

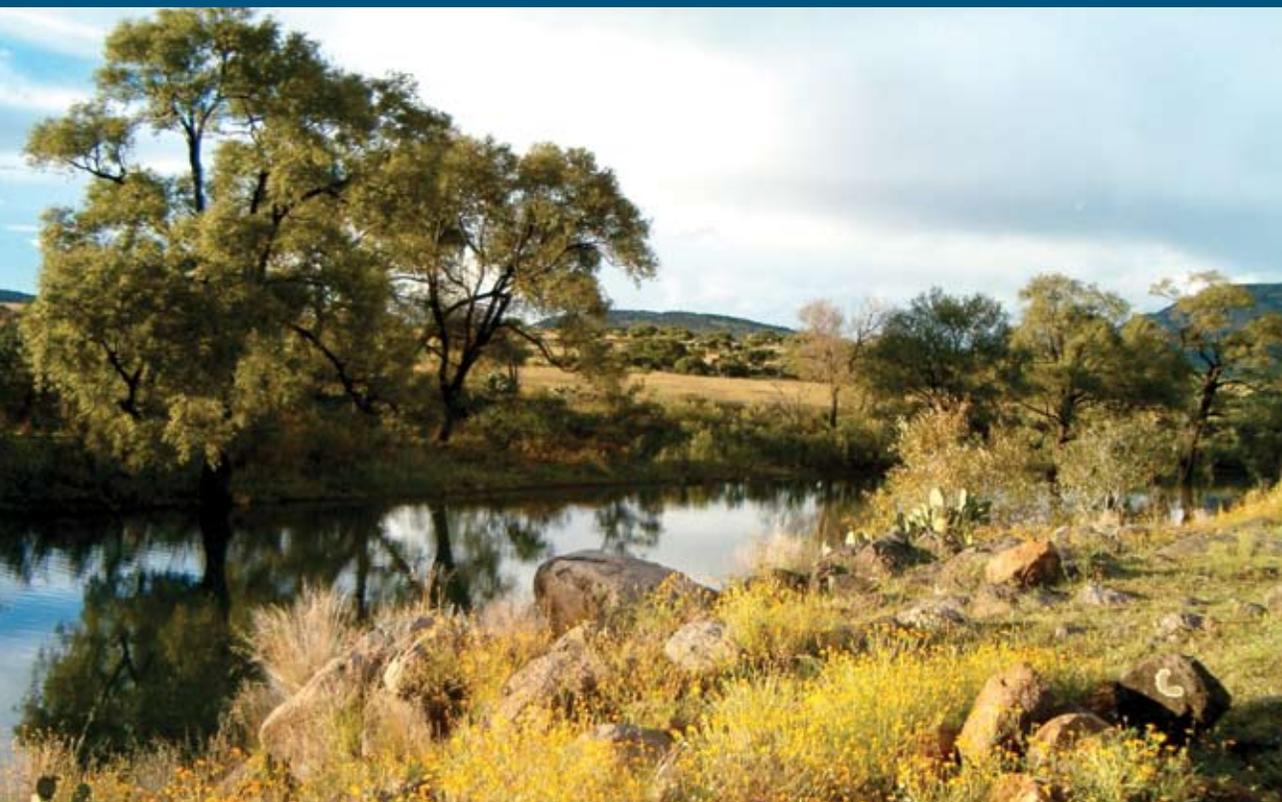
Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT

**SERIE: PLANEACIÓN HIDRÁULICA EN MÉXICO
COMPONENTE: PLANEACIÓN REGIONAL Y ESTATAL**



Vivir Mejor

PROGRAMA HÍDRICO VISIÓN 2030 DEL ESTADO DE DURANGO

Comisión Nacional del Agua

Febrero de 2009

www.conagua.gob.mx

Agradecimientos

En la preparación de este programa participaron diversas instituciones, organizaciones, expertos y personas interesadas en los temas asociados al agua en el estado de Durango, a los cuales agradecemos sinceramente todas sus aportaciones, el tiempo y la dedicación que destinaron para ello.

Advertencia

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

Esta publicación forma parte de los productos generados por la Dirección Local Durango cuyo cuidado editorial estuvo a cargo de la Coordinación General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del agua

www.conagua.gob.mx

TÍTULO: PROGRAMA HÍDRICO VISIÓN 2030 DEL ESTADO DE DURANGO

ISBN 978-968-817-911-6

Primera edición febrero de 2009

Autor: Comisión Nacional del Agua

Insurgentes Sur No. 2416 Col. Copilco el Bajo C.P. 04340,

Coyoacán, México, D.F. Tel. (55) 5170 4000 www.conagua.gob.mx

Editor: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209 Col. Jardines de la Montaña,

C.P. 14210, Tlalpan, México, D.F.

Impreso en México

Distribución gratuita. Prohibida su venta

Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

Comisión Nacional del Agua

Dirección General

Coordinación de Asesores de la Dirección General

Subdirección General de Administración

Subdirección General de Administración del Agua

Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento

Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola

Subdirección General Jurídica

Subdirección General de Programación

Subdirección General Técnica

Coordinación General de Atención de Emergencias y Consejos de Cuenca

Coordinación General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua

Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal

Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional

Órgano Interno de Control

Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte

Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Organismo de Cuenca Río Bravo

Dirección Local Durango

Dirección Local

Subdirección de Consejos de Cuenca, Participación Social y Atención a Emergencias

Subdirección de Administración del Agua

Subdirección de Asistencia Técnica Operativa

Subdirección de Enlace Administrativo

Jefatura de la Residencia General de Construcción

Jefatura del Distrito de Riego 052

Jefatura de la Unidad Jurídica

Jefatura de la Unidad de Comunicación Social

Jefatura de la Brigada de Protección a la Infraestructura y Atención a Emergencias

Mensaje del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del *Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012* y la base del *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales* de esta administración, hoy cobra mayor relevancia para garantizar un desarrollo económico y social armónico, pues la degradación de nuestros recursos naturales significan una seria limitante en la generación del bienestar de los mexicanos.

En ese contexto, para lograr la sustentabilidad ambiental de nuestro país son necesarios aspectos trascendentales con una visión de futuro como el respeto y la conservación del medio ambiente; estrategias y metas claras que garanticen una calidad de vida para las generaciones actuales y futuras; una mejor articulación de los esfuerzos de las autoridades de los tres niveles de gobierno, grupos de la sociedad civil, organizaciones ciudadanas, académicos, investigadores y empresarios.

En esta ocasión ponemos en sus manos el *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango*, ejemplo de esa articulación de esfuerzos, de visiones compartidas y de un sendero claramente trazado en materia hídrica.

El documento contiene las estrategias, metas, acciones e indicadores necesarios para la correcta utilización de las riquezas naturales con que cuenta el estado de Durango, entre las que destaca el agua.

Indudablemente, para un mejor desarrollo del norte de nuestro país requerimos intensificar el esfuerzo de conservación y protección de los ecosistemas para asegurar la provisión de agua, cuya demanda crece día con día.

Mensaje del Director General de la Comisión Nacional del Agua

La planeación hídrica en México se organiza en los ámbitos nacional, regional y local. En el ámbito nacional está representada por el *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*; la planeación regional se representa, a su vez, con los programas hídricos regionales que también se formulan cada seis años, donde también se incluyen los **programas hídricos estatales**. Particularmente en el caso de la planeación hídrica estatal, ésta se realiza a solicitud expresa de los CC. Gobernadores a la CONAGUA, como es el caso para el estado de Durango.

A continuación presentamos el *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango*, el cual es resultado del trabajo conjunto de las autoridades federales, estatales, municipales y usuarios, en el que participaron funcionarios, especialistas y personas interesadas en el manejo y preservación del agua y del medio ambiente.

Este programa, en congruencia con el PNH 2007-2012, toma como punto central el **desarrollo humano sustentable** y la visión que específicamente nos hemos planteado en relación con el agua, en donde tiene particular preponderancia el ideal de que el estado de Durango cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, reconozca su valor estratégico, la utilice de manera eficiente y proteja los cuerpos de agua, para garantizar un desarrollo sustentable y preservar el medio ambiente.

Para superar los retos existentes y alcanzar las metas previstas, es indispensable el trabajo conjunto y armónico de las instituciones y organizaciones que participan en el manejo y preservación del agua. Existe claridad en cuanto a lo que queremos y cómo lo vamos a lograr. Nuestra labor diaria nos permitirá recuperar las fuentes de aguas superficiales, subterráneas y los humedales, con lo cual se logrará que el agua siga siendo fuente de bienestar y prosperidad, a partir de sólidos procesos de planeación y una creciente participación social que, entre otros beneficios, dará continuidad a las acciones planteadas.

Mensaje del Gobernador del estado

El agua es un elemento fundamental para la vida en sus diversas dimensiones: para el consumo humano, para la producción de alimentos y para la ocurrencia de toda actividad productiva, por ello, hemos convocado a todas las dependencias e instituciones, a universidades, centros de investigación y a la propia sociedad, a ser partícipes de las soluciones en torno al cuidado, manejo y uso eficiente del agua.

El estado de Durango presenta una gran riqueza en sus recursos naturales e hídricos que lo distinguen como un sitio con gran diversidad de climas, actividades y etnias. Es el cuarto estado más grande en extensión territorial y, paradójicamente, es una de las entidades con menor densidad demográfica en el país; aunado a lo anterior, en el medio rural existen más de cinco mil localidades con menos de cien habitantes cada una, lo que constituye un gran reto dentro del objetivo de proveer los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Por su localización y su fisiografía, en nuestro estado ocurren las mayores precipitaciones de la región, donde nacen múltiples ríos de los más caudalosos. No obstante, las presas de la entidad sólo aprovechan poco más de la décima parte del escurrimiento, mientras un volumen casi tres veces mayor es utilizado en las entidades vecinas y otra porción mayor escurre hasta el mar, por lo cual las superficies agrícolas más productivas subsisten con deficiencias de agua y las ciudades se encuentran sobre acuíferos sobreexplotados.

La entidad también se encuentra expuesta a los efectos de sequías e inundaciones, y en los años siguientes se espera una variación climática como consecuencia del calentamiento global.

Frente a lo anterior, esta administración estatal ha priorizado el tema del vital líquido y junto con los tres niveles de gobierno y con la sociedad, nos propusimos hacer un esfuerzo cada día mayor, para evitar el deterioro de nuestros ríos y acuíferos, y en su lugar, protegerlos y restaurarlos. Tal misión debe prolongarse a través de los años y décadas, y el *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango* define las acciones necesarias para lograrlo.

Mensaje del Director Local Durango

En el *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango* convergen el trabajo y el esfuerzo de años de una cantidad significativa y sobre todo muy representativa de personas e instituciones del sector público, social y privado de la entidad, que con la conciencia del valor trascendente de este importante instrumento de planeación y consulta, han aportado lo mejor de sí para contribuir con un manejo racional y sustentable del agua bajo un enfoque que privilegia las necesidades humanas y ambientales como base fundamental para lograr un desarrollo armónico que asegure un futuro viable para todos.

Contextualizado en el marco del Programa Nacional Hídrico, el Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango se alinea y da continuidad a la planeación definida en los Organismos de Cuenca que participan en la entidad. Sus estrategias se establecen dentro del ámbito geográfico natural del agua, que son las cuencas, y sus objetivos observan relación directa con el *Programa de Manejo del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales* que contribuye, a su vez, con el cumplimiento de las estrategias del *Plan Nacional de Desarrollo*.

En este importante documento de planeación se integró un detallado diagnóstico de la situación del agua en el estado, su cantidad, su calidad y su relación en las diferentes cuencas, acuíferos y estados colindantes; se identificaron las necesidades de infraestructura hídrica, así como los aspectos técnicos, legales, culturales e institucionales que requieren de una atención directa y específica. Además, incorpora un análisis detallado de las acciones necesarias por municipio, cuenca, acuífero dentro de las localidades rurales, urbanas y en las principales ciudades y centros de demanda de agua. En el programa se señalan las obras, los estudios, proyectos, reglamentos, investigaciones y la necesidad de generar una cultura del uso racional del agua bajo un esfuerzo conjunto de sociedad, e instituciones públicas y privadas.

Gracias a la intervención del Director General de la Comisión Nacional del Agua, y a la iniciativa del Gobernador del Estado de Durango, nos sumamos a las primeras entidades del país que cuentan con un Programa Hídrico, poniéndose a la vanguardia nacional en materia de planeación hídrica que, aunque perfectible, sienta las bases para que cada uno de nosotros lleve a cabo su tarea y logremos hacer de Durango un mejor lugar para vivir.

Contenidos

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Introducción | 1 |
| Antecedentes | 2 |
| Capítulo 1. Marco de planeación. El agua: Un recurso estratégico y de seguridad nacional | 5 |
| 1.1 Definición y descripción del área de estudio | 5 |
| 1.2 Marco natural | 7 |
| 1.3 Marco socioeconómico | 14 |
| 1.4 Marco legal | 18 |
| Capítulo 2. Diagnóstico: ¿Dónde estamos? | 23 |
| 2.1 Aspectos ambientales | 23 |
| 2.2 Agua potable, alcantarillado y saneamiento | 26 |
| 2.3 Sector agrícola | 30 |
| 2.4 Sector pecuario | 34 |
| 2.5 Sector industrial | 36 |
| 2.6 Usos del agua por la minería | 37 |
| 2.7 Uso del agua por el medio ambiente | 37 |
| 2.8 Otros sectores usuarios (eléctrico, acuícola, recreativo y turístico) | 39 |
| 2.9 Usos del agua. Las demandas por sector usuario | 40 |
| 2.10 Balance hidrológico y disponibilidad | 47 |
| 2.11 Infraestructura de monitoreo | 54 |
| 2.12 Calidad de agua e impacto ambiental | 56 |
| 2.13 Contaminación de agua por fuentes naturales | 57 |
| 2.14 Esquemas de participación del usuario | 59 |
| 2.15 Problemática y prioridades relacionadas con el agua | 60 |
| Capítulo 3. ¿Hacia dónde vamos? | 73 |
| 3.1 El sector hídrico | 73 |
| 3.2 Objetivos, escenarios y metas del programa hídrico estatal | 75 |
| 3.3 Vinculación de los objetivos del programa hídrico con los objetivos de otros sectores | 89 |
| 3.4 Lineamientos de política hídrica para el periodo 2007-2030 | 90 |
| 3.5 Premisas básicas para el 2030 | 91 |
| 3.6 Mecanismos de planeación (regulación, económicos y financieros, de desarrollo tecnológico y de participación social) | 92 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Capítulo 4. ¿Cómo vamos a llegar? El manejo sustentable | 95 |
| 4.1 Planteamiento de objetivos, estrategias y metas | 96 |
| 4.2 Tablas de objetivos, estrategias, indicadores y metas | 100 |
| 4.3 Análisis de metas. Matriz concentradora | 116 |
| 4.4 El agua como motor del desarrollo rural y urbano | 134 |
| 4.5 Principales programas y líneas de acción por escenario y sector usuario, estructurales y no estructurales | 135 |
| 4.6 Inversiones requeridas por escenario en el periodo 2009 al 2012 y del 2013 al 2030 | 157 |
| 4.7 Inversiones requeridas al año 2012 y al año 2030 por escenario | 158 |
| 4.8 Identificación y evaluación de fuentes de financiamiento | 158 |
| 4.9 Incrementar y eficientar los recursos financieros destinados al sector | 163 |
| 4.10 Situación esperada en caso de mantenerse las tendencias actuales y optimizar los ritmos de inversión históricos | 165 |
| 4.11 Alternativas para satisfacer el incremento de la demanda de los servicios bajo las proyecciones iniciales | 165 |
| 4.12 La gestión integrada de los recursos hídricos | 167 |
| 4.13 La transversalidad de las políticas públicas | 178 |
| 4.14 Reglamentación en materia hídrica | 187 |
| 4.15 Desarrollo institucional | 190 |
| Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones | 193 |
| 5.1 Conclusiones | 193 |
| 5.2 Recomendaciones | 196 |
| Bibliografía | 199 |
| Glosario | 201 |
| Siglas y acrónimos | 203 |

Introducción

El **Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango** representa el instrumento de planeación y gestión en materia hídrica que provee las alternativas de solución más apremiantes en el manejo del agua en la entidad y describe las áreas de oportunidad más favorables en torno al desarrollo sustentable, para el beneficio de todos los sectores productivos relacionados directa o indirectamente con el recurso hídrico.

Para resolver los problemas relacionados con el agua y aprovechar las oportunidades que ofrece su manejo sustentable, la Comisión Nacional del Agua Dirección Local Durango elaboró el presente **Programa Hídrico Visión 2030 del Estado** (PHV2030ED), el cual define los proyectos prioritarios para satisfacer los requerimientos de agua de los distintos sectores de la sociedad y del medio ambiente, tomando en cuenta las propuestas del *Programa Nacional Hídrico 2007–2012*, del *Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango* y de otros programas sectoriales, señalando la importancia de la participación coordinada de la sociedad con los tres niveles de gobierno.

El programa fue enriquecido con la participación activa de todos los sectores involucrados en el tema, a través de entrevistas y de reuniones periódicas de evaluación, lo que derivó en una interacción provechosa para hacer del PHV2030ED una herramienta consensuada y ampliamente aceptada, la cual se constituye como instrumento rector en la materia.

El **Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango** se estructura de la siguiente forma: una sección de **Antecedentes** en la cual se establece la relación del programa respecto a la planeación hídrica nacional y regional, así como su interacción con los diferentes programas sectoriales vinculados.

Posteriormente, un capítulo titulado **Marco de referencia**, donde se caracteriza al estado desde un punto de vista social, ambiental, económico y normativo; muestra su riqueza natural y los principales desafíos.

El capítulo **Diagnóstico** refleja la actual situación hídrica y su relación con los sectores social, ambiental y productivo, describiendo la paradoja que guarda Durango al ser un estado productor de agua que enfrenta importantes retos en materia hídrica.

En el capítulo siguiente **¿Hacia dónde vamos?**, se establecen los objetivos particulares y específicos del programa.

En el capítulo **¿Cómo vamos a llegar?**, se establecen las estrategias, metas y acciones para lograr el manejo óptimo del recurso hídrico y recursos asociados, así también, se señalan los principales actores y responsables para implementar cada una de las líneas estratégicas.

En el capítulo final, se presentan las conclusiones y las reflexiones en este tema.

Con la certeza de contar con las bases suficientes para poder hacer frente al futuro, el **Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango** da continuidad al proceso de planeación hídrica instituido en nuestro país y sitúa a Durango en el escenario nacional como ejemplo de participación constructiva en aras de un mejor nivel de vida para todos, en completa armonía con la naturaleza.

Este programa no termina aquí, requiere de la decidida, constructiva y continua participación de todos los duranguenses, quienes son los principales actores en este gran proyecto que hoy día se emprende.

Antecedentes

El proceso de planeación hídrica responde a los principios establecidos en los diferentes instrumentos jurídicos y normativos aplicables, y a las necesidades sociales que hacen de este proceso una herramienta fundamental para el desarrollo de nuestro país.

El Artículo 26 Constitucional establece la necesidad e importancia de una planeación democrática en el país, que coordine y oriente el desarrollo nacional en un marco de equidad política, social, económica y cultural, a través del Plan Nacional de Desarrollo (PND), al cual se sujetan obligadamente los programas de la administración pública federal.

