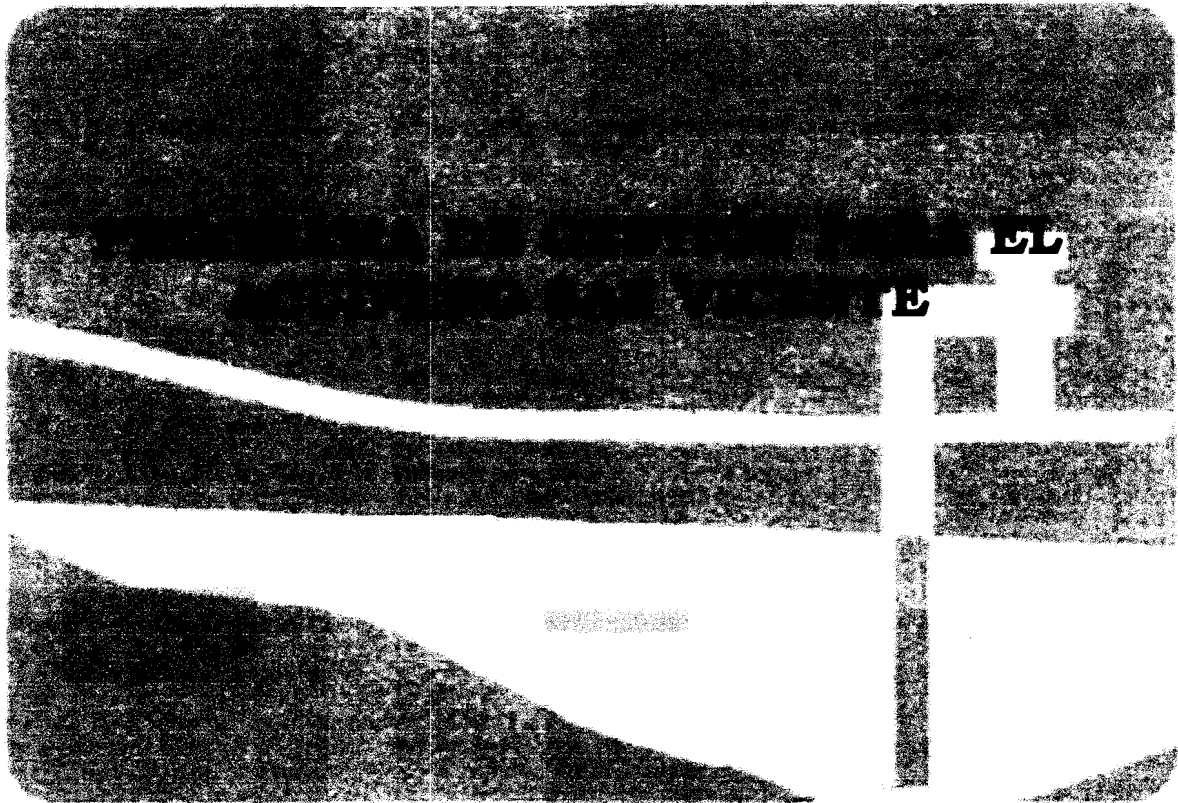




COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRANEAS DEL ACUIFERO SAN VICENTE

COTAS DE SAN VICENTE, A.C.



Handwritten signatures on the left side of the page:
R
C. R. ...
P. ...

Handwritten signature: José ...

Handwritten signatures at the bottom of the page:
A. ...
M. ...
R. ...

San Vicente, B.C.
Octubre de 2008

Handwritten signature on the right side of the page: Rafael ...

INDICE

PRESENTACIÓN 2

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DIRECTRICES Y OBJETIVOS 4

3. ÁMBITO DEL PROGRAMA 5

4. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ACUIFERO 6

5. SITUACIÓN DESEADA DEL ACUÍFERO 7

6. ACCIONES DEL PROGRAMA 7

6.1 Directriz 1. Consolidar el COTAS 7

6.2 Directriz 2. Promover el uso eficiente del agua en el acuífero 8

6.3 Directriz 3. Reducir la demanda de agua, principalmente en las actividades agropecuarias 9

6.4. Directriz 4. Fomentar la educación de la población en cuanto al uso responsable de los recursos, en especial difundir la cultura del agua 11

6.5. Directriz 5. Manejar apropiada e integralmente la cuenca San Vicente 13

6.6. Acciones Prioritarias 14

BIBLIOGRAFÍA 16

Handwritten signatures on the left margin:
[Signature]
[Signature]

Handwritten signature on the right margin:
Robul Cordones

Handwritten signatures at the bottom:
José Paredes
[Signature] *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

Handwritten signature and number at the bottom right:
 1 *[Signature]*

PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL ACUIFERO SAN VICENTE

PRESENTACIÓN

El programa de gestión para el manejo del acuífero San Vicente es una respuesta del Comité Técnico de Aguas Subterráneas de San Vicente A.C., a los usuarios de aguas subterráneas de la región. Mediante éste programa se persigue el objetivo final de estabilizar al acuífero procurando un manejo integral de la cuenca que permita la conservación eficaz del recurso agua.

Las medidas principales propuestas en el presente Programa de Gestión son: consolidar al COTAS, disminuir la demanda de agua por parte del uso agrícola mediante la operación eficiente de sus sistemas, fomentar el uso racional del agua, difundir la educación en cultura del agua e implementar un manejo de cuenca apropiado que permita un incremento de la recarga natural en el acuífero.