La Ley de Planeación, por su parte, establece las normas y principios básicos conforme a los cuales se debe llevar a cabo la planeación nacional y la coordinación de actividades de planeación entre el Ejecutivo y las entidades federativas.

La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establece las atribuciones de la Comisión Nacional del Agua para formular el *Programa Nacional Hídrico*, actualizarlo y vigilar su cumplimiento, así como los aspectos que deberá comprender la formulación, implantación y evaluación de la programación hídrica asegurando que el proceso se efectúe con el concurso de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, en tanto instancias que garantizan la participación social.

Actualmente, el proceso de planeación hídrica ocurre de forma integral en nuestro país. Esto significa que la planeación articula propuestas congruentes desde el Plan Nacional de Desarrollo hasta el ámbito local. De este modo, el PHV2030ED toma en cuenta la política federal, estatal y municipal, así como las dimensiones social, económica y ambiental, considerando la importancia del agua en los diferentes sectores usuarios.

En este contexto de integralidad, se reconoce al agua como elemento fundamental para la vida social y productiva del estado de Durango, y se presenta con certeza la situación en que se encuentra el recurso hídrico en las diferentes regiones.

En lo que respecta al *Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012* (PSMA-yRN), se parte de la premisa de que las estrategias de desarrollo actuales y pasadas no se han empatado con el aprovechamiento óptimo del capital ecológico, por lo que plantea la necesidad de fortalecer las estrategias coordinadas de las políticas sectoriales que influyen directamente en la gestión hídrica.

Es así que el *Programa Nacional Hídrico 2007-2012* (PNH) aporta su participación correspondiente para alcanzar la premisa básica establecida en el PND en relación a un desarrollo humano sustentable. En este contexto, el adecuado manejo y preservación del agua cobra un papel fundamental, dada su importancia en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación del capital ecológico.

Es importante señalar que la política hídrica nacional está sustentada en dos principios básicos: que la unidad de gestión hídrica es la **cuenca hidrológica**, y que la participación organizada de los usuarios es fundamental para alcanzar los objetivos propuestos.

El objetivo rector del Programa Nacional Hídrico plantea la necesidad de contar con agua en cantidad y calidad suficiente, reconociendo su valor estratégico, así como la importancia de un manejo eficiente y la protección de los cuerpos de agua para garantizar un desarrollo sustentable y preservar el medio ambiente.

En el marco de la evolución estructural y administrativa de la CONAGUA, se dividió al territorio nacional en 13 regiones hidrológico-administrativas constituidas en gerencias regionales, hoy organismos de cuenca. De la misma manera, la planeación hídrica nacional y regional evolucionó a partir de los diagnósticos hidráulicos, seguidos de los lineamientos estratégicos para cada región y el diseño de programas hidráulicos de *gran visión*, de los que se derivaron los programas hidráulicos regionales y finalmente, los programas hídricos por organismo de cuenca *visión 2030* concluidos en 2006.

Organismos de cuenca en el territorio estatal

El estado de Durango forma parte de tres organismos de cuenca: Pacífico Norte (subregiones Centro Norte, Centro Sur y Valle de Guadiana), Río Bravo (subregión Conchos) y Cuencas Centrales del Norte (subregiones Alto Aguanaval, Comarca Lagunera, Alto Nazas y Mapimí).

Por lo anterior, la preparación de los programas hídricos estatales se sustenta en cada una de las etapas previas de programación: realizan una evaluación de los avances y calidad en materia de planeación hídrica estatal, agregando nuevos criterios de mayor eficacia y confiabilidad.

Cabe resaltar que, en la actualidad, el estado de Durango se inscribe dentro de las primeras entidades federativas en cuanto al establecimiento de programas hídricos estatales, que promueven este instrumento en congruencia con los lineamientos establecidos en sus planes estatales de desarrollo.

Por ello, y con el fin de garantizar el abasto hídrico a los sectores usuarios, a la población, así como de proveer las facilidades para el impulso productivo que genere beneficios a la sociedad en términos de una mejor calidad de vida, el Gobierno del estado visualiza la necesidad de generar las estrategias pertinentes para el uso sustentable del recurso hídrico en un marco de planeación al año 2030. Por ello, el actual *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango* se perfila como el instrumento rector en materia hídrica e hidráulica para las próximas generaciones.





CAPÍTULO 1

MARCO DE PLANEACIÓN. EL AGUA: UN RECURSO ESTRATÉGICO Y DE SEGURIDAD NACIONAL



1.1 Definición y descripción del área de estudio

El estado de Durango se ubica en la porción noroeste y representa el 6.3 % de la superficie nacional. Colinda al norte con los estados de Chihuahua y Coahuila; al este con Coahuila y Zacatecas; al sur con Zacatecas, Nayarit y Sinaloa, y al oeste con Sinaloa y Chihuahua. Su extensión territorial comprende 123 367 kilómetros cuadrados, y políticamente se divide en 39 municipios.

División municipal



Extensión territorial por municipio

| Municipios | Cabeceras municipales | Superficie (km ²) |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Canatlán | Canatlán | 3 498 |
| Canelas | Canelas | 897 |
| Coneto de Comonfort | Coneto de Comonfort | 1 089 |
| Cuencamé de Ceniceros | Cuencamé | 5 191 |
| Durango | Víctoria de Durango | 9 257 |
| General Simón Bolívar | General Simón Bolívar | 2 373 |
| Gómez Palacio | Gómez Palacio | 846 |
| Guadalupe Victoria | Guadalupe Victoria | 1 313 |
| Guanaceví | Guanaceví | 5 463 |
| Hidalgo | Villa Hidalgo | 4 689 |
| Indé | Indé | 2 530 |
| Lerdo | Lerdo | 2 120 |
| Mapimí | Mapimí | 7 769 |
| Mezquital | San Francisco del Mezquital | 8 375 |
| Nazas | Nazas | 2 401 |
| Nombre de Dios | Nombre de Dios | 1 193 |
| Nuevo Ideal | Nuevo Ideal | 1 876 |
| Ocampo | Villa Ocampo | 3 628 |
| Oro, El | Santa María del Oro | 3 534 |
| Otáez | Otáez | 1 704 |

| Municipios | Cabeceras municipales | Superficie (km ²) |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Pánuco de Coronado | Francisco I. Madero | 997 |
| Peñón Blanco | Peñón Blanco | 1 694 |
| Poanas | Villa Unión | 1 114 |
| Pueblo Nuevo | El Salto | 6 952 |
| Rodeo | Rodeo | 1 378 |
| San Bernardo | San Bernardo | 2 308 |
| San Dimas | Tayoltita | 5 502 |
| San Juan de Guadalupe | San Juan de Guadalupe | 2 428 |
| San Juan del Río | San Juan del Río | 1 411 |
| San Luis de Cordero | San Luis de Cordero | 584 |
| San Pedro del Gallo | San Pedro del Gallo | 1 793 |
| Santa Clara | Santa Clara | 979 |
| Santiago Papasquiari | Santiago Papasquiari | 6 293 |
| SÚchil | SÚchil | 1 471 |
| Tamazula | Tamazula de Victoria | 5 777 |
| Tepehuanes | Santa Catarina de Tepehuanes | 6 215 |
| Tlahualilo | Tlahualilo de Zaragoza | 4 695 |
| Topia | Topia | 1 666 |
| Vicente Guerrero | Vicente Guerrero | 364 |

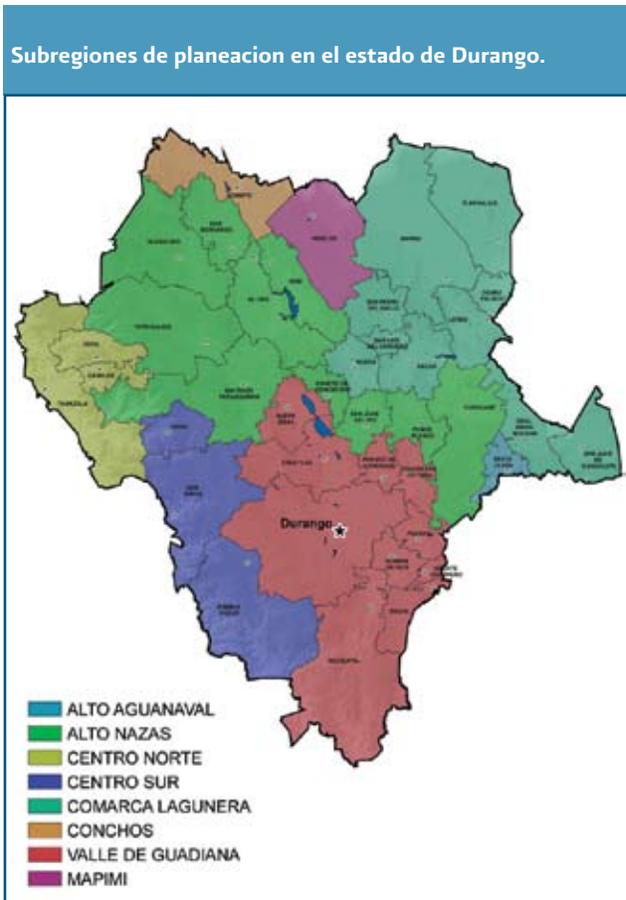
El estado de Durango cuenta con ocho subregiones de planeación, definidas desde el punto de vista hidro-lógico-administrativo, las cuales están conformadas por los siguientes municipios completos: la subregión Centro Norte se integra por tres municipios y 7 % de la población; la subregión Centro Sur con tres municipios y 11.48 % de la superficie; Valle del Guadiana con diez municipios y 24 % de la superficie; Mapimí, con un municipio y 3.8 %; Comarca Lagunera, con diez municipios y 21 %; Alto Nazas, con diez municipios y 29 %; Alto Aguanaval, con un municipio y 0.8 %, y Conchos, con un municipio y 3 % de la superficie estatal.

1.2 Marco natural

En Durango se presentan cuatro provincias fisiográficas, entre las cuales destacan las serranías y las mesetas. Entre las primeras se encuentra la provincia Sierra Madre Occidental, la de mayor extensión y la cual ocupa la porción central y occidental de la entidad; las Llanuras del Norte, desplegadas en la zona noreste; la Sierra Madre Oriental ocupando la parte noreste, y la Mesa del Centro, localizada en la parte centro-oriental. Cada una de ellas ha llegado a subdividirse en subprovincias con características de relieve más particulares y distintivas.

En cuanto a pendientes de terreno, éstas se presentan distribuidas de manera muy clara. En la región noreste predominan las superficies relativamente planas. En las regiones noreste, este y sur se presentan pendientes muy variables, desde áreas casi planas en las mesetas hasta fuertes pendientes en laderas ubicadas en serranías.

Altitudinalmente, la mayor parte de terreno se encuentra en un intervalo de entre 1 100 y 2 700 metros sobre el nivel del mar. En los límites con los estados de Sinaloa y Nayarit, la altitud puede sobrepasar los 2 mil metros sobre el nivel del mar, mientras que en las principales serranías la altura llega alcanzar los 3 200 metros sobre el nivel del mar. Las principales elevaciones son el Cerro Gordo (3 340 metros sobre el nivel del mar) al sur del estado y Barajas (3 300 metros sobre el nivel del mar), al norte del mismo, quienes representan las estructuras terrestres más altas de la entidad. Las principales elevaciones predominantes en la parte centro-oriental son el cerro Los Antares, y más al este, la Sierra San Pedro. Hacia la parte norte y cercana a la Región Lagunera se ubica la Sierra El Rosario.



Zonificación fisiográfica en el estado de Durango

| Provincia | | Subprovincia | | % Superficie estatal |
|-----------|------------------------------|--------------|-----------------------------------------|----------------------|
| Clave | Nombre | Clave | Nombre | |
| III | Sierra Madre Occidental | 13 | Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses | 2.99 |
| | | 14 | Sierras y Llanuras de Durango | 24.18 |
| | | 15 | Gran Meseta Y cañones Duranguenses | 33.94 |
| | | 16 | Mesetas y Cañadas del Sur | 10.19 |
| Subtotal | | | | 71.3 |
| IV | Sierras y Llanuras del Norte | 20 | Bolsón del Mapimí | 15.09 |
| Subtotal | | | | 15.09 |
| V | Sierra Madre Oriental | 25 | Sierra de La Paila | 1.25 |
| | | 27 | Sierras Transversales | 4.03 |
| Subtotal | | | | 5.28 |
| IX | Mesa del Centro | 40 | Sierras y Lomeríos de Aldama Río Grande | 3.78 |
| | | 41 | Sierras y Llanuras del Norte | 4.55 |
| Subtotal | | | | 8.33 |
| TOTAL | | | | 100 |

Fuente. INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Fisiográfica 1: 1 000 000, Serie 1.

En Durango predominan los afloramientos de origen volcánico hacia el centro y occidente del estado, mientras que en la zona oriental los afloramientos son de roca sedimentaria de origen marino. Una gran parte de la región de los valles y del desierto chihuahuense está cubierta por depósitos aluviales y residuales: 61.39 % del total es roca ígnea extrusiva (principalmente riolitas y tobas), 2.71 % es ígnea intrusiva, 15.74 % es roca sedimentaria (en su mayoría caliza, a veces con intercalaciones de lutita y arenisca), 0.09 % metamórfica y 20.07 % es suelo.

Por su extensión, Durango presenta climas semisecos templados, secos, muy secos, semifríos, semicálidos y cálidos. El clima semiseco templado ocupa la mayor extensión (26 % de la superficie estatal) y se distribuye en forma de franja que cruza la entidad del nor-noroeste al este-sures-

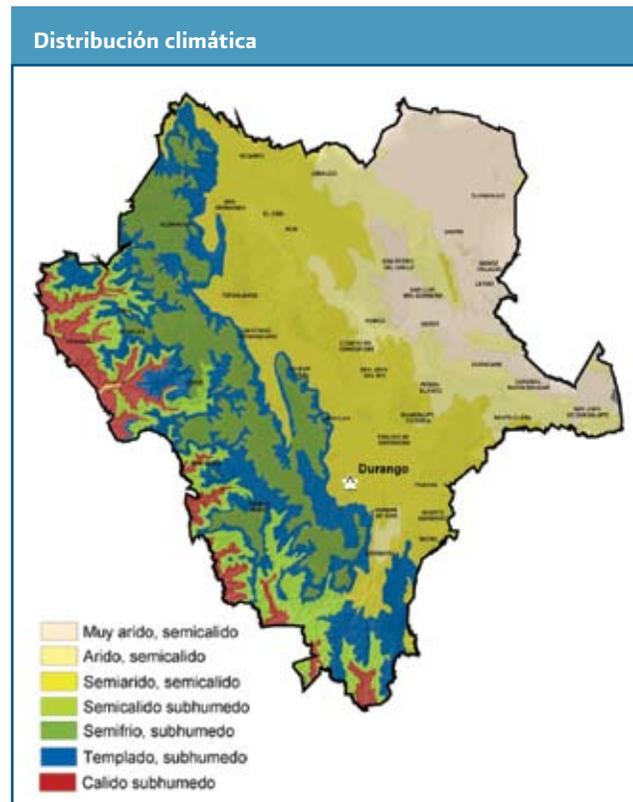
te. Su temperatura media anual varía de 12 a 18 °C y su precipitación total anual oscila de 400 a 600 milímetros.

En la parte occidental y sur del estado el clima se clasifica como templado subhúmedo (22 % del territorio estatal) en donde la temperatura media anual varía entre 12 y 18 °C y la precipitación total anual de 600 a 1 500 milímetros.

En el Bolsón de Mapimí y la Región Lagunera predomina el clima muy seco semicálido (13 % del territorio estatal) con temperaturas medias anuales entre 18 y 22 °C, con precipitaciones muy bajas entre 100 y 300 milímetros.

Las proporciones más elevadas de la zona serrana presentan clima semifrío subhúmedo (12 % del territorio estatal) aún cuando es posible encontrar intercaladas zonas de clima templado subhúmedo, sobre todo en sitios donde se localizan grandes cañadas.

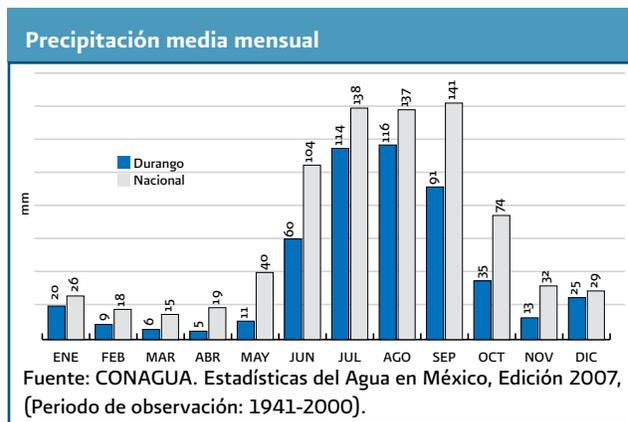
El 27 % restante se conforma de climas de tipo semicálido: 8 % semicálido subhúmedo con lluvias en verano; 8 % seco templado; 4.5 % cálido subhúmedo con lluvias en verano; 4 % semiseco semicálido; 1.5 % semiseco muy cálido, y cálido 0.4 %. El resto corres-



ponde a mínimas porciones de clima semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano, clima muy seco, muy cálido y cálido, y muy seco templado.

A nivel nacional, Durango se ha distinguido por presentar temperaturas extremas en el invierno. Esta situación es particular de sitios como La Rosilla, Guanaceví, donde se registra la temperatura mínima record (2005) con 28.5 °C bajo cero, y Santa Bárbara, Durango, localidades enclavadas en la Sierra Madre Occidental y en donde se presentan inviernos largos y fríos, nevadas frecuentes y presencia de heladas desde septiembre hasta junio.

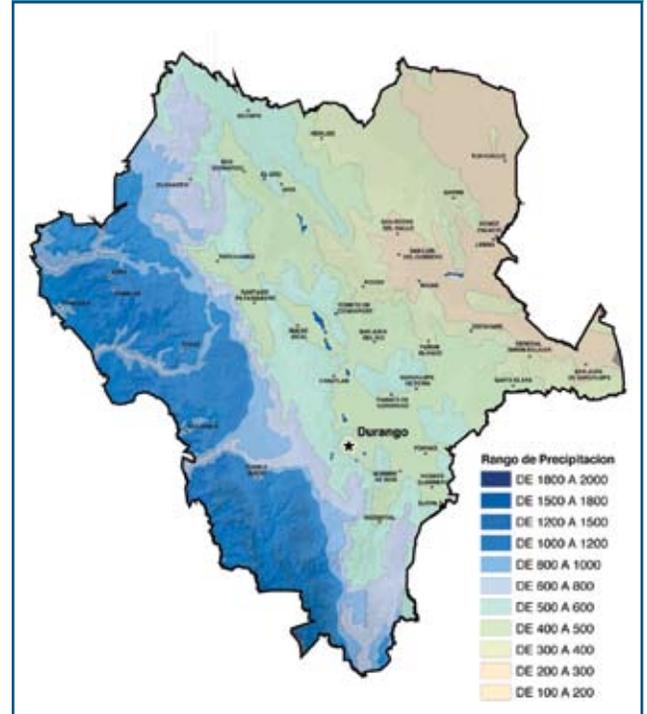
La precipitación del estado de Durango se distribuye en dos periodos de lluvia, el de alta precipitación, de junio a octubre, con 416 milímetros, y estiaje, de noviembre a mayo, con 89 milímetros. La precipitación media anual es de 505 milímetros.



Se presenta una distribución de isoyetas de suroeste a noreste en orden decreciente, siendo la mayor de 1 200 milímetros y la menor de 200 milímetros, esta última ubicada en el límite con el estado de Coahuila. De esta forma, existe una región de láminas de lluvia promedio de 1 200 milímetros localizada en la vertiente del Pacífico, región que corre de noroeste a suroeste, considerándose la zona con mayores precipitaciones de la entidad y que coincide con las zonas de bosque y selva de Durango.

La principal causa que permite que esta parte del estado presente este rango de lluvia se encuentra en el factor orográfico que representa la Sierra Madre Occidental, la cual al recibir la humedad del Pacífico, permite que ésta se condense para conformar los importantes eventos de lluvia para esta zona.

Distribución pluvial en el estado

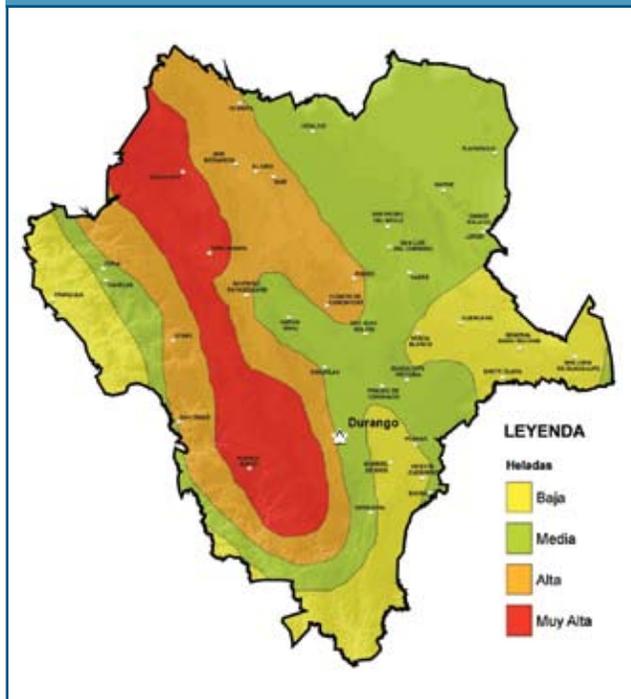


Sólo una pequeña parte de la humedad del Pacífico logra traspasar la barrera orográfica hacia la vertiente interior de Durango, principalmente en la zona de pastizales, matorral y agricultura. En estas zonas la precipitación media es de 600 milímetros anuales, y estos son cada vez menores conforme se adentra a la parte oriental, donde la precipitación media es de 200 milímetros al año, sobre todo en el corredor que conforma la Región Lagunera hasta el municipio de San Juan de Guadalupe, en donde se presentan los climas semiseco, seco y muy seco.

En cuanto a eventos climatológicos extremos, las granizadas ocurren de manera más intensa en la parte occidental del municipio de Durango y el norte del municipio de Pueblo Nuevo. Por su parte, la presencia de nevadas y heladas se incrementa notoriamente en las zonas serranas y disminuye conforme se tienen menores altitudes.

Los impactos por ciclones se presentan en forma de incrementos notables de precipitación, la cual proviene principalmente del Océano Pacífico y llega a superar la barrera orográfica de la Sierra Madre Occidental.

Distribución de eventos climatológicos Extremos (heladas y nevadas)



La sequía afecta de manera importante al estado, principalmente a las zonas agrícolas de temporal, ganaderas y a las poblaciones del semidesierto. Sin embargo, es importante diferenciarla del estiaje y aridez.

La sequía es un fenómeno atípico en el transcurso de la historia climatológica de una zona determinada, caracterizado por la escasez de agua por disminución o ausencia de precipitaciones e incremento de la insolación, la cual repercute en el aumento de pérdidas de humedad por evaporación y transpiración.

El estiaje se define como la escasez natural de agua por causas de estacionalidad climática.

Por último, la aridez natural es una característica inherente a zonas con mínimas precipitaciones a través del tiempo, estas condiciones se presentan hacia el extremo oriental del estado, que pertenece a la gran zona árida y semi-árida del norte de México.

A partir de los años cuarenta Durango ha sido impactado por cuatro grandes periodos de sequía (1948-1954, 1960-1964, 1970-1978 y 1993-1996) y los tres últimos han sido los que mayor impacto han causado en el estado.

Por lo anterior, las zonas de temporal están permanentemente amenazadas por la sequía y estiajes prolongados. Se estima que los periodos críticos de sequía tienen una frecuencia aproximada de seis años.

Regiones hidrológicas en el estado

La entidad forma parte de siete Regiones Hidrológicas (RH). La Región 36 Nazas-Aguanaval es la mayor con el 42 % del territorio estatal e incluye la denominada Región Lagunera de Durango; dentro de ésta se ubican las cuencas de los ríos Nazas y Aguanaval que desembocan en las lagunas de Mayrán y Viesca, dentro del estado de Coahuila. En esta región se encuentra la presa Lázaro Cárdenas –la de mayor capacidad–, a partir de la cual inicia el río Nazas y cuyos afluentes son los ríos Sextín y Ramos, y la presa Francisco Zarco, alimentada por el río Nazas.

La Región Hidrológica 11 Presidio-San Pedro, segunda en extensión con el 26 % del territorio del estado, comprende las cuencas de los Ríos San Pedro, Acaponeta, Baluarte y Presidio, concentrando la mayor cantidad de corrientes y cuerpos de agua de la entidad, entre los que se encuentran la laguna de Santiaguillo, las presas El Baluarte, Canoas (Caboraca), San Bartolo, Peña del Águila, Guadalupe Victoria (El Tunal), Santiago Bayacora, Francisco Villa y Santa Elena, así como los ríos La Saucedá, El Tunal y Santiago Bayacora, que confluyen en la salida del Valle del Guadiana, cambiando su nombre a río Durango, mientras que por el municipio de Nombre de Dios se le unen los ríos Súchil, Poanas, Graseros y Nombre de Dios, para dar origen al río Mezquital hasta su salida del estado.

Al occidente, se localiza la Región Hidrológica 10 Sinaloa, en la cual hay ausencia de cuerpos de agua significativos, sin embargo, se presentan corrientes superficiales como Los Remedios, San Gregorio-San Lorenzo, Piaxtla y Colorado-Humaya.

La Región 24 Bravo-Conchos, ubicada al norte de la entidad, integra las cuencas de los ríos Conchos y Florido.

En la Región Hidrológica 35 Mapimí, al norte de Durango, se encuentran las cuencas Laguna del Rey y Arroyo La India-Laguna Palomas, así como las presas Benjamín Ortega (Agua Puerca) y Villa Hidalgo, y las corrientes de agua Santo Domingo y Cruces.

La Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, con poca superficie (3 %) se encuentra ubicada en la zona sur; se caracteriza por la ausencia de corrientes y cuerpos de agua significativos en la cuenca del río Huaynamota, única cuenca presente en esta Región.

La Región Hidrológica 37 El Salado tiene una mínima representación (0.87 % de la superficie estatal); se encuentra en el extremo oriental, siendo la Cuenca Camacho-Gruñidora, la única presente en esta región. No hay presencia de corrientes y cuerpos de agua significativos.

Regiones hidrológicas

| Región | Cuenca | % superficie |
|----------------------------|--------------------------------|--------------|
| Sinaloa (RH 10) | R. Piaxtla-R. Elota-R. Quelite | 3.19 |
| | R. San Lorenzo | 6.58 |
| | R. Culiacán | 7.50 |
| | R. Fuerte | 0.43 |
| Presidio-San Pedro (RH 11) | R. San Pedro | 18.12 |
| | R. Acaponeta | 2.69 |
| | R. Baluarte | 1.81 |
| | R. Presidio | 2.86 |
| Lerma-Santiago (RH 12) | R. Huaynamota | 3.16 |
| Bravo-Conchos (RH 24) | R. Conchos-P. de la Colina | 1.13 |
| | R. Florido | 2.80 |
| Mapimí (RH 34) | L. del Rey | 0.16 |
| | A. La India-L. Palomas | 6.48 |
| Nazas-Aguanaval (RH 36) | R. Nazas-Torreón | 11.88 |
| | R. Nazas-Rodeo | 9.62 |
| | P. Lázaro Cárdenas | 15.12 |
| | R. Aguanaval | 5.45 |
| El Salado (RH 37) | L. Mayrán y Viesca | 0.15 |
| | Camacho-Gruñidora | 0.87 |

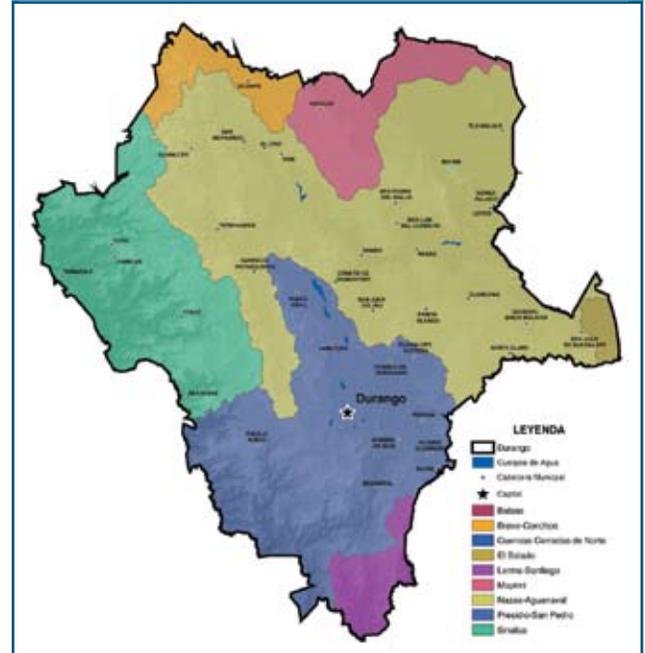
Fuente: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1'000,000.

En relación a su hidrología, el territorio estatal presenta tres vertientes principales: la del Golfo de México, en una extensión relativamente pequeña en el extremo norte; la del Océano Pacífico, en la parte occidental, y la del Bolsón de Mapimí, en el resto de la entidad.

Vertiente del Pacífico

Comprende los ríos que se originan en la Sierra Madre Occidental: el Tamazula y el de Topia, que en Sinaloa se unen al Humaya; el de Los Remedios-San Lorenzo; las aguas de la parte central de la sierra cuyo principal tributario es el arroyo El Salto, pasan a Sinaloa con el

Regiones hidrológicas en el estado De durango



nombre de río Presidio, y en el extremo sur del estado, el río Huazamota o Jesús María, se dirige al sur a unirse al Huaynamota, tributario del caudaloso río Santiago.

El único río de la vertiente del Pacífico que nace en el lado oriente de la Sierra Madre es el Mezquital. Nace en la sierra de Cacaria (municipio de Canatlán) donde se forma el río La Saucedá, el cual atraviesa el Valle de Canatlán y el Valle del Guadiana donde se le unen el arroyo Acequia Grande, el río El Tunal, el río Santiago Bayacora y el arroyo La Vaca, a partir de donde se le denomina río Durango, y ya en el municipio de Nombre de Dios se le une el río del mismo nombre, que se forma a su vez por los ríos Poanas y San Andrés (ríos Súchil y Graceros); a partir de esta confluencia se le denomina río Mezquital hasta su salida del estado, donde se une al río San Pedro, en el estado de Nayarit, y desemboca en el Océano Pacífico.

Vertiente interior o Bolsón de Mapimí

Está constituida por las corrientes que convergen hacia depresiones interiores del estado. Incluye tres subregiones: la de los ríos Nazas y Aguanaval, y arroyos que desembocan en el Bolsón de Mapimí situado en las

confluencias de Durango, Coahuila y Chihuahua; la de los arroyos que confluyen en la Laguna de Santiaguillo y la de los arroyos del extremo oriental de Durango que forman parte de la región de El Salado.

Vertiente del Golfo de México

Es una pequeña porción del norte de Durango donde nace el río Florido, el cual se une en Chihuahua al Conchos, uno de los principales afluentes del río Bravo.

Tipos de vegetación

Durango presenta tres tipos de vegetación dominantes que son producto de la interacción de diversos factores bióticos y abióticos. En las cuencas altas predominan los bosques; en las cuencas medias, los pastizales, y por último, en la cuencas bajas, (Región Lagunera) predominan las áreas de cultivo por riego.

El tipo de vegetación más abundante es el bosque, que cubre 47 % de la superficie estatal. En las cañadas y profundos cañones de la sierra se distribuye la selva, cubriendo menos de 5 %, mientras que al pie de la vertiente oriental de la sierra existen considerables extensiones de pastizales –importante recurso para la ganadería– que ocupa cerca de 15 %.

En la porción centro y noreste la cubierta vegetal consta de diversos tipos de matorral de zonas áridas que cubren 21 % del territorio. La agricultura se desarrolla en lugares llanos y con escasa pendiente del altiplano con suelos profundos y medianamente profundos, que ocupan el 10 % de la superficie. El resto del área estatal (2 %) está cubierta por otros tipos de vegetación menos representativos, cuerpos de agua y manchas urbanas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen porciones de terreno nacional representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

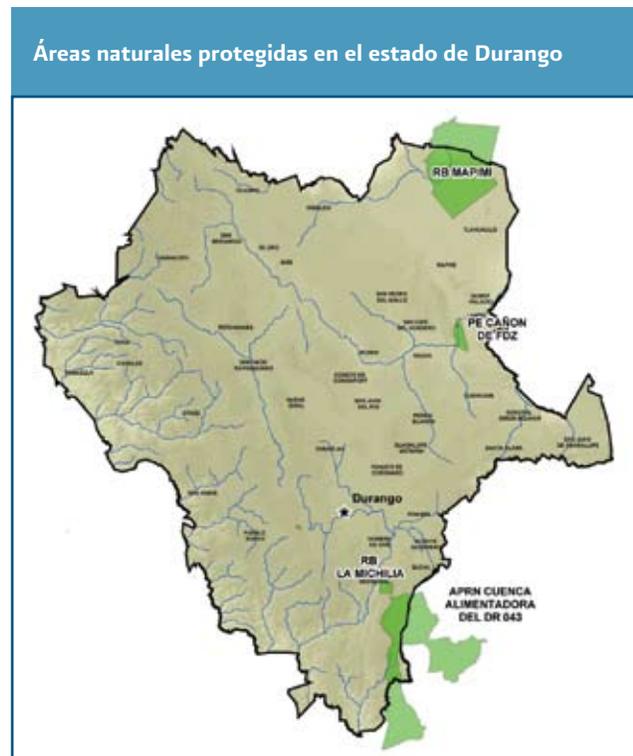
En Durango existen tres ANP de jurisprudencia federal: La Michilia, Mapimí y la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043. Las primeras son consideradas Reservas de

la Biósfera, mientras que la tercera es una Área de Protección de Recursos Naturales. En cuanto a la jurisdicción estatal, se ha decretado una ANP denominada Cañón de Fernández, con la categoría de Parque Estatal.

Áreas naturales protegidas de control federal 31 de diciembre de 2005

| Fecha de decreto | Denominación | Plan de Manejo publicado |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| Reservas de la Biosfera | | |
| 18-VII-1979 | La Michilia | No |
| 19-VII-1979 | Mapimí | Si |
| Áreas de Protección de Recursos Naturales | | |
| 08-VI-1959 | Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043 | No |
| Parques y Reservas Estatales | | |
| 25-IV-2004 | Cañón de Fernández | Si |

Fuente: Para fechas de decreto, categorización y denominación: SEMARNAP. INE. Balance del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 1995-2000. México, junio del 2000.



Reserva de la Biósfera de Mapimí

Fue establecida como Zona de Protección Forestal en el año de 1979, dentro de la región conocida como Bolsón de Mapimí. Posteriormente, en el año 2000, se declara como Reserva de la Biosfera en los municipios de Mapimí y Tlahualilo, en el estado de Durango, Jiménez en el estado de Chihuahua, y Francisco I. Madero y Sierra Mojada en Coahuila. Es representativa de los ecosistemas desérticos de la parte central del desierto chihuahuense y en su interior se conservan numerosas especies endémicas y en peligro.

El principal uso de tierra se da en la ganadería extensiva, ya que la escasez de agua tanto superficial como subterránea, aunada a las características intrínsecas del suelo, sólo permiten una agricultura de temporal en áreas muy pequeñas con rendimientos muy bajos. En la actualidad existe un plan de manejo publicado oficialmente.

Reserva de la Biosfera de la Michilia

Decretada en 1979 como área de interés público, se localiza al sureste de Durango y está conformada por cuatro microcuencas que alimentan a tres acuíferos de gran importancia para la región, siendo el de Vicente Guerrero-Poanas el más importante, por otro lado, la reserva protege diversos ecosistemas entre los que destacan los bosques de coníferas, de encino, pastizal, matorral xerófilo y vegetación acuática. En la actualidad aún no se publica oficialmente un plan de manejo.

Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043

El Área de Protección de Recursos Naturales denominada Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043 incluye las subcuencas de los ríos Ameca, Atenguillo, Bolaños, Grande de Santiago, Juchipila, Atengo y Tlaltenango, abarcando un 1 553 440 hectáreas que pertenecen a los estados de Nayarit, Jalisco, Zacatecas y Durango. Decretada en 1949, fue recategorizada el 25 de octubre de 2002 y mantiene su actual rango de protección. No existe plan de manejo para su conservación.

Parque Estatal Cañón de Fernández

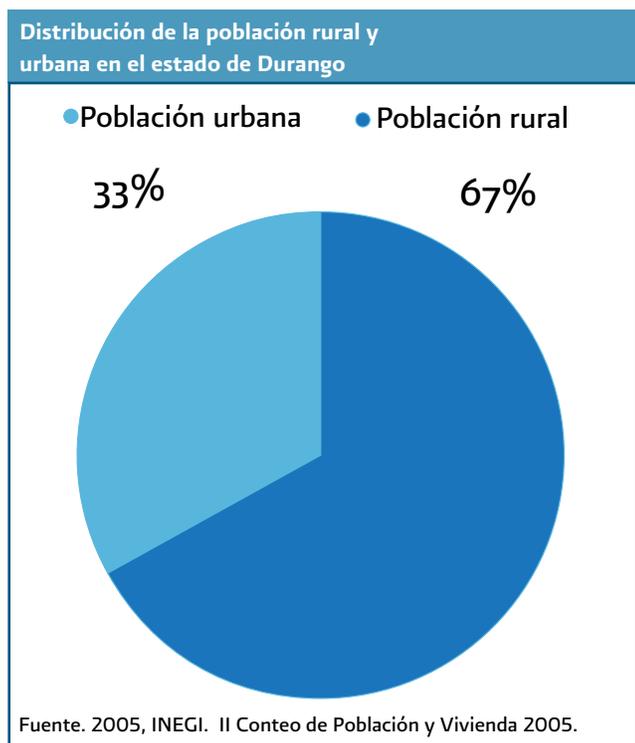
Decretado como Parque Estatal en el 2004, constituye un ecosistema de gran diversidad biológica, está localizado en el municipio de Lerdo, el cual se vincula con una parte árida de actividad ganadera y agrícola de la cuenca del río Nazas. La vegetación presente es de tipo matorral xerófilo y bosque de galería. Se ubica a un costado de la presa Francisco Zarco, dentro de una zona de cañadas que ha permitido cierto grado de protección. Existe un plan de manejo para su conservación.