La conservación y buen manejo de los recursos es un objetivo de gran alcance que requiere la participación decidida y conciente de los tres órdenes de gobierno, los usuarios del agua y organizaciones sociales, gremiales e instituciones de investigación. Para conseguir el cometido es necesario además el trabajo arduo y constante, los resultados se observan siempre a mediano y largo plazo, pero asegurar la subsistencia de la vida y las actividades que propician la misma, bien vale la pena.

1. INTRODUCCIÓN

Hasta agosto de 2003, fecha de publicación del plan hidráulico regional 2002-2006, se tenía noticias de una situación de subexplotación leve, es decir, la extracción era menor a la recarga del acuífero San Vicente. Se estimaba que el volumen de extracción era de 7.5Mm³, contra una recarga de 8.0Mm³. En fechas más recientes no se tiene conocimiento de estudios que confirmen o rechacen los datos anteriores, pero considerando el aumento de la cantidad de explotaciones y el crecimiento poblacional, se esperan noticias de una situación de sobreexplotación grave.

Se tiene información de pozos reubicados por presentar contaminación por intrusión salina, perforaciones profundizadas por decaimiento de niveles estáticos entre otros problemas de infraestructura hidroagrícola deficiente o insuficiente. Todo esto denota un grave desequilibrio en el acuífero San Vicente, situación que es vital atender y solucionar, ya que de ella depende la supervivencia de las actividades y el desarrollo poblacional, así como la seguridad del abasto de agua en el futuro.

Es así como, con el objetivo de subsanar los problemas de sobreexplotación del acuífero de San Vicente y garantizar la seguridad, suficiencia y calida de la principal fuente de abasto de agua en la región, sin deteriorar el medio ambiente, se consideró prioritario el desarrollo del Programa de Gestión para el Acuífero San Vicente, B.C., que no es más que una propuesta de acciones a realizar para ayudar a lograr el manejo adecuado y la conservación del recurso hídrico subterráneo.

Al tratarse de un acuífero costero cuyos inicios de explotación datan de los años 50's, se considera que su disponibilidad es baja y de manejo delicado por lo sutil de su frontera con el agua salada proveniente del mar. Para combatir la sobreexplotación generalizada en el estado, se decretó una veda el 22 de abril de 1965, publicándose en el Diario Oficial de la Federación el 15 de mayo de 1965 para el control de las extracciones de agua subterránea para todo el estado de Baja California.

La Gerencia Regional de la Península de Baja California, hoy Organismo de Cuenca Península de Baja California, con el fin de lograr la participación responsable y comprometida de los usuarios en los procesos de gestión del agua, en la formulación y ejecución de programas y acciones que tiendan a mejorar la administración del agua de este acuífero y coadyuven a la conservación y restauración del mismo, apoyó la conformación de una asociación de usuarios como Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero San Vicente. Dicho grupo se instaló como Asociación civil el 19 de Septiembre de 2006.

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero San Vicente, comprometido con la conservación del agua y suelo, con el desarrollo de la sociedad que depende del agua subterránea para sobrevivir, y con los usuarios de los distintos uso del agua, formuló el presente documento, que pretende encausar las acciones y recursos a mejorar la situación del acuífero del cual se sirve la región de San Vicente y comunidades inmersas en la cuenca del mismo nombre.

El Programa de Gestión para el Acuífero San Vicente, considera los principios siguientes:

- Manejo integral del agua, promoviendo un manejo de cuenca, considerar al sistema en conjunto y no solo al elemento agua.
- Armonización de intereses entre los usuarios de los diversos usos del agua.
- Reducir la demanda mediante el uso eficiente del agua.
- Reducir costos de producción implementando el uso eficiente de la energía eléctrica en el proceso de extracción.
- Promover el manejo y reutilización del agua residual generada en el poblado de San Vicente.
- Propiciar la estabilización del acuífero San Vicente.
- Promover la participación de los usuarios y las diversas instancias gubernamentales con el fin de jerarquizar los problemas, definir y ejecutar acciones resolutivas.

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.

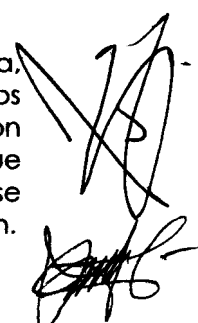

Cotas de San Vicente, A.C.

Comité Técnico de aguas subterráneas
de San Vicente, A.C.
Calle 19 de Septiembre 1000, San Vicente,
C.P. 22000 Baja California Sur, México





Rafael Cordero



Entre los beneficios de tipo social está el de proteger la salud de los habitantes de la zona al instrumentar acciones que eviten el avance de la intrusión salina hacia los pozos que abastecen de agua potable a la población. Este Programa aspira a ser un instrumento orientador de las políticas y acciones en materia de manejo y cuidado del agua en el acuífero San Vicente, brindando congruencia y dirección a las acciones del gobierno y la sociedad. Mediante su actualización periódica se pretende lograr un mayor impacto en el desarrollo de la región y la conservación de los recursos.

2. DIRECTRICES Y OBJETIVOS

El programa de gestión para el manejo del acuífero San Vicente se conforma de las directrices y objetivos presentados a continuación.