1.3 Marco socioeconómico

En 2005 Durango presentó un total de 1 509 117 habitantes, que representaron 1.46 % de los 103 millones que conformaban la población nacional (II Censo de Población y Vivienda 2005).

El 99.3 % de las localidades pertenecen a la clasificación de rurales, y únicamente 41 de un total de 6 mil pertenecen a la categoría de urbanas. En las 5 968 localidades rurales habitan 494 437 personas (32.8 % de la población total) lo cual arroja una densidad de 82.8 habitantes por localidad, mientras que en las 41 localidades urbanas habitan 1 014 680 personas (67.2 % del total poblacional) para una densidad promedio de 24 748.3 habitantes por localidad.

El 55.1 % de la población se ubica en municipios pertenecientes al Organismo de Cuenca Pacífico Norte, 44.3 % en el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte y solamente 0.6 % se ubica en el Organismo de Cuenca Río Bravo.



El 47.9 % de la población se ubica en municipios de la subregión Valle del Guadiana y 34.4 % en la

subregión Comarca Lagunera. La población conjunta de estas dos subregiones representa 82.3 % de la población estatal.

El Alto Nazas concentra 9.2 %, el Centro Sur 4.7 %, el Centro Norte 2.5 %, el Conchos 0.6 %, el Alto Aguanaval 0.4 % y Mapimí 0.3 % de la población total. En estas tres últimas subregiones, solamente se incluye un municipio en cada una (Ocampo, Santa Clara e Hidalgo, respectivamente)

Población estatal por subregión de Planeación al año 2005

| Organismo de Cuenca | Subregión | Habitantes |
|-----------------------------|-------------------|------------|
| Pacífico Norte | Centro Norte | 37 963 |
| | Centro Sur | 70 950 |
| | Valle de Guadiana | 722 597 |
| Subtotal | | 831 510 |
| Río Bravo | Conchos | 9 222 |
| Subtotal | | 9 222 |
| Cuencas Centrales del Norte | Mapimí | 6 457 |
| | Comarca Lagunera | 518 851 |
| | Alto Nazas | 138 869 |
| | Ato Aguanaval | 4 208 |
| Subtotal | | 668 385 |
| Total | | 1 509 117 |

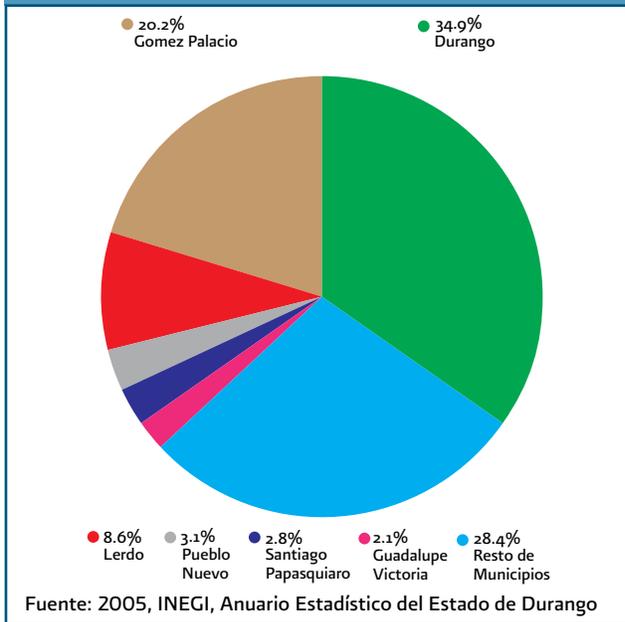
Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI. Regionalización de los municipios del país, CONAGUA.

El análisis por municipio indica que las localidades mayores a 100 mil habitantes son Durango, Gómez Palacio y Lerdo, los cuales concentran 63.6 % de la población duranguense conformando los dos polos de desarrollo regional: la ciudad de Durango, en la subregión Valle del Guadiana, y las ciudades de Gómez Palacio y Lerdo en la Comarca Lagunera.

La tasa de crecimiento media anual del estado muestra una tendencia decreciente, ya que las mayores tasas se ubicaban arriba de 2 % anual en los decenios 1940-1950 y 1960-1980, y posteriormente 1.2 % en el quinquenio 1990-1995, 0.2 % en el de 1995-2000 y 0.8 % en el periodo 2000-2005.

Por otra parte, el análisis del comportamiento poblacional en los últimos quince años indica que 31 de 39 municipios tienen tasas de crecimiento negativas, es decir, presentan altas tasas de emigración.

Población en los principales municipios del estado de Durango



Se espera que el comportamiento de la población en nuestro país tenga un incremento del 17 % durante los siguientes veintidós años, mientras que en Durango, en su mayoría compuesto por localidades rurales, únicamente se incrementará 4.7 %.

Los municipios con mayor emigración son San Bernardo, Indé y San Pedro del Gallo, los cuales han disminuido su población en 33.8 %, 42.9 % y 43.5 %, respectivamente. El análisis por subregión de planeación permite identificar a cuatro que han disminuido su población: Alto Nazas, Conchos, Alto Aguanaval y Mapimí, y cuatro receptoras de población: Valle del Guadiana, Comarca Lagunera, Centro Sur y Centro Norte.

A pesar de la emigración, el balance para el estado ha sido positivo con un incremento de población acumulado de 11.8 % en el periodo 1990-2005, equivalente a 159 739 habitantes en términos absolutos. Con base en las proyecciones efectuadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se estima que la población para el año 2030 será del orden de 1.6 millones de habitantes.

Las proyecciones del CONAPO consideran la continuidad de la tendencia decreciente en la población para las subregiones Alto Nazas, Alto Aguanaval, Conchos y Mapimí observada en el periodo 1990-2005, e incluye a

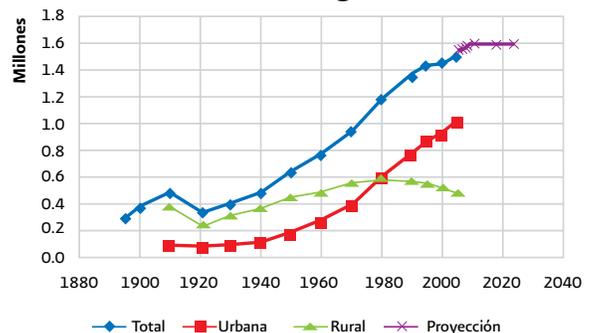
la subregión Centro Norte en esta categoría. En contraste, el incremento poblacional se dará en forma acentuada en todos los municipios de la Comarca Lagunera.

Municipios de importancia por sus actividades socioeconómicas y con población mayor a 30 mil habitantes son: Pueblo Nuevo, ubicado en la subregión Centro Sur, al suroeste del estado, colindante con los estados de Sinaloa y Nayarit, y en la subregión Alto Nazas, dos municipios: Santiago Papasquiario, ubicado en la zona centro-oeste del estado, y Cuencamé en la zona centro-este, colindante con las subregiones Alto Aguanaval y Comarca Lagunera.

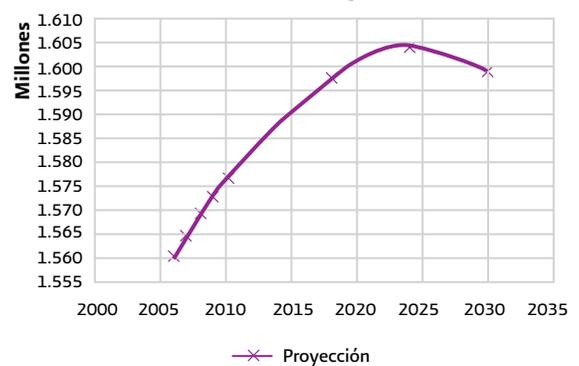
En la subregión Valle de Guadiana, además del municipio de Durango, existen otros dos municipios con más de 30 mil habitantes: Guadalupe Victoria, ubicado entre los municipios de Durango y Cuencamé, y Mezquitil, ubicado en el extremo sur de la entidad, colindante con los estados de Nayarit y Zacatecas.

Evolución de la población estatal y proyección al 2030

Evolución de la población del estado de Durango



Proyección la población del estado de Durango



El promedio de edad es de 23 años, si se considera que 43.2 % de la población tiene menos de 20 años y 31 % se ubica entre 20 y 60 años de edad. Ambos grupos conforman 74.2 % de la población.

El 37.6 % de esta última lo constituye el grupo de mujeres en edad reproductiva, es decir, de 12 años de edad y mayores. La tasa de natalidad fue de 2.6 % en 2004 y 2.7 % en 2005.

El comportamiento de la Población Económicamente Activa (PEA) en el periodo de 2005 al tercer trimestre de 2007, indica fluctuaciones entre 37.6 % y 38.4 %, respectivamente, en relación a la población total estimada; la población ocupada fluctúa entre 96.6 % y 96.2 %.

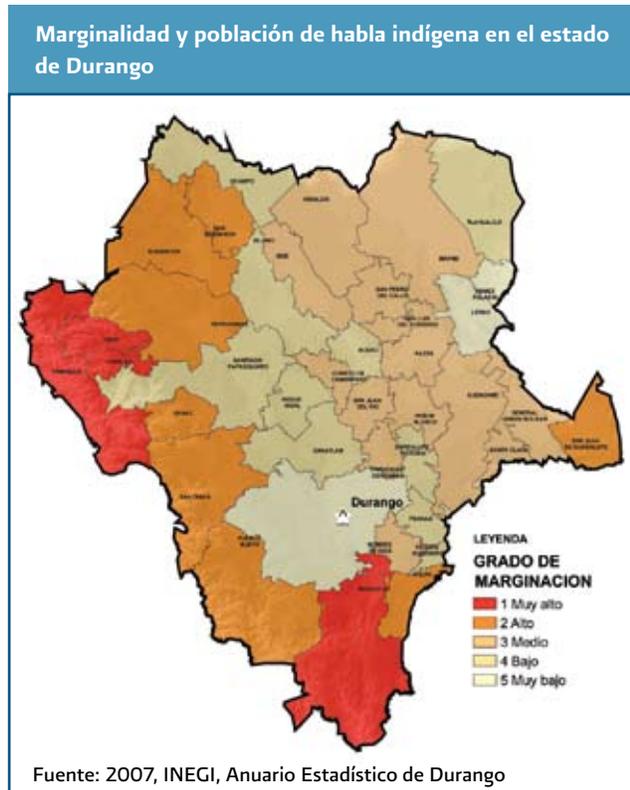
En el mismo período, la PEA ocupada se concentra principalmente en el Sector Terciario (particularmente en el rubro de comercio), con un porcentaje superior a 52.3 %, observándose un incremento de 4.2 puntos porcentuales. El Sector Secundario muestra un comportamiento más estable con 1.3 puntos porcentuales de fluctuación a la baja, y el Sector Primario muestra un comportamiento a la baja en 2.9 puntos porcentuales.

Al interior del estado destacan siete municipios cuya PEA es de 20 % o menos de su población total, es decir, la proporción de personas que se hacen responsables del sustento de otras es más elevado con relación al promedio estatal. Estos municipios son: Coneto de Comonfort, donde existe una persona en edad de trabajar por cada 8.2 habitantes; Mezquital con 7.9; Otáez con 6.2; Santa Clara con 5.4; San Juan del Río con 5.1; San Luis del Cordero con 5.1 y Pánuco de Coronado con 5.

Existe una Zona con Asentamientos Predominantemente Indígenas (ZAPI) llamada Región Huicot o Gran Nayar, que se ubica al sur del estado y comparte su extensión con municipios de Jalisco y Nayarit. Dicha región se encuentra conformada por grupos Huicholes, Coras y Tepehuanos.

Durango se caracteriza por ser una entidad representativa de diversas lenguas, sin embargo, la población de habla indígena disminuye paulatinamente representando tan solo 1.8 % de la población estatal. Entre los municipios con mayor presencia de habitantes depositarios de las culturas indígenas se encuentran el Mezquital (19 766 habitantes equivalentes a 71.1 %), Pueblo Nuevo

(2 837 habitantes que equivalen a 10.2 %) y Durango (2 599 habitantes equivalentes a 9.4 %).



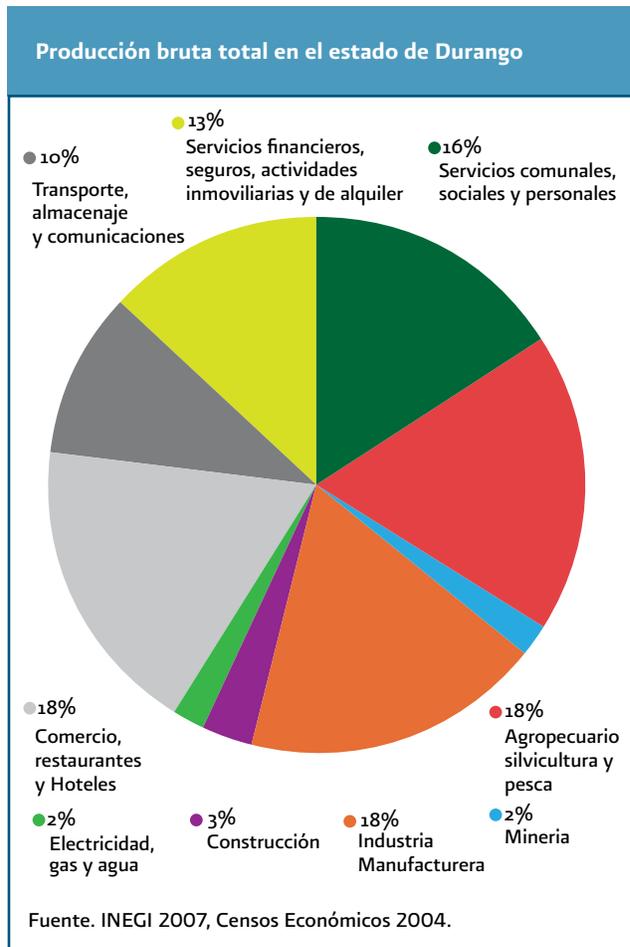
Con base en el último reporte de CONAPO (2007), Durango ocupa el lugar quince en cuanto al índice de marginación nacional, mientras que el municipio de Mezquital ocupa el primer lugar hacia el interior de la entidad y el número veintidós a nivel nacional. En total, son cuatro municipios los que presentan un muy alto grado de marginación y en los que habitan aproximadamente 68 300 personas (Tamazula, Topia, Canelas y Mezquital).

Con base en los Censos Económicos del INEGI 2004, la mayor producción bruta total por sector corresponde a Servicios con 28.4 % del total estatal; le siguen en importancia los sectores: Industria Manufacturera (18.3 %), Agropecuario (18.1 %), Comercio (17.9 %), Transportes (9.9 %), Construcción (3.5 %), Minería (2.4 %) y Electricidad (1.5 %).

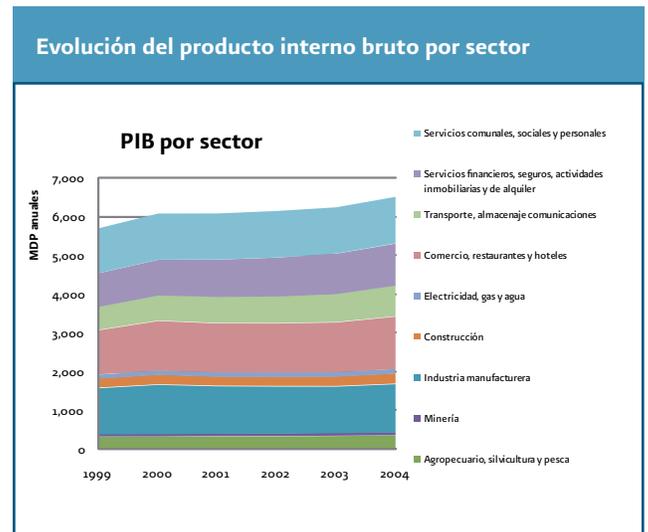
Los sectores Industrial y de Servicios arrojan los mayores índices de productividad del agua en el Producto Interno Bruto (PIB) estatal con valores de 330.16 y 377.76 pesos por metro cúbico empleado. Los sectores Público-Urbano y Generación de Energía Eléctrica se

ubican por encima de los cinco pesos por metro cúbico, el Agrícola se ubica en 13.53 pesos por metro cúbico y el de menor productividad resulta ser el Acuícola, con apenas 0.74 pesos por metro cúbico empleado.

El sector Agrícola permite hacer un análisis más específico, pues se tiene el dato de que para riego se emplean 733.17 millones de metros cúbicos y se alcanzan 3 258.97 millones de pesos con este tipo de producción, para una productividad de 4.45 pesos por metro cúbico.



El incremento del producto bruto estatal ha sido como mínimo de 1.5 % en el periodo 2001 a 2002, y mantuvo tasas superiores a 6 % en el periodo 2002 a 2004.



Fuente: INEGI. Banco de Información Económica. Consulta en internet el 25 de abril de 2006: www.inegi.gob.mx

Productividad del agua en el estado de durango

| Sector | Uso del agua hm ³ /año | PIB anual (2004) | Productividad |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------|
| Público urbano | 169.50 | 859.52 | 5.07 |
| Agrícola | 743.75 | 10 065.10 | 13.53 |
| Industrial | 23.93 | 7 901.88 | 330.16 |
| Acuícola | 3.45 | 2.55 | 0.74 |
| Servicios | 82.77 | 31 265.88 | 377.76 |
| Generación de energía eléctrica | 948.47 | 5 512.18 | 5.81 |
| Total Durango | 1 971.87 | 55 607.11 | 28.20 |

Fuente: INEGI. Banco de Información Económica. Consulta en internet el 25 de abril de 2006: www.inegi.gob.mx y REPDA Organismos de Cuenca Cuencas Centrales del Norte y Pacífico Norte.

En Durango existen dos municipios con un marcado predominio de las actividades económicas: Gómez Palacio, que aporta 40.2 % de la producción estatal, y Durango, con 33.8 %. La producción conjunta de estos dos municipios asciende a 74 %. Otros municipios con importancia son: Lerdo, con 4.6 %, Santiago Papasquiaro con 2.3 % y Mapimí con 2.0 %.

La participación del PIB del Estado de Durango a nivel Nacional ha sido constante y de alrededor de 0.3 %.

1.4 Marco legal

Competencia federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Nuestra carta magna concentra los postulados que rigen la vida del país y son de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional. En su Artículo 27 se establece la necesidad de regular los elementos naturales (entre ellos el agua) susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

El elemento social de la vinculación entre suelo y agua se aprecia en el hecho de que el dominio inalienable e imprescriptible de la nación sobre los recursos naturales se concede a los particulares para su explotación, uso y aprovechamiento, formándose así la propiedad privada.

No obstante, la nación se reserva, en todo tiempo, el derecho de imponerle a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público.

Ley de Planeación

Tiene por objeto establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se lleva a cabo la planeación nacional del desarrollo y encauza, en función de ésta, las actividades de la Administración Pública Federal.