Directriz 1. *Consolidar el COTAS*

Objetivos:

1. Afirmar al COTAS dotándolo de una imagen institucional

Directriz 2. *Promover el uso eficiente del agua en el acuífero*

Objetivos:

1. Terminar el censo de aprovechamientos iniciado por CONAGUA
2. Formular una base de datos con información de aprovechamientos y titulares
3. Generar nuevo conocimiento sobre la dinámica del acuífero al implementar la aplicación de estudios a la región donde éste se localiza

Directriz 3. *Reducir la demanda de agua, principalmente en las actividades agropecuarias*

Objetivos:

1. Brindar correcto mantenimiento a los sistemas de riego tecnificado existente, mejorando con ello su eficiencia
2. Promover la planeación y uso de calendarios de riego
3. Reparar y dar mantenimiento a las redes de conducción y distribución del agua
4. Instalar medidores en los aprovechamientos que restan
5. Capacitar a los usuarios del agua en el uso, lectura y cuidados del medidor
6. Formular una base de datos para monitorear los volúmenes de extracción en el acuífero
7. Implementar la modernización de los sistemas de producción pecuaria
8. Capacitar a los usuarios de uso pecuario acerca de los sistemas productivos de alta eficiencia

Directriz 4. *Fomentar la educación de la población en cuanto al uso responsable de los recursos, en especial difundir la cultura del agua*

Objetivos:

1. Propiciar el uso conciente del agua en las actividades productivas, principalmente en la agricultura
2. Difundir la educación y cultura en el uso de los recursos naturales, en particular en el uso del agua
3. Disminuir la práctica del desperdicio en la población en general a partir del conocimiento y la información

Directriz 5. *Manejar apropiada e integralmente la cuenca San Vicente*

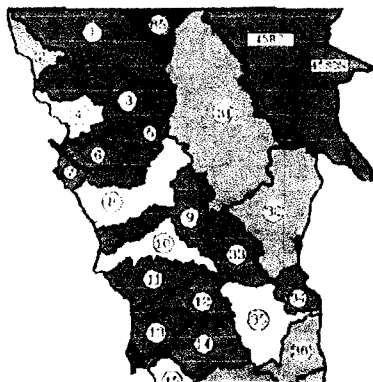
Objetivos:

1. Aumentar la recarga natural del acuífero
2. Propiciar la conservación del agua y suelo mediante la aplicación de prácticas de conservación
3. Promover la recolección, tratamiento y reutilización del agua residual generada en el poblado de San Vicente
4. Implementar el desarrollo de estudios necesarios para la planeación adecuada del uso de los recursos

3. ÁMBITO DEL PROGRAMA

La Cuenca de San Vicente se localiza entre las de Santo Tomas y El Salado, entre sus principales arroyos tributarios se encuentran: El Rincón, El Piñonal, La Poza, La Berrenda, San Jacinto y Guadalupe. Forma parte de la región hidrológica No.1 en la península de Baja California en el Municipio de Ensenada, la superficie de cuenca drenada por el arroyo principal es de 1,804km², el valor de la recarga del acuífero adyacente se estima en 8.0 millones de m³ (Mm³).

El acuífero San Vicente se encuentra ubicado al noroeste del estado de Baja California, más en particular se encuentra en los alrededores de la población de San Vicente y Rodolfo Sánchez Taboada. La región geohidrológica del acuífero colinda al Norte con las regiones San Carlos, Maneadero-las ánimas y Santo Tomas; al sur con la región Los Cochis-el salado, al Este con la región hidrológica 31 y al Oeste con el océano Pacífico (Fig. 1).



Región hidrológica

1. Tijuana
3. Guadalupe
5. San Carlos
6. Maneadero-Las Animas
7. Santo Tomás
- 8. San Vicente**
9. Los Cochis-El Salado

Fig. 1: Ubicación de la cuenca de San Vicente

[Handwritten signatures on the left margin]

Rafael Cordero

[Handwritten signature]

José Roque

El clima es en general templado y semiárido, la mayor parte de la precipitación se localiza en los meses de invierno (Octubre a Febrero). Según los registros estadísticos climatológicos, la precipitación media anual en la cuenca es de 302.2mm, habiéndose registrado hasta 110.7mm en años secos y 652.9mm en años húmedos.

En cuanto a los escurrimientos, el máximo registrado ocurrió en 1980 y fue de 213.32Mm³, mientras que el mínimo se registro en 1975 con un valor de 0.669Mm³. Es importante mencionar que en los periodos 1978, 1980, 1983, 1984, 1991 y 1993, los escurrimientos anuales tuvieron un excedente en más de 10 veces el escurrimiento promedio en años anteriores a 1978.

4. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ACUIFERO

El acuífero está incluido dentro de un relleno intermontano de origen aluvial, formado esencialmente por grava, arena, limo y arcilla. Presenta una permeabilidad de baja a media alta. Tiene las características geohidrológicas de un acuífero de tipo libre, es decir, la superficie del manto freático se encuentra a presión atmosférica.

El acuífero es costero, existe una relación de equilibrio natural entre el agua subterránea dulce que descarga al mar y el agua salada de origen marino, ésta última penetra tierra adentro ligeramente en forma de cuña por debajo del agua dulce (Fig. 2). El equilibrio natural puede verse alterado por la acción humana al modificar la descarga de agua dulce al mar, principalmente por el bombeo, provocando el avance del agua marina hacia el continente.

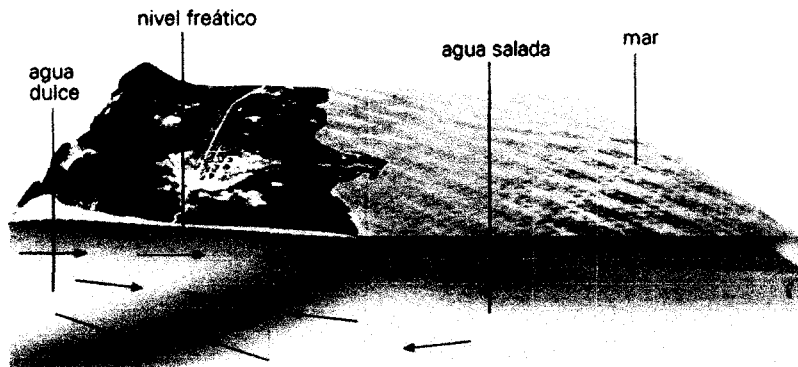


Fig. 2: Relación entre interfase salina y dulce

La intrusión salina es un problema cuantitativo derivado de la presión por extracción, estando relacionada en ocasiones no tanto con la cantidad total extraída como con la distribución de la misma. La intrusión salina se define como el movimiento temporal o permanente del agua salada tierra adentro, desplazando el agua dulce, provocando un aumento en los niveles de salinidad del agua subterránea, contaminando el acuífero costero (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

La intrusión salina es un proceso dinámico donde el frente de agua salada avanza tierra adentro en los periodos de menor recarga y retrocede hacia el mar cuando la recarga es mayor. Además del proceso de intrusión existen otros por los cuales se contamina el agua con sales, disolución de sales, lixiviación de minerales, evaporación, mezcla con otras aguas salinas o la existencia de aguas connotas salinas.



Debido a la delicadeza del equilibrio agua dulce/salada, es necesario monitorear el dinamismo del proceso de intrusión salina en el acuífero san Vicente ya que se tiene noticias de dichas afectaciones, provocando la reubicación de explotaciones tierra adentro.

5. SITUACIÓN DESEADA DEL ACUÍFERO

El objetivo primordial del Programa de Gestión para el acuífero San Vicente es lograr el desarrollo sustentable de la región, entendiéndose al agua como un insumo indispensable para garantizar el desarrollo económico y social de la región; para ello es necesario garantizar el abasto del preciado líquido.

Para conseguir dicho fin es necesario contar con un manejo adecuado del acuífero, reflejándose éste en la minimización de los abatimientos y finalmente en la estabilización de las entradas y salidas.

Se requiere conservar el almacenamiento subterráneo a manera de recurso no renovable, es decir, de manera recelosa, ya que por la posición y cantidad del agua, el acuífero funciona de forma natural como reserva estratégica en caso de necesidad extrema o situación de emergencia, asegurando el desarrollo de las actividades fundamentales.

En materia de aguas subterráneas, los resultados a obtener mediante un adecuado manejo solo se verán a mediano o largo plazo, y se busca que se alcance la estabilización del acuífero en el largo plazo. A mediano plazo se espera una disminución considerable de las extracciones, así como de las prácticas insanas de desperdicio en la población.

6. ACCIONES DEL PROGRAMA

El Programa de Gestión persigue dos objetivos fundamentales: 1.- Minimizar las salidas mediante el ahorro; 2.- Aumentar la recarga en el acuífero San Vicente. Se contemplan cinco directrices fundamentales, constituida cada una de ellas por proyectos de desarrollo encaminados, cada uno por su frente de acción, a cumplir el objetivo principal: la estabilización del acuífero.

Es necesario implementar la modernización de la infraestructura hidroagrícola existente, así mismo, la reparación y mantenimiento de la infraestructura existente. De igual forma será apremiante considerar la gestión para la instalación del sistema de drenaje y saneamiento en la zona urbana de San Vicente, con el fin de evitar la contaminación del manto freático por percolación de desechos de fosas sépticas mal logradas y de aprovechar las aguas tratadas que se generen.

6.1 Directriz 1. Consolidar el COTAS

Esta directriz propone la contratación de personal para el COTAS, con el fin de atender eficazmente las peticiones de los usuarios en cuanto a la gestión de trámites en CONAGUA, procurando una capacitación constante del mismo en los temas requeridos.

[Handwritten signatures and stamps]
Cotas de San Vicente, A.C. Comité técnico de aguas subterráneas de San Vicente, A.C.
Carretera Interamericana, Cerro de San Vicente, C.P. 22000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

[Vertical handwritten notes on the left margin]

[Vertical handwritten note on the right margin]

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

Esta acción está enfocada a facilitar a los usuarios del agua del Acuífero San Vicente, 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.

Se propone que la Gerencia Regional de la CONAGUA expida una carta de acreditación al COTAS para reconocerlo como gestor de trámites, dicha carta puede ser renovada anualmente.

6.2 Directriz 2. Promover el uso eficiente del agua en el acuífero

El uso eficiente del agua en el acuífero requiere de un proceso integral y de gran alcance, no se limita a un proyecto de aplicación, de tal modo que se intenta lograrlo mediante el uso eficiente del agua en las diferentes actividades; esto mediante la formación de la población en la cultura del agua, la aplicación de medidas de modernización de sistemas productivos, modernización de infraestructura hidroagrícola, manejo de cuenca, conservación de suelo, entre otras cosas.

6.2.1 Terminar el censo de aprovechamientos iniciado por CONAGUA

Acudir a CONAGUA para obtener la información del 40% del censo faltante, con el objetivo de continuar y concluir con el cotejado de los datos de campo y los existentes en el título. Seguir solicitando por escrito la entrega de dicha información y del censo con el que se cuenta actualmente.

6.2.2 Formular una base de datos con información de aprovechamientos y titulares

Completar y mejorar el censo existente, ubicar pozos, definir su situación, conjuntar datos de título de concesión y directorio de los usuarios.

6.2.3 Monitorear la evolución piezométrica del acuífero

Establecer una red de monitoreo, definir pozos clave, representativos de la situación del acuífero y promover la medición de niveles piezométricos dos veces por año, como es recomendado.

Es menester iniciar los trabajos pertinentes a la ubicación de pozos de observación para la instalación de una red de monitoreo de niveles automatizada. La conformación de un proyecto es fundamental para definir ubicaciones, costos y tiempos necesarios para llevar a buen fin la instalación de sensores piezométricos.