Ley de Aguas Nacionales

Es reglamentaria del Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dicho recurso, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. El Artículo 15 indica que la formulación, seguimiento, evaluación y modificación de la programación hidráulica establecida en la

Ley de Planeación, se efectuará con el concurso de los consejos de cuenca, que son instancias de coordinación y concertación entre los tres niveles de gobierno y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Su objeto es propiciar el desarrollo sustentable y establece, entre otros temas, las bases para el aprovechamiento, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sea compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad, con la preservación de los ecosistemas.

En su Artículo 89 indica que los criterios para el aprovechamiento racional del agua y de los ecosistemas acuáticos serán considerados en la formulación e integración del Programa Nacional Hídrico, así como otros criterios, entre ellos, el otorgamiento de concesiones, autorizaciones, vedas, operación, administración y diseño de políticas en materia hídrica.

De igual manera, en los artículos 117 y 118 se enumeran criterios para prevenir y controlar la contaminación del agua, y se hace referencia a la elaboración de normas oficiales mexicanas sólo para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución. Sus disposiciones tienen por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenamiento, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que, en materia forestal, correspondan a la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Ley Federal de Derechos

Establece las cuotas que deben cubrirse por uso y aprovechamiento de los bienes de dominio público de la nación, así como también las modalidades y mecanismos de pago según el servicio que preste la nación y las formas de actualización de las tarifas establecidas.

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

Es un instrumento sexenal realizado tomando en cuenta las propuestas de las dependencias y entidades de la administración pública federal y de los gobiernos de los estados, así como los planteamientos formulados por los grupos sociales interesados, principalmente a través de foros de consulta popular.

El plan precisa objetivos, estrategias y prioridades para el desarrollo integral del país; especifica los recursos que se destinan a tales fines; determina los instrumentos y responsables de su ejecución; establece lineamientos de política global, sectorial y regional y rige el contenido de los programas que se generan en el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Presenta cinco ejes rectores que son: Estado de derecho y seguridad; Economía competitiva y generadora de empleos; Igualdad de oportunidades; Sustentabilidad ambiental y democracia efectiva, y Política exterior responsable.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012

Partiendo de la premisa de que las estrategias de desarrollo actuales y pasadas no han fomentado el aprovechamiento óptimo del capital ecológico del país, se requiere replantear los esquemas de administración de nuestros recursos naturales.

El actual programa se define en diez grandes objetivos: Conservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas; Gestión integral de los recursos hídricos; Prevención y control de la contaminación; Cambio climático; Ordenamiento ecológico; Mejora de la gestión ambiental; Procuración de jus-

ticia ambiental; Investigación científica y educación; Participación ciudadana y transparencia y Agenda internacional ambiental.

Competencia estatal

Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente

Es el máximo instrumento regulador en el estado de Durango para el cuidado y la protección del medio ambiente. Es reglamentaria en lo que se refiere a la preservación, prevención, conservación, mitigación y restauración del equilibrio ecológico. Sus lineamientos son congruentes con los establecidos a nivel nacional.

Ley del Agua para el Estado de Durango

Regula y administra de manera determinante y puntual lo relacionado con el recurso hídrico en el estado. Entre los temas principales que aborda se mencionan: la organización, revisión y funcionamiento de los organismos operadores; la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento; la recuperación de los gastos y costos de inversión, operación y conservación de la infraestructura hidráulica; la coordinación entre los municipios, federación y el estado para la realización de las acciones relacionadas con la explotación, uso y aprovechamiento del agua; las sanciones e infracciones en que incurrir los usuarios y los servidores públicos.

Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango

Esta ley presenta las disposiciones de orden público y de interés social que establecen las atribuciones del estado en cuanto al ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos dentro del territorio, para un crecimiento ordenado y sustentable dentro de la entidad. Tiene injerencia en la protección del medio ambiente, no sólo como factor de recreación y esparcimiento, sino como elemento integral del desarrollo poblacional de los duranguenses.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango

Tiene como objetivo principal normar la política forestal de Durango, promoviendo la transversalidad entre dependencias; elabora, coordina y aplica los programas relativos al sector forestal con proyección sexenal y con visión de largo plazo; impulsa la silvicultura y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales mediante el manejo integral y el concepto de cuencas hidrológicas, y estimula las certificaciones forestales y de bienes y servicios ambientales.

Ley de Planeación del Estado de Durango

Las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación con fines de desarrollo en el estado de Durango. Se parte de la base de que el estado eficientizará los recursos disponibles para lograr una planeación que cumpla con las necesidades de crecimiento social y económico de la entidad, por lo que establece la necesidad de hacer congruentes los esfuerzos de la planeación en los niveles nacional, regional, estatal y municipal.

Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010

El Programa Estatal de Desarrollo del Estado de Durango contempla cinco ejes rectores: Crecimiento económico y empleo; Sociedad segura y de leyes; Oportunidades de progreso para todos; Desarrollo ordenado y sustentable, y Financiamiento para el desarrollo. Con el objeto de inducir el desarrollo estatal fueron definidas cinco regiones: Sur, Laguna, Noroeste, Norte y Centro.

Competencia municipal

Ley Orgánica del Municipio Libre

En el artículo 14 relativo a los derechos y obligaciones de los habitantes y vecinos del municipio, fracción X, se establece: “Abstenerse de tirar basura o ensuciar

la vía pública o los bienes de dominio privado y contribuir a la limpieza, ornato, forestación, y conservación de los bienes del municipio y del centro de población en que resida”, en tanto que en la fracción XI queda estipulado: “Salvaguardar y enriquecer el equilibrio de los ecosistemas, evitando su contaminación y deterioro, considerándolos como patrimonio social, aún cuando fueren del dominio privado”.

En el artículo 27, apartado D, fracción VII, se menciona: “Autorizar, controlar y vigilar, en coordinación con las autoridades competentes, la utilización del suelo de su territorio; intervenir en la regulación de la tenencia de la tierra y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológicas, y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia”.

Ley de Hacienda Municipal

Establece la obligatoriedad de los habitantes del municipio de colaborar con los gastos derivados de la administración municipal en su ámbito territorial, realizados a partir de los ingresos ordinarios por concepto de pago de impuestos, derechos, contribuciones por mejoras, productos, aprovechamientos, participaciones y aportaciones federales o estatales, y extraordinarios, siendo aquellos que decreta el Congreso de Estado en situaciones excepcionales.

Ley para la Administración de las Aportaciones Federales Transferidas al Estado de Durango y sus Municipios

Con esta ley se regulan las acciones relativas a la administración, ejercicio, control y evaluación de los recursos federales del ramo 33, en el que se inscribe lo correspondiente a la infraestructura social aplicada al mejoramiento de servicios públicos.





CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO: ¿DÓNDE ESTAMOS?

2.1 Aspectos ambientales

Las partes altas de las cuencas constituyen innegablemente una fuente de agua fundamental para una porción importante del país, por lo que se consideran zonas estratégicas para el desarrollo armónico de las regiones. De ello depende la continuidad del ciclo hidrológico que da sustento al fortalecimiento de los diversos sectores productivos y sociales.

En Durango, por sí sola, la parte alta de la cuenca del río Nazas proporciona el 90 por ciento del agua que se consume en la parte baja (zona metropolitana de la región lagunera), haciendo patente la importancia de la conservación de estas áreas dentro de un marco de planeación hídrica.

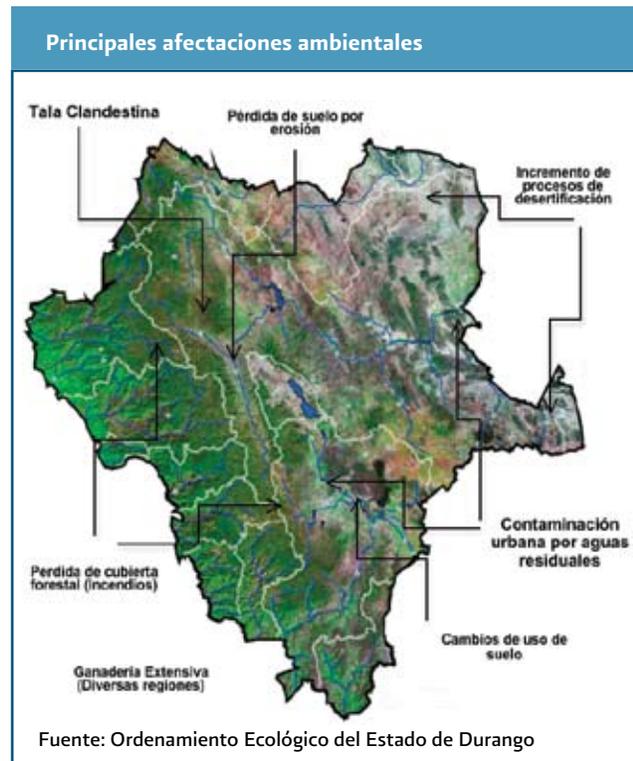
El Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca Nazas-Aguanaval desarrolló en el año 2003 el Plan de Manejo Integral de la Cuenca Alta del Río Nazas, con la participación activa de diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno y usuarios, y estableció las alternativas suficientes para lograr la recuperación de la mencionada zona.

Históricamente, la Cuenca Alta del Río Nazas (CAN) ha tenido una intensa actividad productiva, sobresaliendo la forestal, minera y agropecuaria, que en conjunto han ocasionado severos impactos ambientales traducidos en pérdida de vegetación, tala excesiva de especies maderables, sobrepastoreo, erosión de suelos, alteraciones al ciclo ecológico, contaminación del suelo y agua, pérdida de biodiversidad, vulnerabilidad a incendios, introducción de especies exóticas, incumplimiento del marco normativo y bajas coberturas de agua potable y alcantarillado.

Por su parte, dentro del Consejo de Cuenca de los Ríos Presidio al San Pedro, la necesidad de contar con un instrumento de planeación para mejorar la gestión del agua y recursos asociados dio origen al Programa de Gestión del Agua en las Cuencas de los Ríos Presidio al San Pedro (2006), donde se estableció que las cuencas que presentan problemas de degradación edafológica de tipo moderada, fuerte y extrema se encuentran en las vertientes orientales de la Sierra Madre Occidental y sobre todo en aquellas localizadas en el altiplano duranguense, donde los aprovechamientos forestales maderables, así como el sobrepastoreo, han disminuido la cobertura vegetal.

Por otro lado, las cuencas de la parte alta de la Sierra Madre Occidental orientadas al Océano Pacífico presentan degradaciones edáficas de moderadas a ligeras, o una ausencia total de ellas ocasionada por la alta cobertura vegetal. De forma general, la deforestación y el sobrepastoreo son las mayores amenazas.

La explotación de materiales pétreos es significativa sobre todo en los principales puntos de afectación que se localizan en los ríos Tunal, Bayacora, Presidio y Baluarte. Es importante destacar que hacia la parte oriental de la región Presidio al San Pedro (municipios de Pánuco de Coronado, Guadalupe Victoria, Cuencame y Poanas) se presentan índices de desertificación muy severos, principalmente por degradación de tipo biológico y física, que se traduce en elevadas condiciones de exclusión social.



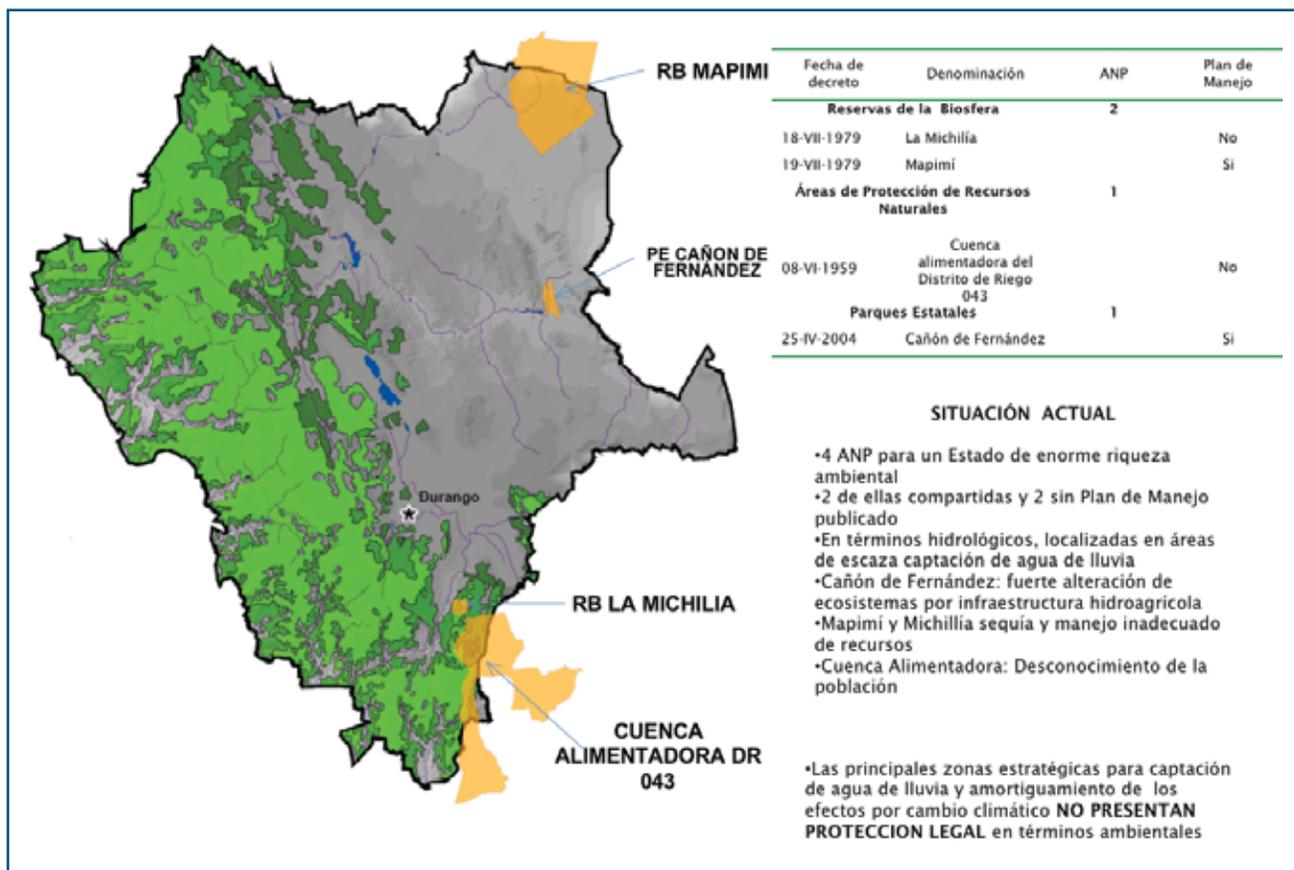
gico y física, que se traduce en elevadas condiciones de exclusión social.

En cuanto a la situación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) al interior del estado, aún cuando constituyen uno de los instrumentos necesarios para mantener y proteger ecosistemas característicos de la región norte del territorio nacional, en términos del actual Programa Hídrico, ambas reservas de la biósfera se presentan como elementos poco notorios para mantener o asegurar la continuidad de los ciclos hidrológicos que darían sustento al Programa.

Lo anterior no significa que el valor de dichas ANP's sea menor en términos de una protección ambiental, sino que dada su ubicación, extensión y situación actual, favorecen en poco la captación y el tránsito del agua de lluvia.

Para el caso del Área de Protección de Recursos Naturales, su principal problemática es la falta de una consolidación real, dado que el nivel de jerarquización de ANP la hace poco susceptible en términos de atención federal y estatal; además, no cuenta con un programa de manejo publicado oficialmente.

Por su parte, el Parque Estatal Cañón de Fernández representa un precedente de importancia para otras regiones del estado.



Reconociendo la diversidad biológica y ambiental de Durango, es factible el establecimiento de un conjunto adicional de ANP's partiendo del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas establecido por el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, e incluyendo las propuestas de creación de nuevas áreas que se establecen en este programa hídrico, las cuales tienen la finalidad de proteger las principales zonas de captación de agua de lluvia y zonas de recarga en los principales acuíferos sobreexplotados.

En otro contexto, tomando en cuenta el impacto de las actividades económicas y el crecimiento poblacional sobre el medio ambiente, la creación de infraestructura hidroagrícola ha tenido un importante desarrollo.

Una actividad económica de gran importancia para la región lagunera pero que ha afectado la sustentabilidad hidrológica de la región ha sido la sustitución del cultivo de algodón por forrajes para ganado, lo que ha incrementado marcadamente la presión sobre el recurso hídrico, tanto superficial como subterráneo, sin pre-

sentarse hasta hoy en día una medida de compensación ambiental de importante repercusión.

Cambio de uso de suelo al interior de Durango

| Tipo | 1976 (Ha) | 2000 (Ha) | Cambio (Ha) | Cambio anual (Ha) | Tasa de cambio (%) |
|-----------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------|--------------------|
| Bosque | 5 245 078 | 4 888 568 | -356 510 | -14 855 | -0.29 |
| Selva | 572 385 | 519 261 | -53 124 | -2 214 | -0.41 |
| Matorral | 2 980 662 | 2 853 692 | -126 970 | -5 290 | -0.18 |
| Pastizal natural | 1 660 989 | 1 296 246 | -364, 743 | -15 198 | -1.03 |
| Vegetación hidrófila | 11 001 | 7 331 | -3 670 | -153 | -1.68 |
| Otros | 279 408 | 317 296 | 37 889 | 1 579 | 0.53 |
| Cultivo | 1 100 917 | 1 275 668 | 174 751 | 7 281 | 0.62 |
| Pastizal inducido | 331 234 | 331 234 | 672 317 | 28 013 | 4.73 |
| Asentamientos humanos | 1 399 | 25 354 | 23 955 | 998 | 12.83 |
| Cuerpos de agua | 23 812 | 19 916 | -3 896 | -162 | -0.74 |

Por todo lo anterior, la estabilidad ecológica de Durango representa un capital ambiental de marcada importancia, y siendo la actividad forestal uno de los principales sectores productivos, los bosques representan un área clave a proteger. Las principales afectaciones a este tipo de vegetación son: plagas, incendios, tala clandestina, malas prácticas de manejo forestal y cambios de uso de suelo.

Utilizado como un indicador de los impactos de la sociedad en los ecosistemas circundantes, el cambio de usos del suelo ha tenido importantes repercusiones en la entidad. Según el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, los bosques, selvas, matorrales y pastizales naturales registran tasas negativas de crecimiento, mientras que los pastizales inducidos, cultivos agrícolas y asentamientos humanos registran tasas positivas.

2.2 Agua potable, alcantarillado y saneamiento

Según datos de *Estadísticas del Agua en México, 2007* el histórico de coberturas en un periodo de quince años es el siguiente: para marzo de 1990 era de 84.6 %; para noviembre de 1995 de 89.6 %; para febrero de 2000, de 91.6 % y para octubre de 2005 de 90.9 %, promedios todos por encima del presentando en la porción del estado dentro de los Organismos de Cuenca Pacífico Norte y Cuencas Centrales del Norte –excepto en el último periodo de evaluación–, así como el promedio nacional, y considerablemente por debajo del promedio para el Organismo de Cuenca Río Bravo. En este periodo las mayores variaciones positivas de incremento se presentaron en los municipios de San Bernardo, Otáez, Coneto de Comonfort y San Pedro del Gallo. Otros incrementos importantes se presentaron en municipios ubicados en la parte árida y semiárida (Indé, Hidalgo, Mapimí, San Juan del Río, Cuencamé, Santa Clara, Simón Bolívar, San Juan de Guadalupe, Nombre de Dios y Súchil), mientras que los de mayor cobertura prácticamente se mantuvieron estables.

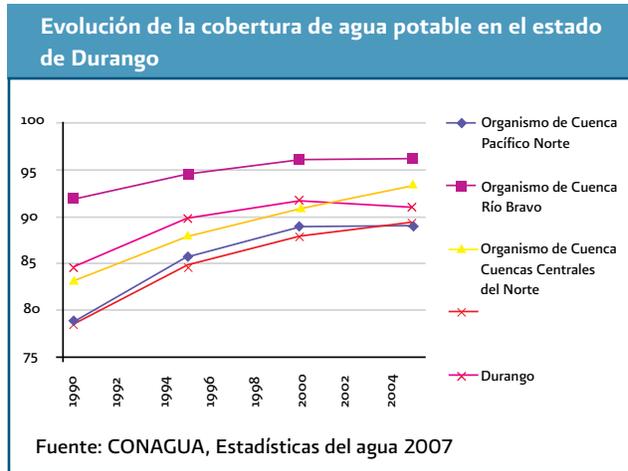
Los municipios de Tamazula, Topia, Mezquital y Canelas son los que presentan niveles de cobertura por debajo de 50 %. Otros municipios serranos en situación similar son Tepehuanes, Guanaceví, San Dimas y Otáez, y en el altiplano, el municipio de San Juan de Guadalupe.

En cuanto a las dotaciones de agua al interior de la entidad, éstas han presentado cantidades variables a través del tiempo. Es así que en el periodo 2003-2007 existió un decremento en la dotación per cápita de 20 litros por habitante por día, dado que pasó de 449 litros por habitante por día en el 2003 a 429 para el año 2007, mientras que el caudal suministrado prácticamente se mantuvo constante excepto para el 2007, en el cual declinó en 241 litros por segundo. La dotación de agua por habitante ha mantenido un nivel muy por arriba del promedio nacional.

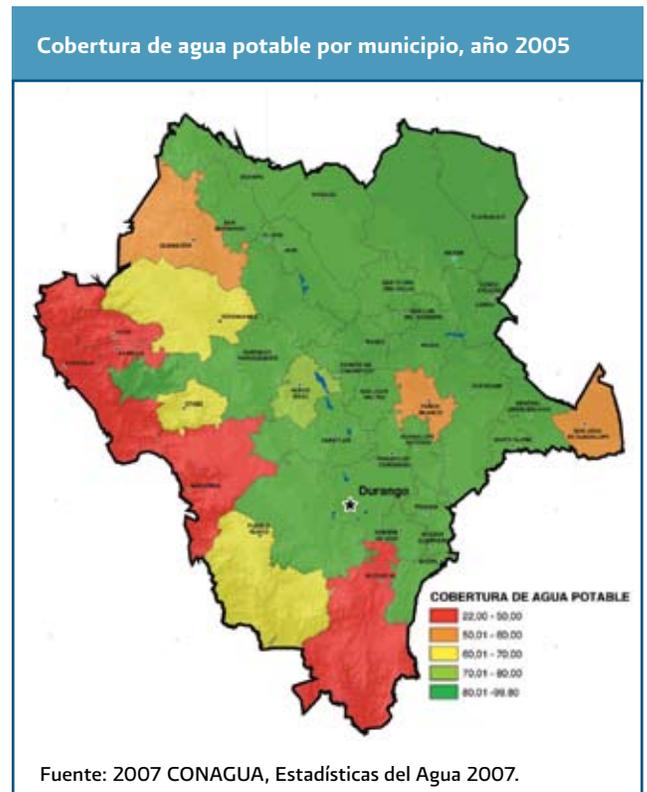
El volumen que actualmente se demanda para abastecimiento de agua potable supera lo que se tiene con-

cesionado, sin embargo, las deficiencias en cobertura y en redes de distribución es algo que debe abordarse en los próximos años.

En lo general, las principales ciudades tienen un importante papel en la demanda, ya que concentran más de la mitad de la población. Es así que los municipios que conforman la ciudad capital y la zona metropolitana de la región lagunera describen las mayores demandas del recurso, y en consecuencia, presentan la mayor población servida.



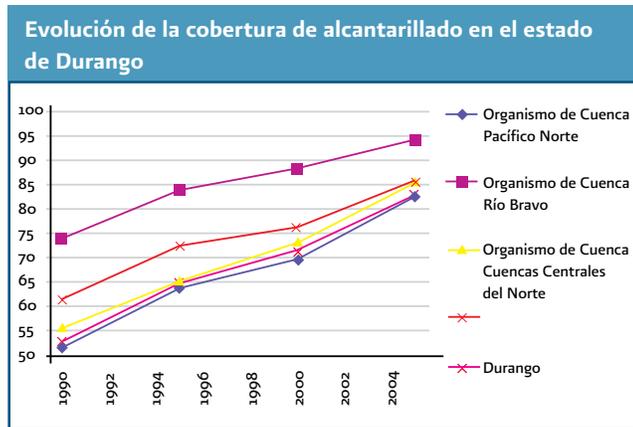
Si la cobertura de agua potable ha tenido un incremento notable en los últimos años, la de drenaje sanitario ha crecido sobresalientemente, alcanzando para Durango un incremento próximo a 30 % durante el período 1990–2005. De acuerdo con la edición de *Estadísticas del Agua en México, 2007* se establece que para marzo de 1990 se tenía un 52.5 %; para noviembre de 1995 un 64.7 %; para febrero de 2000 un 71.8 % y para octubre de 2005 un 82.6 %. No obstante este notable incremento, la cobertura se ha mantenido por debajo del promedio nacional, teniendo un crecimiento muy similar a los municipios pertenecientes a los Organismos de Cuenca Pacífico Norte y Cuencas Centrales del Norte.



Las deficiencias en coberturas de alcantarillado presentan una distribución geográfica similar a las de agua potable, pero una magnitud considerablemente mayor, misma que únicamente tiene valores que superan 90 % en Gómez Palacio.



Los municipios con mayor atraso son Guanaceví, Tamazula, San Dimas, Coneto de Comonfort y el Mezquital, seguidos con coberturas un poco mayores en los municipios de Tepehuanes, Topia, Otáez, Pueblo Nuevo, General Simón Bolívar y San Juan de Guadalupe.



Con base en el reporte *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*, en diciembre de 2000 el estado tenía 57 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con una capacidad instalada de 3 184 litros por segundo; para el año 2003 el número de plantas se incrementaba a 104 y la capacidad instalada a 3 451 litros por segundo, mientras que para el año 2006 se tenían 138 plantas y 3 465 litros por segundo de capacidad. Lo anterior indica que las plantas de tratamiento se han incrementado en cantidad, más no así en capacidad instalada, ya que en 16 años se instalaron 81 nuevas plantas pero la capacidad de tratamiento sólo se incrementó en 281 litros por segundo, un 8.8 % respecto al año 2000.

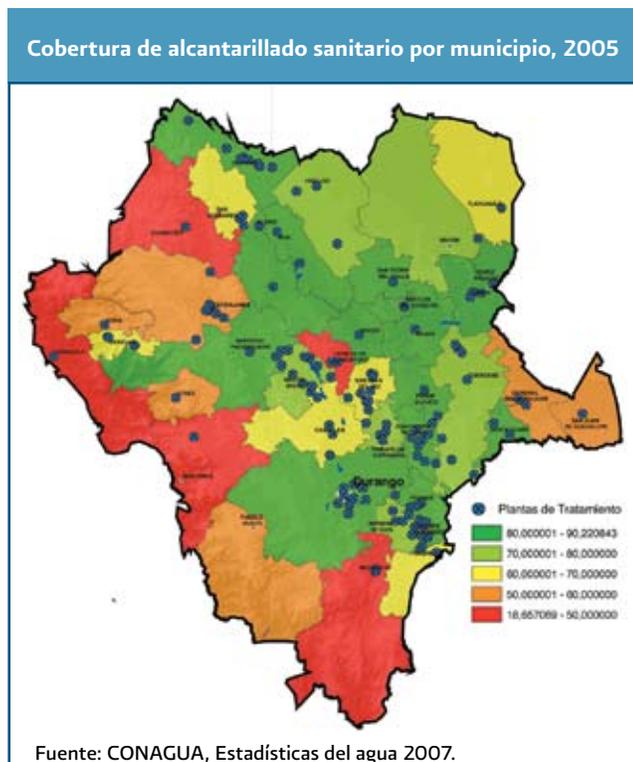
En cuanto al caudal de aguas residuales tratadas, en el año 2000 fueron 2 058 litros por segundo; para el año 2001, 1 918 litros por segundo; para el año 2002, 2 337 litros por segundo; para el año 2003, 2 411 litros por segundo; para el año 2004, 2 434 litros por segundo; para el año 2005, 2 439 litros por segundo y para el año 2006, 2 553 litros por segundo. De esta forma, la cobertura de tratamiento estatal alcanzaba el 50.7 % en 2003, y para 2006, 56.4 %, ambas coberturas veinte puntos porcentuales por encima del promedio nacional. Por su parte, el INEGI reportaba que para 2005 la población beneficiada por servicios de saneamiento de aguas residuales de origen municipal era de 1 222 671 habitantes, lo que representaba 81% de la población total.

En el caso de poblaciones urbanas, se alcanzan niveles altos de tratamiento, sin embargo, no se tienen datos de caudal generado, situación que no permite conocer las coberturas de tratamiento. Se entiende que la capacidad instalada en centros urbanos permite tratar mayores cantidades de agua residual.

En términos de fuentes de abastecimiento para uso público urbano y doméstico, el estado tiene contabilizadas en el REPDA 8 753 fuentes de abastecimiento con un volumen total de 156 millones de metros cúbicos, de las cuales 5 043 son fuentes superficiales y aprovechan 13.5 millones de metros cúbicos, y 3 710 son subterráneas, con una extracción de 143 millones de metros cúbicos.

El municipio en donde se extrae el mayor volumen es Durango, con 66.8 millones de metros cúbicos (42.7 % del total), seguido de Gómez Palacio con 29.3 millones de metros cúbicos (18.7 %), Lerdo con 14 millones de metros cúbicos (9 %), Mapimí con 4.6 millones de metros cúbicos (2.9 %).

El municipio en donde se extrae el mayor volumen es Durango, con 66.8 millones de metros cúbicos (42.7 % del total), seguido de Gómez Palacio con 29.3 millones de metros cúbicos (18.7 %), Lerdo con 14 millones de metros cúbicos (9 %), Mapimí con 4.6 millones de metros cúbicos (2.9 %).



millones de metros cúbicos (2.9 %) y Santiago Papasquiari con 3 millones de metros cúbicos (1.9 %), entre los municipios más demandantes.

En contraparte, los municipios con menores volúmenes totales de aprovechamientos son Canelas, Otáez, San Pedro del Gallo, Coneto de Comonfort y San Luis del Cordero con menos de 400 mil metros cúbicos cada uno, lo que representa menos de 0.2 % para cada municipio

La CONAGUA, a través de su reporte 2007. *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*, sólo cuantifica diez plantas para ese mismo año, con la misma capacidad instalada y un caudal potabilizado de 13.8 litros por segundo. Por su parte, Estadísticas del Agua en México 2007 reporta que el volumen de agua potabilizada representa prácticamente un 50 % de la capacidad total instalada.

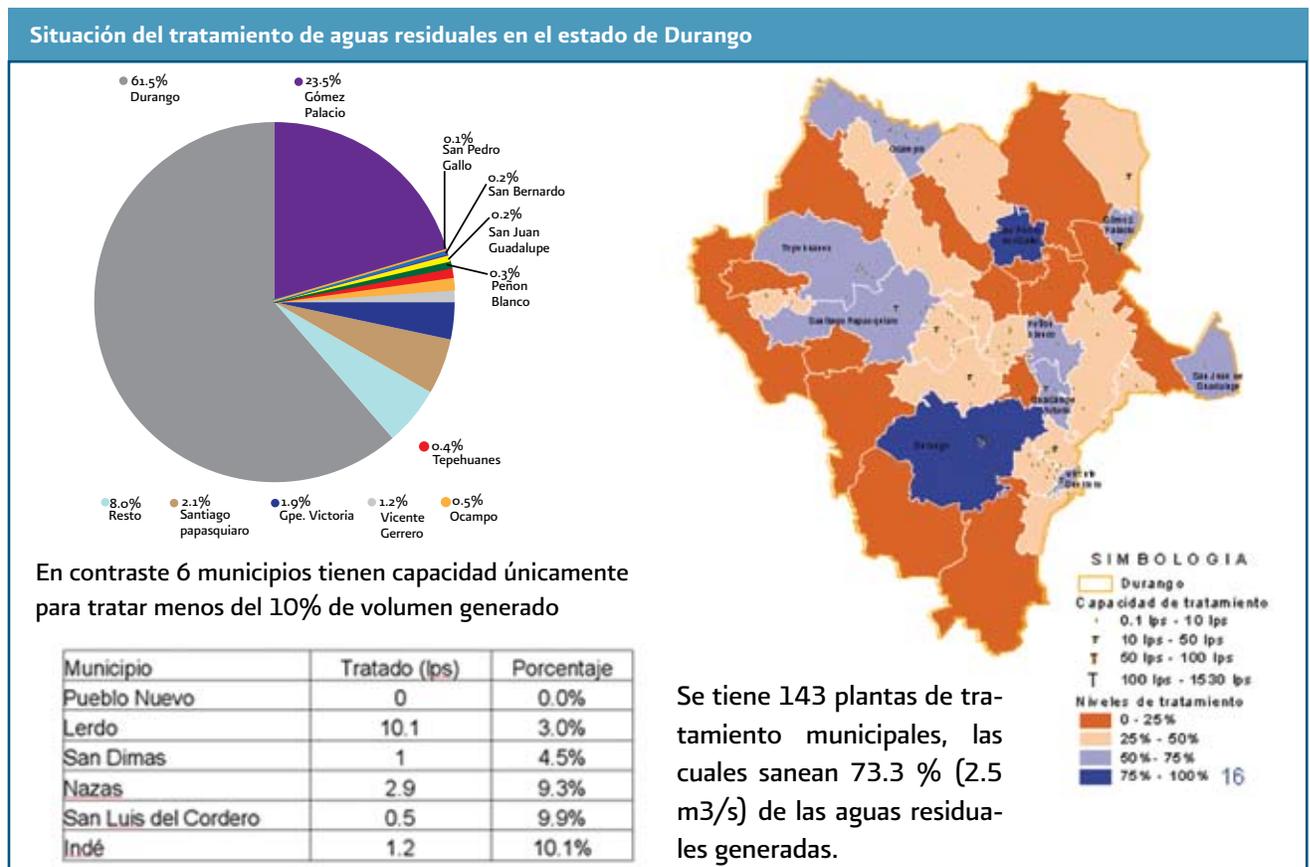
Para diciembre de 2007 se registran 21 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, con un gasto de operación de 243 litros por segundo, que

Plantas potabilizadoras, capacidad instalada y volumen tratado

| Municipio | Plantas potabilizadoras en operación | Capacidad instalada (l/s) | Volumen suministrado (hm ³ /año) |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| Coneto de Comonfort | 1 | 7.400 | 0.120 |
| Cuencamé | 1 | 0.130 | 0.003 |
| Durango | 9 | 1.660 | 0.050 |
| Gómez Palacio | 1 | 8.600 | 0.170 |
| Nombre de Dios | 1 | 4.000 | 0.090 |
| Resto de municipios | 0 | 0.000 | 0.000 |
| Total | 13 | 21.790 | 0.433 |

equivale a 43.4 % de la capacidad de diseño (547.7 litros por segundo). Todas las plantas están operando.

En términos del volumen anualmente tratado de aguas subterráneas por subregión, se tiene que el Valle del Guadiana presenta el mayor volumen de tratamiento con 56 millones de metros cúbicos, seguido por la Comarca Lagunera con 20.5 millones de metros cúbicos.



cos. En términos municipales, Durango y Gómez Palacio son los municipios de mayor importancia; el primero cubriendo 55 % del total estatal y el segundo 21 %. En lo que respecta al tipo de tratamiento, los de mayor número son las lagunas de estabilización (95.3 %) y los activados (2.9 %).

En la ciudad de Durango actualmente se da tratamiento a casi el 100 % de las aguas generadas, además de tener una eficiencia de remoción de DBO de 72 %. Las aguas tratadas son objeto de reuso para riego de 1 800 hectáreas, y la calidad resultante de las aguas de tratamiento ha beneficiado el desarrollo de vida acuática en el arroyo Acequia Grande, que sirve de cuerpo receptor. La actual planta de tratamiento cuenta con una capacidad de 2 mil litros por segundo, pero opera con 1 530 litros por segundo.

En otro contexto, la mayor parte de los municipios cuentan con un organismo operador u oficina administradora del agua, sin embargo, de forma general, se presentan insuficiencias en personal, capacitación e infraestructura operativa. Las instituciones que se ocupan del manejo del agua se encuentran constituidas por personal poco especializado, a lo que se suma un factor común en la cultura del no pago, una escasa o nula micromedición y tarifas poco representativas del valor del agua y de los servicios relacionados. Una problemática sobresaliente es la presencia de fugas en las redes de distribución, las cuales están relacionadas con políticas de mantenimiento preventivo insuficientes y un monitoreo parcial. Las eficiencias físicas de distribución son bajas en comparación a las eficiencias comerciales, resultando una eficiencia global de aproximadamente un 40 %, lo que significa que de cada 10 litros producidos por los organismos operadores, únicamente se cobran 4 litros, situación que agrava su autosuficiencia económica. La situación es más grave en localidades rurales.

2.3 Sector agrícola

En la parte norte de la nación se localiza 53 % de los terrenos cultivables, pero sólo se recibe 7 % de las precipitaciones; los acumulados pluviométricos anuales se sitúan, en promedio, entre 300 y 500 milímetros, con zonas específicas que llegan a recibir menos de 200 milímetros al año. Lo anterior trae como consecuencia que los sectores de agricultura de riego y temporal sean dos temas de relevancia.