6.2.4 Monitorear la calidad del agua del acuífero en base a una red de pozos representativos

También debe definirse una red de monitoreo de calidad del agua, considerando prioritaria a la región costera de la cuenca, realizar un seguimiento de la región con mayor afectación y formular proyectos para aplicar correctivos oportunamente.

Es necesario que se implemente una medición sistemática de los niveles piezométricos y de la calidad del agua a fin de conocer la evolución del acuífero, tanto en la profundidad de la superficie acuífera como la evolución de los niveles salinos en el mismo.

Esta información permitirá evaluar adecuadamente el impacto que tendría la aplicación de acciones encaminadas a incrementar la recarga del acuífero.

6.2.5 Realizar estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas

No se tiene mucha información de los estudios realizados en el acuífero y la cuenca de San Vicente, de tal forma que los estudios técnicos para conocer las condiciones actuales son imprescindibles. Es necesario el contar con la información hidrogeológica de la cuenca y el balance de aguas subterráneas actualizado, el balance deberá actualizarse anualmente para difundir los resultados entre los usuarios e instituciones.

El contar con el balance de aguas subterráneas actualizado será una herramienta valiosa en la toma de decisiones sobre las acciones que habrán de realizarse para estabilizar el acuífero.

6.3 Directriz 3. Reducir la demanda de agua, principalmente en las actividades agropecuarias

La agricultura es una actividad que demanda grandes volúmenes de agua, también es dicha actividad la que mayores pérdidas presenta a nivel nacional, debido principalmente a los ineficaces sistemas de riego empleados. En la región de San Vicente en particular, la predominancia de las actividades pecuarias, ubica a la agricultura y la ganadería como los mayores demandantes de recursos hídricos.

Por ésta razón, el ahorro conseguido con el manejo apropiado del agua en dichas actividades, representaría un volumen importante para la conservación del acuífero. Se contempla la difusión de información sobre los programas gubernamentales que participen en la consecución del objetivo, tanto en el ámbito agrícola como el pecuario.

6.3.1 Tecnificación del riego con el fin de reducir las pérdidas por evaporación y sobrerriego

Se requiere determinar el sistema y cantidad de riego apropiado para el tipo particular de suelo y el cultivo a regar. Es conveniente contar con un inventario de infraestructura hidroagrícola con el fin de conocer el manejo actual del recurso, su eficiencia y las posibilidades de ahorro existentes.

Con ayuda del inventario de infraestructura hidroagrícola se posibilita conocer los volúmenes extraídos, calcular los volúmenes perdidos en la conducción y aplicación, y decidir sobre las mejores posibilidades de modernización, es decir, las de mayor rentabilidad, las que promuevan el desarrollo sustentable de la actividad agrícola.

Se planea además promover el buen funcionamiento de los sistemas de riego que se implanten mediante la capacitación de los usuarios del agua; el acceso a la oportuna asesoría devendrá en resultados de mayor impacto.

6.3.2 Promover la planeación y uso de calendarios de riego

La determinación de los requerimientos de riego depende del sistema de riego utilizado, del cultivo y el tipo de suelo, entre otros factores. Actualmente se utilizan láminas medias de riego para los principales cultivos establecidos en la zona, dichas láminas no son debidamente calculadas, no consideran los factores antes mencionados, por lo que se suponen deficiencias en algunos cultivos y excesos en otros.

Un calendario de riego incluye el cálculo de las láminas de riego adecuadas a los cultivos, la ubicación de dichas láminas en el tiempo, fragmentadas de tal modo que se logre la mayor

eficiencia del uso del agua. Así mismo, propone un plan de cultivos a las regiones que así lo permitan, buscando un acomodo que permita lograr la mejor relación beneficio/costo, en base siempre a un volumen disponible de agua.

Se propone la realización de un estudio edafológico de la región, principalmente la zona cultivable, que indique los diferentes tipos de suelos y sus características físicas. Con base en el conocimiento obtenido se podrá contar con un cálculo más preciso de los volúmenes de aplicación que cada cultivo requiere.

El uso de tecnologías como la del tensiómetro, puede coadyuvar a mejorar la aplicación de los riegos, haciéndolos más oportunos, reduciendo la condición de estrés en que puede entrar el cultivo por falta o exceso de humedad en el suelo.

6.3.3 Reparar y dar mantenimiento a las redes de conducción y distribución del agua

En la región agrícola servida por el agua del acuífero San Vicente se cuenta con terrenos regados mediante sistemas de riego presurizado. Algunos de ellos requieren de mantenimiento apropiado para lograr una mayor eficiencia en la conducción y la aplicación del agua, por tal motivo, se plantea brindar apoyo a los usuarios en tal circunstancia, con el fin de reducir los volúmenes de extracción.

La reducción de los volúmenes de extracción, por un lado reduce el abatimiento de los niveles freáticos, por el otro, hace posible regar una mayor área, extendiendo con ello la producción; sin mencionar las reducciones en los consumos energéticos. Al regar con mayor eficiencia los volúmenes se reducen y con ellos los tiempos de bombeo. En consecuencia, los costos por energía eléctrica o combustible se minimizan igualmente, favoreciendo directamente la economía de los usuarios.

6.3.4 Instalar medidores en los aprovechamientos que restan

La medición del volumen de extracción es información de gran importancia en los cálculos inherentes al manejo del agua. La instalación de medidores volumétricos ha dado inicio en su primera etapa, de los 114 pozos caracterizados, 41 contarán al final de dicha etapa con el medidor volumétrico de velocidad tipo propela.