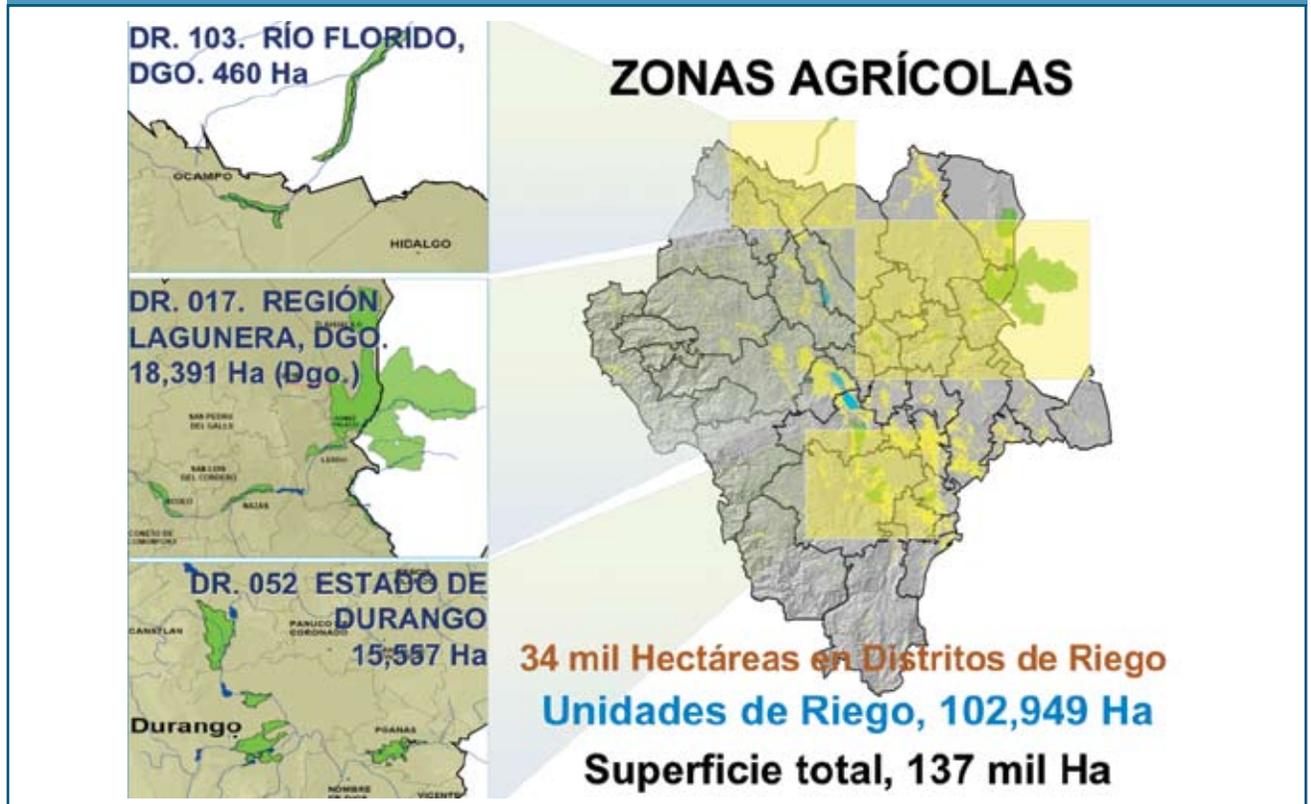
En Durango, la superficie de riego alcanza 152 mil hectáreas, siendo las subregiones Comarca Lagunera y Valle de Guadiana las de mayores proporciones, seguidas de la subregión Nazas. En estas subregiones se extienden los Distritos de Riego 017 Región Lagunera y 052 Estado de Durango, mientras que el Distrito de Riego Río Florido se localiza en el norte de la entidad. Por su parte, las unidades de riego se extienden por toda la parte centro-oriental de la entidad, superando en extensión total a los tres distritos de riego.

El DR 017 Región Lagunera se encuentra ubicado en la parte noreste de Durango y comprende los municipios de Nazas, Rodeo, Lerdo, Gómez Palacio, Mapimí y Tlahualilo. Es uno de los DR más importantes del país por extensión y actividad económica, y se abastece de agua superficial de las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco. Su principal cultivo es forraje destinado para ganado lechero.

El DR 052 Estado de Durango cuenta con el abastecimiento de tres importantes presas: Guadalupe Victoria, Santiago Bayacora y Peña del Águila; adicionalmente emplea volúmenes de agua residual tratada, originaria de la ciudad de Durango.

Poco más de 61 % de la superficie sembrada corresponde a maíz grano; además se cultiva avena, alfalfa, nogal, chile, trigo, sorgo, avena forrajera, frijol, durazno y manzano, entre otros.

El DR 103 Río Florido se ubica en los municipios de López y Coronado, en Chihuahua, y Ocampo, en Durango. Cuenta con dos presas de almacenamiento: Federalismo Mexicano y Pico del Águila; la primera localizada en Durango.



Capacidad de almacenamiento de las principales presas.
Diciembre de 2005

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte. Dirección de Infraestructura Hidroagrícola; Departamento de Distritos y Unidades de Riego. Comisión Nacional del Agua, Dirección Local Durango. Subgerencia de Ingeniería de Apoyo; Departamento de Seguimiento a Programas Descentralizados.

| Subregión | Nombre | Municipio | Volumen almacenamiento (hm ³ /año) | | |
|-------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------------------------|----------|----------|
| | | | Útil | Name | Namo |
| Valle de Guadiana | Fco. Villa (El Bosque) | Poanas | 72.2 | 101.0 | 78.7 |
| | La Redonda (V. Hermosa) | Nuevo Ideal | 7.0 | 15.2 | 7.5 |
| | Sta Elena | Súchil | 14.1 | 9 | 15.1 |
| | Caboraca (Canoas) | Canatlán | 42.5 | 57.98 | 45.0 |
| | Santiago Bayacora | Durango | 93.2 | 132.9 | 100.3 |
| | Peña del Águila | Durango | 29.8 | 55.7 | 31.7 |
| | Cpe Victoria (El Tunal) | Durango | 75.2 | 102.1 | 90.2 |
| | San Bartolo (Santa Lucía) | Canatlán | 40.9 | 46.1 | 43.4 |
| | El Baluarte | Canatlán | 13.4 | 16.0 | 14.0 |
| | Subtotal | | | 388.3 | 545.88 |
| Conchos | Federalismo Mexicano | Ocampo | 235.4 | 379.5 | 245.4 |
| Mapimí | Villa Hidalgo | Hidalgo | 23.5 | 56.0 | 25.0 |
| | Los Naranjos | Gral. Simón B. | 23.5 | 26.0 | 24.75 |
| Comarca Lagunera | Fco. Glz. de la Vega | Rodeo | 4.7 | 6.0 | 5.2 |
| | Benjamín Ortega Cantero | Mapimí | 37.7 | 63.2 | 40.0 |
| | Fco. Zarco | Nazas | 295.0 | 460.0 | 365.0 |
| Alto Nazas | Lázaro C. | Indé | 2 777.7 | 4 437.6 | 2 873.0 |
| | Subtotal | | 3 162.1 | 5 048.80 | 3 332.95 |
| TOTAL | | | 3 785.8 | 5 974.18 | 4 004.25 |

Considerando exclusivamente los almacenamientos mayores a 5 millones de metros cúbicos, en Durango existen 16 presas distribuidas de la siguiente forma: nueve en el ámbito del OC Pacífico Norte, una en el OC Río Bravo y 6 en el OC Cuencas Centrales del Norte.

Un aspecto importante es que la antigüedad de las presas prácticamente ha sobrepasado la vida útil de diseño. La presa Peña del Águila, con 54 años de operación, prácticamente se encuentra al límite de su vida útil, azolvada casi en su totalidad, por lo que su capacidad de almacenamiento se ve seriamente afectada. La presa Lázaro Cárdenas, con 62 años de funcionamiento, requiere de atenciones propias para una infraestructura de esa antigüedad, tomando en cuenta que es la mayor obra hidráulica estatal y que suministra agua para uno de los mayores distritos de riego del país.

Actualmente la mayor parte del agua que se aprovecha de las cuencas y acuíferos tiene como finalidad el uso agrícola. En los acuíferos existe un aprovechamiento que excede en magnitud a los volúmenes concesionados, lo que plantea la necesidad de un análisis de la disponibilidad sustentable de agua subterránea y superficial para riego.

En cuanto al agua superficial, el problema se atiende mediante el Plan Anual de Riego que se aplica en los distritos de riego. A partir de la disponibilidad en la presa, se establece una distribución de volúmenes; en el caso de las UR no se cuenta con un plan formal para la aplicación de los riegos, sin embargo, para el uso del agua subterránea en acuíferos sobreexplotados, el volumen sustentable o la disponibilidad real se da en función de la capacidad de recuperación del acuífero y de una condición de aprovechamiento que proteja también su calidad.

Adicionalmente se da un problema de sobredimensionamiento en la infraestructura de abastecimiento y en los distritos de riego, lo que implica un uso parcial de la capacidad de las mayores presas, así como la existencia de áreas de riego dominadas que exceden en cuando menos 50 % la superficie regable, especialmente en la Comarca Lagunera.

Del aprovechamiento subterráneo existe una sobreexplotación del orden de 696 millones de metros

cúbicos. Esto significa que la disponibilidad de agua subterránea, en vez de ser de 1 823 millones, es inferior a 1 127 millones de metros cúbicos, cantidad que debería reducirse si se establecieran zonas de reserva de agua potable y se considerara una reserva para dicho fin a futuro.

El único uso que antecede en atención al agrícola, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, es el uso público urbano. Dicha prelación no se considera para el cálculo de la disponibilidad, pero se asume que entra en vigor cuando se presentan condiciones de escasez.

A partir de los años noventa se inició la transferencia de los distritos de riego a sus usuarios, no obstante, ninguno de los dos principales distritos (017 Región Lagunera y 052 Estado de Durango) se encuentran totalmente transferidos; algunos de sus componentes presentan un grave deterioro y adicionalmente carecen aún de Sociedades de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.).

En el caso del Distrito de Riego 052, está transferido en un 98 %, con excepción de la red de drenaje del Módulo V de la presa Santiago Bayacora, que comprende ocho drenes con 31.4 kilómetros.

Respecto a la organización de unidades de riego, el avance ha sido paulatino, principalmente atendiendo a las regiones en las que el aprovechamiento del agua presenta problemática de disponibilidad y considerando el mayor beneficio para las áreas de riego y los propios productores. Destacan en este sentido las siguientes:

*Sociedad de Asociaciones de Riego de Canatlán,
S. de R.L. de I.P. de C.V.*

En el año 2000, la Comisión Nacional del Agua, en coordinación con el Colegio de Posgraduados, para organizar la sociedad de responsabilidad limitada denominada "Sociedad de Asociaciones de Riego de Canatlán, S. de R.L. de I.P. de C.V." organizaron previamente las Unidades de Riego El Baluarte, San Bartolo y Pozos del Valle de Canatlán en la Asociación de Usuarios de Pozos de Riego del Sureste de Durango, constituida por cuatro asociaciones civiles de los municipios de Nombre de Dios y Vicente Guerrero, con una total de 34 pozos.

Asociación de usuarios de pozos de riego del sureste de Durango.

| No | Nombre de organización | Fecha de constitución |
|----|--------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Pozos de Riego Mancinas AC | 8 de diciembre de 2006 |
| 2 | Pozos de Riego El Porvenir de la Parrilla AC | 8 de diciembre de 2006 |
| 3 | Pozos de Riego Los Amigos de Vicente Guerrero AC | 8 de diciembre de 2006 |
| 4 | Pozos de Riego El Agua en Abundancia AC | 8 de diciembre de 2006 |

Los directivos de las SRL tienen capacidad para realizar actividades de gestión ante instituciones federales, estatales y otras relacionadas con la actividad agropecuaria. En particular, se presentan deficiencias en las actividades de gestión, las cuales se deben a falta de capacitación y asesoría para relacionarse con las instituciones correspondientes y, en algunos casos, a la falta de interés de los directivos por realizar estas actividades.

De acuerdo con la evaluación de los programas hídricos de organismos de cuenca, la inversión en materia hidroagrícola en fechas recientes se ejerce a través de diversos programas federalizados de apoyo a través de CONAGUA, así como con aportaciones propias de los usuarios.

La inversión en los dos principales distritos de riego ha sido en promedio de 44 millones de pesos anuales, con excepción del año 2006, cuando ésta descendió a menos de la mitad. En el DR 052 la inversión promedio ha sido sensiblemente menor que para el DR 017 (10 y 30 millones respectivamente). En este último la mayor inversión se ha destinado al Programa de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego, mientras que en el primero, la conservación consume la mayor parte de los recursos.

Adicionalmente, el medio rural cuenta con una inversión para sus actividades agropecuarias a través del Programa Alianza para el Campo, que en el año 2005 alcanzó 189 millones de pesos para el estado de Durango.

La mayoría de las localidades rurales hacen uso de aguas residuales crudas o tratadas para riego, pero no se encuentra claramente identificado ni cuantificado. Éstas se han empleado desde hace ya varios años tanto en el DR 017 como en el DR 052, y también en unidades de riego, siendo una práctica de los agricultores

para incrementar la productividad de sus parcelas, sin embargo, no existe un valor indicativo que muestre el incremento en la producción por empleo de aguas residuales crudas. En el DR 052 se tiene contemplado su uso en el Plan de Riego Anual, por lo que se conoce el volumen a utilizar, y a través de las estadísticas, que baja el costo del cultivo e incrementa el rendimiento de la producción por unidad de superficie.

Es importante considerar que aún cuando se puede incrementar la productividad, existen serios riesgos de contaminación por acumulación de materiales no biodegradables y contaminación a partir de bacterias y parásitos, lo que conlleva una disminución en el valor comercial de la tierra y el producto.

Por su parte, la totalidad de las aguas residuales tratadas de la ciudad de Durango (1.4 metros cúbicos por segundo) y Gómez Palacio (0.5 metros cúbicos por segundo), son aprovechadas en campos agrícolas. En el segundo caso dichas aguas se encuentran inclusive comprometidas actualmente. A través de la planta de tratamiento de la ciudad capital se riega una superficie de 2 mil 700 hectáreas en el Módulo III del Distrito de Riego 052, Estado de Durango. Se asume que debido al tipo de tratamiento de las aguas, éstas salen de la planta sin huevos de helminto ni sólidos.

Los cultivos cíclicos representan más de 90 % de la superficie sembrada; de éstos el frijol es el más importante, y en segundo lugar los forrajes (avena y maíz). El valor de estos cultivos en el año 2005 sumó un total de 3 258 millones de pesos.

De esta cifra, que representa el valor total anual de la producción agrícola del estado de Durango en el año 2005, 73 % se debe a la agricultura de riego y 27 % restante por superficies de temporal.

Al considerar un uso del agua para la agricultura de riego de mil 680 millones de metros cúbicos (Hm^3), se concluye un valor equiparable por metro cúbico de 1.4 pesos; sin embargo, la productividad neta resulta de restar el costo de la producción y del agua, que al considerar los cargos hacia el usuario, reducen la productividad en más de 80 %. La productividad neta es positiva para el productor gracias a los apoyos federales, los subsidios y al ignorar el costo del agotamiento del agua así como de la pérdida de su calidad.

Dentro de Durango, la agricultura de temporal se realiza en una superficie de 559 mil hectáreas, que supera en cuatro veces a la de riego; de ésta, únicamente 62 % se cosecha, debido principalmente a la variabilidad de la precipitación.

Entre los principales cultivos de temporal se encuentran frijol (52 %); avena forrajera en verde (24 %); maíz grano (17 %); sorgo forrajero en grano (2 %); pastos y praderas en verde (1 %); maíz forrajero en verde (1 %); cultivos cíclicos (2 %) y cultivos perennes (1 %). El 33 % de la superficie es fertilizada, y la mayor extensión mecanizada se presenta en municipios como Durango, Guadalupe Victoria, Canatlán y Nuevo Ideal.

El rendimiento de la superficie de cultivo se ve incrementado por el riego en un orden de 281 %, lo que significa que los productos que son posibles mediante temporal, y comparables con la estadística de riego, presentan un rendimiento casi cuatro veces inferior. En cuanto al valor de la producción agrícola a través de riego, se presenta también una ventaja de 172 % con respecto a la de temporal.

Actualmente se sabe que una extensa zona agrícola del Valle del Guadiana es susceptible de inundación, y que frecuentemente se ve afectada durante crecientes incontenibles en las presas. Las inundaciones se extienden en una superficie de hasta 22 mil hectáreas.

En las márgenes del río Nazas la capacidad del cauce y su permeabilidad reducen sensiblemente los riesgos de inundación. Éstos han sido estudiados con mayor detalle en el cruce de la zona metropolitana de La Laguna.

2.4 Sector pecuario

El estado ha sido regionalizado en seis zonas ganaderas, las cuales comparten diversas características tanto naturales como productivas: Tamazula, Huazamota, Sierra Madre Occidental, semiárida norte, semiárida sur y árida.

En términos climatológicos, se contempla que la mayor participación de la actividad pecuaria se concentra en la región templada del estado (5.5 millones de hectáreas), seguida de la semiárida (3.7 millones de hectáreas) y árida (2.2 millones de hectáreas), mientras que el tropical seco presenta la menor extensión de terreno (0.5 millones de hectáreas). La superficie ganadera para el año 1999 era de 5 millones 200 mil hectáreas, y de manera sobresalientes al ser revisada la información por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero (CO-TECOTA) en 2002, se determinó que no era necesaria su modificación.

Con base en la información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Durango (SAGDR), los principales municipios pecuarios son Durango, Gómez Palacio, Hidalgo, Indé, El Oro, San Bernardo y Ocampo, pero se ha observado una falta de compatibilidad entre la aptitud natural del medio ambiente y las actividades pecuarias, siendo ésta una de las más importantes causas de degradación de los ecosistemas a consecuencia de la sobreexplotación del suelo para efectos de mantener los diferentes hatos de ganado presentes en la entidad. Según el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (OEED), en promedio, la entidad presenta 2.4 veces más carga animal de la que se puede soportar. En particular, los municipios de Tlahualilo, Mezquital, San Dimas, Súchil e Indé, con una carga exageradamente alta; además, algunos de ellos, como San Dimas, presentan una aptitud netamente forestal. De acuerdo con lo anterior, la ganadería extensiva es la principal causa de presión y degradación tanto de vegetación como de suelo a nivel estatal.

En cuanto a la infraestructura hidropecuaria, el funcionamiento hidrológico de bordos de abrevadero indica que del agua total almacenada a lo largo del año, sólo

del uno al cuatro por ciento es utilizada por el ganado, en tanto que poco menos del 50 por ciento se evapora y el resto se infiltra, así pues, en el mejor de los casos, su contenido llega a durar de tres a cuatro meses después de terminada la temporada de lluvia, lo que indica, en general, una baja eficiencia de desempeño en este tipo de estructuras de almacenamiento.

De tal forma, el ganado bovino es el que ha demandado la mayor cantidad del recurso a través de los años. Esta continuidad refleja que a pesar de temporadas de estiaje prolongado o sequía declarada, las cabezas de bovino tienen más oportunidad de sobrevivencia dado que son una de las principales actividades económicas del estado.

La demanda de agua para fines pecuarios para un hato de ganado de aproximadamente 1.5 millones de cabezas refleja un consumo de 91 millones de litros de agua al día. Si bien el sector pecuario tiene concesiones en el REPDA por poco más de 20 millones de metros cúbicos anuales, el análisis de la demanda de agua a partir de dotaciones para cada tipo, sin considerar la demanda para mataderos y rastros, resulta en 38 millones de metros cúbicos anuales. Esta estimación sugiere que el uso en realidad es superior al volumen concesionado.

La inversión en los últimos 5 años en materia de infraestructura hidropecuaria ha sido aproximadamente de 10 millones de pesos. Además, se tiene un programa de 402 obras a realizar a mediano y corto plazo, entre las que destacan bordos de contención, rehabilitación de bordos, construcción de vertedores, bordos interparcelarios, muros de contención, ollas de agua y perforación de pozos profundos, lo cual tendría un impacto de 113 mil 800 cabezas de ganado y 6 mil 190 productores beneficiados.

Al ser Durango un importante productor ganadero, en 2005 tenía una población ganadera con valor de 4 mil 754 millones de pesos, de los cuales 92 % lo generaba el sector bovino, incluyendo animales para leche, para carne, de doble propósito y para trabajo; el sector porcino participaba con 3 %, seguido del sector equino y caprino con 1 %, respectivamente. En ese año el valor de la producción de carne de canal fue de 5 548 millones de pesos. El sector avícola fue

el mayor participante con 62 %, seguido del sector bovino con 33.8 % y el sector porcino con 2.1 %.