El resto de los aprovechamientos está en espera de contar con medidor, los trabajos serán evaluados por el COTAS y, posteriormente, se le dará seguimiento a las lecturas de volúmenes de extracción en el acuífero.

Se debe apoyar a los usuarios con el llenado de las solicitudes para el acceso al programa de adquisición e instalación de medidores volumétricos.

6.3.5 Capacitar a los usuarios del agua en el uso, lectura y cuidados del medidor

Con el fin de aprovechar al máximo el medidor volumétrico para fines de observación y control de las extracciones, es necesario capacitar a los usuarios. El medidor debe considerarse una herramienta para lograr un uso eficiente del recurso y no como una forma de represión y control opresivo.

La capacitación de los usuarios contempla una valoración de la utilidad de aforo en sus actividades, las formas comunes de aforo según el tipo de descarga que se presente, la lectura del medidor y el cuidado que requiere para un funcionamiento eficaz y duradero.

La capacitación deberá responder a las necesidades de los usuarios, será la respuesta a su solicitud, tratando los temas que se sugieran como necesarios, de ser requerido, puede solicitarse un espacio en las reuniones ejidales para subsanar pendientes.

6.3.6 Formular una base de datos para monitorear los volúmenes de extracción en el acuífero

La planeación del uso del agua requiere de información, ésta se enriquece cuando se cuenta con una base histórica y confiable. En el caso del acuífero San Vicente, no se cuenta con la base deseada, de tal modo que se propone iniciar con ella.

Se plantea la necesidad de crear un formato de base de datos, iniciar con el seguimiento y llenado del mismo de forma sistemática. La confiabilidad de las observaciones es fundamental, por tal motivo se propone llevar una bitácora por obra (aprovechando la que debe llenarse para reportar a CONAGUA), verificando las lecturas en un periodo de tiempo pertinente.

El COTAS realizará un recorrido de verificación de lecturas para asegurar la veracidad de la información, los periodos se establecerán considerando el personal disponible y los recursos que es posible destinar para tal labor.

6.3.6 Implementar la modernización de los sistemas de producción pecuaria

Debido a la gran importancia que tiene la actividad ganadera en la cuenca de San Vicente, es imprescindible promover el uso eficiente del recurso en los sistemas de producción pecuaria. Para lograrlo será pertinente contar con el apoyo de SAGARPA, ya sea con la asesoría de técnicos capacitados o con la difusión de información acerca de los métodos de producción apropiados a las condiciones que presenta el estado de Baja California, y muy en particular la región de la cuenca de San Vicente.

El COTAS de San Vicente, para implementar un uso eficiente del agua en la actividad ganadera, puede comenzar por difundir programas encaminados al ahorro del agua y otros insumos, buscando siempre el desarrollo sustentable con mínimo impacto ambiental.

Para dichos fines será necesario un trabajo de investigación y gestión de apoyo de las instancias gubernamentales relacionadas y que posean los medios informativos y técnicos para difundir, asesorar, implementar y capacitar en el uso de los sistemas mencionados.

6.3.7 Capacitar a los usuarios de uso pecuario acerca de los sistemas productivos de alta eficiencia

De instalar sistemas productivos de alta eficiencia, los usuarios deberán recibir la capacitación apropiada que les permita obtener el mayor beneficio. Se considera indicado obtener apoyo de personal técnico especializado para brindar asesoría e impartir pláticas formativas e informativas a los usuarios del agua dedicados a la explotación ganadera.

6.4. Directriz 4. Fomentar la educación de la población en cuanto al uso responsable de los recursos, en especial difundir la cultura del agua

Esta directriz se integra por acciones que van enfocadas a la difusión de la cultura del ahorro y uso racional del recurso, buscando el apoyo de las instancias gubernamentales pertinentes.

6.4.1 Promover la difusión de campañas de cultura del agua

La Comisión Nacional del Agua en su programa de trabajo tiene considerado la difusión de campañas de cultura del agua destinadas a inducir un cambio de actitud de la población, el

[Handwritten signatures and stamps]
Comité técnico de aguas subterráneas de San Vicente, A.C.
Cotas de San Vicente, A.C.
11



COTAS puede actuar como difusor de las campañas a nivel local, convocando a la población de San Vicente y poblados aledaños.

Para dicha tarea es posible gestionar el apoyo del programa "Cultura del Agua", para instalar un Espacio de Cultura del Agua en la comunidad, como espacio estacionario y móvil, según las necesidades de la población y las facilidades que se presenten para la tarea.

6.4.2 Elaboración de material de difusión relativo al agua

El COTAS, la Comisión Estatal 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 Comisión Estatal de Agua y Saneamiento, Secretaría de Educación Pública del Estado, CONAGUA, COTAS, dependencias y organismos involucrados en la conservación del medio ambiente.

El COTAS puede colaborar del mismo modo en la solicitud o diseñando material de difusión para promover la cultura del ahorro del agua, buen uso de los recursos y cultura del agua. Es posible convocar a la propia población a participar, ya sea con dibujos, imágenes fotográficas, videos, carteles, entre otros. La convocatoria puede fundamentarse en un concurso en dichas categorías o como una contribución personal voluntaria.

6.4.3 Promover la participación de los estudiantes mediante la inclusión de Servicios Sociales encaminados a difundir la cultura del agua

Se considera conveniente difundir la educación del buen uso de los recursos, incluyendo al agua, en las instituciones educativas de varios niveles. La participación de los alumnos interesados puede ser promovida mediante el desarrollo de proyectos de servicio social encaminados a difundir la cultura del agua a públicos diversos mediante diferentes medios.

Los alumnos interesados además de conseguir liberar su servicio social pueden desarrollar iniciativas propias, esto en el ámbito del desarrollo de material y estrategias de difusión. Se considera la posibilidad de evaluar y acreditar dicho servicio social con un producto (reporte de actividades, carteles, trípticos, cuadernillos de actividades, por mencionar algunos), que se archivará en el COTAS, con el fin de usarse en campañas futuras.

6.4.4 Promover la participación de los estudiantes de preparatoria locales como Promotores de Cultura del agua.

Mediante un acuerdo de participación y colaboración entre el Centro de Bachilleres de San Vicente y el COTAS, desarrollar un plan de trabajo para capacitar a un grupo de alumnos interesados en la difusión de la cultura del agua para fungir como promotores entre los jóvenes y niños de educación básica.

El COTAS realizará la gestión necesaria para obtener material y consumibles a usar en las campañas de educación. En una primera etapa se aplicarán las pláticas de concientización en los centros escolares del poblado de San Vicente, sin perder de vista la necesidad de difundir el mensaje a los centros educativos aledaños en la etapa consecutiva.

A dichos alumnos se les proporcionará el reconocimiento por escrito derivado de las actividades en el marco del Proyecto de Difusión de Cultura del Agua.

[Handwritten signatures and stamps]
Cotas de San Vicente, A.C. Comité técnico de aguas subterráneas de San Vicente, A.C. 12

[Vertical handwritten signatures on the left margin]

[Vertical handwritten signature on the right margin]

[Handwritten signature on the right margin]

6.5. Directriz 5. Manejar apropiada e integralmente la cuenca San Vicente

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

6.5.1 Determinar los límites de la cuenca y sus características

Mediante material cartográfico digital se realizará la localización de los límites de la cuenca, siguiendo el parte aguas dominante, con ésta delimitación se tendrá la base para la definición de zonas con características comunes para la mejor planeación de actividades.

6.5.2 Plantear proyectos de conservación de agua y suelo

Se considera de gran importancia comenzar a tratar al sistema de la cuenca como un individuo cuya relación entre elementos es estrecha, es decir, que el agua, el suelo, la vegetación y los elementos del clima están ligados, de tal forma que un cambio en alguno de ellos afecta al resto.

Existe un equilibrio, por tal motivo se debe comenzar a implementar acciones de conservación en la cuenca que provean de una mayor recarga al acuífero, mejorando indirectamente el resto de los elementos.

Una de las acciones que se requiere es la construcción de presas filtrantes o bordos que retengan mayor tiempo el agua bronca y provean de una mayor infiltración, así como la minimización de la erosión al reducir la velocidad con que el agua se desplaza. Así mismo el trazo de curvas a nivel y la construcción de zanjas para la retención del agua y sedimentos son fundamentales para los suelos de ladera y terrenos agrícolas, pecuarios y forestales ceriles.

El manejo de Cuencas debe considerar la conservación, recuperación y restauración de recursos como suelo, agua y vegetación, que propicien la recarga natural del acuífero mediante la infiltración de agua.

Éstas medidas serán susceptibles de realizarse gracias al trabajo conjunto de grupos de usuarios y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), así como con la Secretaría de Fomento Agropecuario (SFA), que promueven y apoyan éste tipo de obras. El COTAS y sus instalaciones facilitarán el vínculo entre usuarios e instituciones.

6.5.3 Promover la recolección, tratamiento y reutilización del agua residual generada en el poblado de San Vicente

Se propone prestar importancia al manejo y tratamiento del agua residual generada en la zona urbana de San Vicente, esto debido a que la construcción mal lograda de una fosa séptica, considerando la gran permeabilidad del suelo, puede llevar a un problema de contaminación del acuífero, y al ser éste el que dota del agua de consumo a la comunidad, estaríamos frente a un problema sanitario y de salud pública de gran importancia.

De igual manera, el agua residual bien manejada puede contribuir al relajamiento de la presión que ahora sufre el acuífero, ya que el agua tratada puede ser usada en actividades que así lo permitan, tales como la agricultura, teniendo claras las medidas de control que esto requiere.

Una opción en particular la presenta el uso de una tecnología de micro-tratamiento muy económica presentada por la empresa SSAPIS, de tratamiento de aguas negras de

Ensenada, cuya mayor ventaja es el aprovechamiento del 100% de las aguas negras residenciales y la producción del 0% de lodos.

Según información del cuerpo técnico de dicha empresa es posible implementar todo un sistema conjunto en las comunidades rurales, formando una batería de la cual el agua puede ser encausada para los usos que se desee. Así mismo, se maneja el uso de dicha tecnología para tratar el agua individualmente, es decir, por residencia, facilitando el uso del agua para riego de jardines y árboles de sombra.

6.5.4 Proponer e implementar el desarrollo de estudios necesarios para la planeación adecuada del uso de los recursos

Se requiere conocer la dinámica del acuífero y las características de la cuenca, así como las de la población y las actividades productivas para planear adecuadamente el uso de los volúmenes existentes.

Para evitar el problema de sobreexplotación y lograr un equilibrio de entradas y salidas es necesario, primero que nada, conocer la capacidad de almacenamiento del acuífero, conocer el volumen que se extrae actualmente, la eficiencia con que se usa el recurso en los diferentes ámbitos, para después poder acceder a una buena planeación y un uso adecuado. Por tal motivo es necesario implementar la realización de los estudios que nos permitan conocer dicha información, entre otra igualmente útil.

Primero que nada es esencial conocer el balance del agua subterránea, el volumen de entradas y salidas, y de ser posible formular un modelo del comportamiento del acuífero, para predecir las respuestas a futuro del sistema bajo condiciones determinadas, proveyendo de la información oportuna para consolidar decisiones adecuadas.

6.6. Acciones Prioritarias

Para el año 2008, la Gerencia Operativa del Cotas de San Vicente, considera prioritario llevar a cabo las siguientes acciones, con el fin de subsanar la problemática existente y prevenir que se agraven algunos problemas específicos:

1. Se requiere de la permanencia del apoyo económico a las Gerencias Operativas por parte del Estado y la Federación mediante CONAGUA y SEFOA, pero además, se requiere del apoyo institucional al desarrollo de los proyectos de la Gerencia Operativa, agilizar la intercomunicación mejorando la capacidad de respuesta.
2. Desarrollar un padrón de usuarios actual, incluyendo un directorio confiable de los agremiados.
3. Seguir solicitando y conseguir el censo realizado por CONAGUA en el 2005.
4. Promover la creación del censo propio del COTAS, con los datos completos de aprovechamientos, infraestructura hidroagrícola, generando una base de datos completa y confiable para futuras planeaciones.
5. Promover la instalación de los medidores volumétricos en los aprovechamientos restantes.

6. Capacitar a los usuarios que así lo requieran en la lectura de medidores e iniciar el monitoreo de los volúmenes de extracción.
7. Realizar las observaciones piezométricas correspondientes al año en curso: la primera al terminar el periodo de lluvias y la segunda antes de que inicie el siguiente, es decir, en la época de estiaje.
8. Definir una red de pozos para monitorear la calidad del agua, específicamente en la zona costa de la cuenca.
9. Localizar aprovechamientos cancelados susceptibles de usar como pozos de monitoreo para la ubicación de sensores piezométricos.
10. Mejorar la intercomunicación entre los usuarios del agua y el personal del COTAS, promoviendo así apoyos y acciones apropiadas, tanto en tiempo como en forma.

De las medidas mencionadas, es de especial importancia mencionar que el apoyo a las Gerencias Operativas es vital, ya que gracias al apoyo de la federación y el estado será posible costear la mayoría de las actividades propuestas, buscando consolidar al COTAS y cumplir la misión primordial de resguardar los recursos hídricos y promover el uso sustentable de los mismos.

Además se considera en especial importante, aunque a lograr en un plazo un poco más amplio:

- Instalación de una estación agroclimatológica en las inmediaciones de la comunidad de San Vicente, o de ser posible, una estación automatizada. Se planea sentar las bases para la instalación de una red de estaciones climatológicas a lo largo de la cuenca para lograr un conocimiento detallado de sus condiciones climáticas a lo largo del año.
- Instalación de una red pluviométrica en los ranchos inmersos en la cuenca con el fin de generar datos útiles del comportamiento de la precipitación.
- Promover la realización de estudios edafológicos de los suelos en la cuenca o del área dominada por el acuífero
- Realizar un balance confiable para conocer las condiciones actuales del acuífero
- Apoyar a los productores agrícolas con la determinación de láminas de riego apropiadas para sus cultivos
- Promover el uso de un programa de riego para toda la zona agrícola que se sirve del agua subterránea del acuífero San Vicente
- Promover la instalación del drenaje y saneamiento de las aguas residuales generadas en la zona urbana de San Vicente
- Promover el análisis del agua para uso público con el fin de definir si la calidad no compromete la salud de la población que de ella se sirve.

- Promover la creación de un proyecto integral de manejo de cuenca, considerando la construcción de obras de conservación de suelo y agua con apoyo de SFA y CONAFOR con sus programas de uso eficiente de los recursos naturales y la conservación de los recursos naturales.

El orden mostrado en las últimas acciones no define la importancia de las mismas, todas se consideran primordiales para la conservación de los recursos y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas inmersas en el área de influencia de la cuenca San Vicente.

BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Medio Ambiente, consultado el 27 de Diciembre de 07

http://www.chguadalquivir.es/chg/opencms/dma/menu_izquierda/informe/pdf/27_GWPI_7_1_NTRUSION_SALINA.pdf, 2002

Comisión Nacional del Agua (CNA), 2003. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Península de Baja California Región I. CNA, México D.F.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

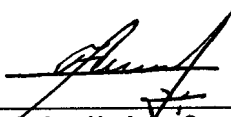
[Handwritten signature]
Cotas de San Vicente, A.C.

[Handwritten signature]
Por Consejo

[Handwritten signature]
Comité técnico de aguas subterráneas
de San Vicente, A.C.

[Handwritten signature]
Rafael Cardenas

GERENCIA OPERATIVA DEL COTAS DE SAN VICENTE



Federico M. Arce Green
GERENTE OPERATIVO



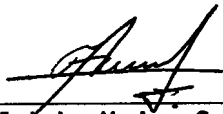
Carlos A. Ochoa Zatarain
PRESIDENTE



María de Jesús Zambrano Villa
GERENTE TÉCNICO


DIRECTIVA Y REPRESENTANTES DE LOS DIFERENTES USOS

Uso pecuario




Federico M. Arce Green

~~José Refugio Ibarra M.~~
José Refugio Ibarra M. (suplente)

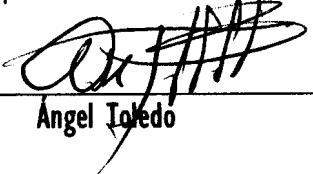


Francisco Solís A.




Mario Alberto Filatoff

Uso público urbano



Angel Toledo

Uso agrícola



Carlos A. Ochoa Zatarain



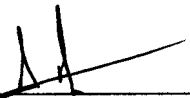
Ignacio Arroyo Castro



José Amaya Montiel




Rafael Cárdenas



Alberto Díaz de León Vega

Artemio Pérez



Manuel Álvarez Díaz

AR