En cuanto al volumen de productos pecuarios por municipio, la leche de bovino alcanzó los 950 millones de pesos, superando ampliamente a la producción de huevo para plato que alcanzó 76 millones de pesos en el año referido. Para el primer caso, los municipios de Lerdo y Gómez Palacio fueron los de mayor participación.

2.5 Sector industrial

La producción de la industria manufacturera ha guardado una proporción constante respecto del PIB nacional, que fue de 0.3 % durante el periodo 1999 a 2004, observándose una disminución de la producción estatal en los años 2000 y 2001, con un repunte a partir de 2002.

Comparación del PIB industrial de Durango y nacional (mdp a valores de 2005)

| Indicador | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Durango | 9 252 | 9 156 | 9 239 | 9 424 | 10 171 |
| Nacional | 3 300 447 | 3 174 493 | 3 153 815 | 3 113 773 | 3 237 185 |
| Proporción | 0.3% | 0.3% | 0.3% | 0.3% | 0.3% |
| Evolución | | | | | |
| Durango | -4.9% | -1.0% | 0.9% | 2.0% | 7.9% |
| Nacional | 6.9% | -3.8% | -0.7% | -1.3% | 4.0% |

INEGI. Censos Económicos 2004. Consulta en internet el 19 de julio de 2006: www.inegi.gob.mx

El análisis de la actividad manufacturera a nivel municipal permite observar que, aunque existe producción en los 39 municipios, 96.2 % del PIB total del estado se concentra en los municipios de Gómez Palacio (67.4 %), Durango (22 %) y Lerdo (6.6 %).

Según el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales, en Durango existen cinco: el Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Durango; los parques Industrial Gómez Palacio, Industrial Laguna, Industrial Lerdo y la Zona de Conectividad Durango. Es así que la actividad manufacturera tiene infraestructura concentrada en zonas específicas de estos tres municipios.

Adicionalmente, existe actividad manufacturera importante en los municipios de Pueblo Nuevo, Tlahualilo, Santiago Papasquiari, y se encuentra en vías de consolidación en los municipios de Guadalupe Victoria, Nuevo Ideal, Cuencame, Nombre de Dios, Canatlán y Vicente Guerrero.

Solamente en diez municipios existe industria autoabastecida, es decir, industria que cuenta con sus propias concesiones para la extracción y explotación de aguas nacionales. En estos diez municipios se ubican 97 usuarios de este tipo, diez para aguas superficiales y 87 de aguas subterráneas.

Los volúmenes concesionados son por un total de 1.8 millones de metros cúbicos de aguas superficiales y 22.1 millones de metros cúbicos de subterráneas, para

un total de 23.9 millones de metros cúbicos anuales. Los mayores volúmenes concesionados corresponden al municipio de Lerdo, con 11.2 millones de metros cúbicos, y Durango, con 9.3 millones de metros cúbicos. Se deduce que el resto de la industria obtiene los volúmenes de agua que requiere directamente de los organismos operadores municipales.

Volumen concesionado a la industria autoabastecida (hm³)

| Municipio Durango | Superficial | | Subterránea | | Suma | |
|-------------------|-------------|---------|-------------|---------|----------|---------|
| | Usuarios | Volumen | Usuarios | Volumen | Usuarios | Volumen |
| Durango | 2.00 | 0.47 | 55.00 | 8.86 | 57.00 | 9.33 |
| Gómez Palacio | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 1.95 | 4.00 | 1.95 |
| Lerdo | 0.00 | 0.00 | 17.00 | 11.19 | 17.00 | 11.19 |
| Nombre de Dios | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.12 | 2.00 | 0.12 |
| Nuevo Ideal | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 0.00 | 9.00 | 0.00 |
| Otáez | 1.00 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.29 |
| Pánuco | 1.00 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.40 |
| Pueblo Nuevo | 2.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.02 |
| San Dimas | 3.00 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 0.61 |
| Tamazula | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.01 |
| Total | 10.00 | 1.81 | 87.00 | 22.13 | 97.00 | 23.93 |

Fuente: REPD, OC Pacífico Norte y Cuencas Centrales del Norte.

Con datos del *Anuario Estadístico del Estado de Durango 2007*, se registraron 4 018 unidades económicas con giro industrial, de las cuales únicamente 97 (2.4 %) cuentan con infraestructura propia para la captación de aguas superficiales o del subsuelo; el resto se abastece de las redes de distribución de los organismos operadores municipales.

En diciembre de 2007 se registraron 39 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, con un gasto de tratamiento de 538 litros por segundo, lo que equivale a 66.5 % de la capacidad de diseño de estas plantas de tratamiento (823.7 litros por segundo). Cuatro plantas están fuera de operación.

El tipo de tratamiento más utilizado es el primario, en 22 plantas, con un gasto de operación de 416 litros por segundo. En segundo lugar se encuentra el tratamiento secundario, con 13 plantas y un gasto de operación de 132 litros por segundo.

En el municipio de Durango se ubican 32 plantas de tratamiento privadas; 22 en Gómez Palacio, cinco en Lerdo, dos en Mapimi y tres en Santiago Papasquiari.

2.6 Usos del agua por la minería

Durango ha sido tradicionalmente minero. En 1604 había en la región 23 haciendas y 52 minas, y ya en 1987 existían 69 haciendas de beneficio y 709 minas. La producción ha sido relevante en cuanto a minerales metálicos, pues se han explotado importantes yacimientos como los de La Ojuela, Topia, Velardeña, Tayoltita, Cerro de Mercado, Bacís, Avino, Guanaceví, El Oro, La Ciénega de Nuestra Señora, San Sebastián y La Platosa, los cuales han contribuido a mantener una posición importante en la producción nacional, representando la única alternativa de desarrollo en lugares donde no existe la posibilidad de establecer otro tipo de industria.

La producción de minerales no metálicos es importante en el contexto nacional, en lo que corresponde a bentonita, mármol y perlita, además de poseer fluorita, yeso, arcillas, caliza, arena y grava, que representa un valor importante para el fortalecimiento económico de la entidad.

En la última década se han reactivado y descubierto yacimientos como el de Tayoltita con el Bloque Central, Túnel San Luis, Túnel San Fernando, Túnel Graven, El Herrero-La Bufa, Ciénega de Nuestra Señora, Cerro de Mercado, San Sebastián y la Platosa, aportando nuevas reservas minerales al estado. Así mismo, en otras partes de la entidad se están llevando a cabo 29 proyectos de exploración en la búsqueda de nuevos depósitos.

2.7 Uso del agua por el medio ambiente

El uso ambiental o uso para conservación ecológica del agua se encuentra definido en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) como “el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos de agua receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico”; sin embargo, esta definición presenta ciertas limitaciones, ya que el “uso ambiental” o de “conservación ambiental” implica no sólo la cantidad sino también la calidad del líquido, así como el régimen de variación de flujo de agua que interviene en el mantenimiento de los componentes, funciones, procesos y la recuperación de los sistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad.

Más allá de definir los procedimientos y técnicas suficientes para su determinación, el caudal ecológico presenta un mayor reto: su implantación. La administración hídrica requiere ajustes en términos de disponibilidad de agua y por lo tanto, un ajuste de derechos que en definitiva impactará a los principales usuarios del recurso.

La determinación del *gasto ecológico* constituye un instrumento para el manejo de la cuenca, dado que permite la continuidad del ciclo hidrológico que sustenta el entorno natural y social que en ella se presenta. Actualmente la cuenca del Río San Pedro es de las únicas que se encuentran en estudio para el establecimiento de un gasto ecológico.

A grandes rasgos, se ha observado que en aquellas zonas donde el agua superficial aún no se encuentra comprometida, y en ambientes o sitios estratégicos de conservación, la determinación del gasto ecológico requiere más de 60 % del caudal promedio mensual, mientras que en los sitios de aprovechamiento intensivo el volumen es poco mayor a 30 %, dado que es necesario satisfacer las demandas de los diferentes sectores usuarios. En aquellas zonas que carecen de importancia estratégica en el ámbito de conservación y

tampoco existe actividad humana, el gasto ecológico requerido suele representar una menor porción, inferior a 30 %.

Actualmente, a través de una alianza entre la WWF México (*World Wildlife Found*) y la Fundación Gonzalo Río Arronte, se han iniciado trabajos para el desarrollo de nuevos modelos de manejo del agua en el país, siendo la cuenca del Río San Pedro-Mezquital una de las primeras en que se han desarrollado las bases de diseño para una administración sustentable del recurso hídrico.

Dinámica de pago por servicios ambientales en el estado de Durango

| Año | Monto promedio de pago por ha. por año. | Superficie Beneficiada Has. | Apoyo Asignado/Año (\$) |
|------|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 2003 | \$ 300 | 14 715.59 | 4 414 677.00 |
| 2004 | \$ 300 | 19 749.3 | 5 924 790.00 |
| 2005 | \$ 300 | 32 124.44 | 9 637 332.65 |
| 2006 | \$ 316 | 8 891.25 | 2 812 785.34 |
| 2007 | \$ 328 | 60 321.81 | 19 828 021.68 |

Por otra parte, se reconoce que las mayores áreas estratégicas dentro del estado en términos del presente programa hídrico se ubican en la parte occidental del mismo, donde es posible ubicar un banco de aproximadamente 5.4 millones de hectáreas de superficie de bosques de clima templado y selvas cálidas en donde se concentran principalmente los Servicios Ambientales de tipo Hidrológico (SAH).

Con base en la información de la Secretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Durango, en los últimos cinco años ha existido un incremento significativo, tanto en la superficie como en los montos ejercidos respecto al Pago por Servicios Ambientales (PSA). Para el año 2003 se benefició una superficie cercana a las 15 mil hectáreas con un monto de casi 4.5 millones de pesos, mientras que para el año 2007 la superficie beneficiada se cuadruplicó, al igual que los montos ejercidos; sin embargo, el incremento de pago por hectárea en este periodo sólo ha sufrido un incremento marginal .

La suma de recursos ejercidos por concepto de pago por servicios ambientales en los últimos cinco años sobrepasa los 100 millones de pesos, mientras que el

conjunto del PSA por captura de carbono y protección a la biodiversidad alcanza solamente 124 mil pesos. Ello indica que en este campo existe un área de oportunidad, tanto en la protección a la biodiversidad como a la ejecución de nuevas plantaciones forestales para captura de carbono.

Pago por servicios ambientales distintos a los hidrológicos

| Año | Concepto de Apoyo | Superficie beneficiada (has) |
|-------|---------------------|------------------------------|
| 2004 | Biodiversidad | 45 638.41 |
| 2004 | Captura del carbono | 71 383.98 |
| 2007 | Biodiversidad | 7 200 |
| 2007 | Captura del carbono | 200 |
| TOTAL | | 124 422.39 |

Dentro de los municipios beneficiados por el PSA se encuentran Canatlán, Durango, Guanaceví, Mezquital, Ocampo, Poanas, Santiago Papasquiario, Tamazula y Tepihuanes. Por su parte, los municipios beneficiados por Servicios Ambientales por Captura de Carbono y Protección a la Biodiversidad, y Servicios Agro-Forestales, son Canatlán, Hidalgo, Mapimí, Rodeo y Topia

Según el *Programa Estratégico Forestal 2030 (PEF 2030)* el monto de inversiones necesarias para la ejecución de ocho programas prioritarios en el periodo 2005-2010 es de aproximadamente 1 595 millones de pesos, y específicamente en el rubro de Servicios Ambientales y Recursos Asociados es del orden de 277 millones de pesos (152.8 millones por parte del sector federal, 66.2 millones del sector estatal, 57.2 millones del sector silvicultor y un millón de pesos por parte de la iniciativa privada).

Según el *PEF 2030*, Durango cuenta con un alto potencial para el aprovechamiento de servicios ambientales; sin embargo, éstos han iniciado su exploración en forma inadecuada, ya que el concepto es relativamente nuevo para muchos productores forestales y su comprensión es baja. A pesar de lo anterior, la valoración de los servicios ambientales se presenta como una opción viable en términos de mantener la continuidad hidrológica de interés para el programa hídrico estatal, y representa la alternativa de mayor oportunidad para mantener las principales áreas de captación de agua de lluvia.

Debilidades y fortalezas respecto a los servicios ambientales en áreas forestales

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Extensas áreas arboladas con alto potencial de servicios ambientales. | 1. Desconocimiento del valor real de los servicios ambientales que proporciona el bosque. |
| 2. Amplia distribución de servicios ambientales en el estado. | 2. Los beneficiarios y la sociedad en general desconocen el potencial de los servicios ambientales que se generan en los ecosistemas forestales del estado y por ello no se involucran. |
| 3. Relativa cercanía de la población a los servicios ambientales hidrológicos. | 3. No se cuenta con suficiente personal capacitado para asesorar a ejidos, comunidades y a pequeños propietarios, del potencial de servicios ambientales que poseen en sus terrenos y lo ofrecen. |
| 4. A partir del año 2003 el Gobierno Federal proporciona incentivos a los dueños como pago de servicios ambientales. | 4. Los servicios ambientales no resolverán asuntos relacionados con la pobreza, si no se administran adecuadamente. |
| 5. Creciente interés por parte de los dueños y/o poseedores de los recursos forestales por buscar alternativas de diversificación productiva a través de estos servicios ambientales que proveen los ecosistemas forestales. | 5. Los programas de manejo no contemplan tratamientos para favorecer los servicios ambientales. |
| 6. Existencia de 118 Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMAS) en el estado, orientadas a la actividad cinegética y observación de aves. | 6. No se ha desarrollado un mercado de servicios ambientales por lo que no todos los silvicultores perciben ingresos por este servicio. |
| 7. Presencia de centros de desarrollo para el ecoturismo de recreación y de aventura. | |

Fuente: Programa Estratégico Forestal 2030

La aplicación de diversos programas de apoyo forestal (PRODEFOR, PRONARE, PROCYMAF y PSAH) han sido a nivel de predios, y no existe un enfoque integral a nivel regional. El manejo forestal en la entidad se considera el más avanzado en el país, pero se requiere reorientar la planeación con ventajas a corto plazo para los beneficiarios.

2.8 Otros sectores usuarios (eléctrico, acuícola, recreativo y turístico)

En Durango se presentan diferentes estructuras de generación eléctrica, todas ellas ubicadas en La Laguna, principalmente en los municipios de Lerdo y Gómez Palacio. Hoy en día se tienen en operación una termoeléctrica, una estación de ciclo combinado, una de turbogas y una planta independiente. Otra planta termoeléctrica se encuentra fuera de operación. De esta forma, las plantas que emplean agua para la generación de electricidad son la termoeléctrica y la de ciclo combinado, y juntas generan 560 de los 616 MW generados por la CFE al interior del estado.

La actividad acuícola no es una actividad consolidada en el estado. El REPDA registra 13 títulos de concesión distribuidos, lo que indica que dicha actividad se desarrolla de manera limitada. Según el *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2005*, la participación estatal en cuanto a la producción pesquera nacional en peso vivo, situaba a Durango en el lugar 21 con un volumen de producción de 3 mil 440 toneladas que representaban 0.24 % del total nacional, con un valor de 71 mil 998 millones de pesos, 0.49 % del total a nivel país. El desarrollo histórico de la producción total a nivel estado ha mostrado variaciones importantes en los volúmenes de producción en un lapso de diez años.

El mismo anuario estadístico reporta 18 espacios para engorda en granjas acuícolas que juntas ocupan un total de tres hectáreas, sin embargo, no se reporta la capacidad en metros cúbicos. El financiamiento a través de FIRA-FOPECA ha sido de 207 mil pesos para el año 1996, 20 mil para 1997 y 9 mil para 1998. A partir de entonces no se ha recibido ningún tipo de apoyo.

Uno de los grandes usuarios no consuntivos lo representa el sector eléctrico, el cual tiene una concesión de uso por 948.5 millones de metros cúbicos anuales para producción de electricidad, sin embargo, la mayor parte de esta concesión se encuentra "reservada" en la actualidad. Por las características de sus procesos, en

caso de baja disponibilidad dicho sector tiene serias dificultades para su desarrollo óptimo, pues es sumamente demandante de agua, la cual ya es limitada en el estado, y en particular, en la cuenca en donde se pretende aprovechar la concesión (Región Hidrológica 36).

El uso recreativo y turístico no ha tenido problemas para su expansión debido a que su abastecimiento es a través de las redes municipales. Es por ello que la demanda que puedan ejercer está cubierta, dado que se desarrolla en los principales centros de población, los cuales de algún modo tienen más expectativas de abastecimiento de agua en un futuro,

El uso acuícola constituye un área de oportunidad poco aprovechada, que favorece la economía en zonas rurales y además la autoproducción de alimentos; sin embargo, una dificultad para construir las granjas acuícolas se encuentra en obtener los permisos requeridos para su constitución, cuyo costo puede superar los 40 mil pesos. Esta actividad se distingue por tener un uso no consuntivo, que requiere de agua corriente, no estancada, y algunas otras características fisicoquímicas específicas.

2.9 Usos del agua. Las demandas por sector usuario

Para determinar las demandas de agua por sector usuario es importante señalar que para fines de este programa se ha considerado la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) al 31 de diciembre de 2007. También, se han contabilizado los primeros, segundos y terceros usos estipulados en cada concesión para tener el volumen total por uso específico.

Con base en lo anterior, se tiene que para el estado de Durango se demanda un caudal total de 2 484 millones de metros cúbicos (Hm^3), de los cuales 67 % se aprovecha de fuentes superficiales (mil 664 Hm^3) y 33 % de fuentes subterráneas (820 Hm^3). En total, el caudal para usos no consuntivos es de 954 Hm^3 , de los cuales 948 Hm^3 son asignados para energía eléctrica y 5.5 Hm^3 para acuicultura, aprovechando exclusivamente fuentes superficiales.

Del total de agua demandada para usos consuntivos, 85.4 % se destina para uso agrícola; el 10.2 % para uso público; 2 % para uso industrial; 1.3 % para uso pecuario; 0.6 % para usos múltiples; 0.4 % para acuicultura y 0.1 % para servicios. Lo anterior demuestra la indiscutible participación del sector agrícola como usuario no únicamente preponderante, sino clave para lograr la sustentabilidad hídrica en el estado.

Del total de aprovechamientos superficiales, 41.3 % se destina para fines agrícolas, seguido muy de lejos por el uso público urbano (0.81 %) y pecuario (0.3 %). Por su parte, en cuanto a extracciones subterráneas, el mayor consumidor de agua vuelve a ser la agricultura, con el 76 %, seguido del público urbano con 17.4 % e industrial con 3 %. El resto de los usos no representan una demanda crítica, sin embargo, sus volúmenes permiten la continuidad de diversos sectores productivos que son estratégicos en el desarrollo social y económico del estado.

En cuanto a regiones administrativas, 75 % del total demandado se concentra en municipios pertenecientes

al OC Cuencas Centrales del Norte; 24 % al OC Pacífico Norte y el resto al OC Río Bravo. Por su parte, la subregión de planeación con mayor demanda de agua es el Alto Nazas (41.2 %), seguida de la subregiones Comarca Lagunera y Valle del Guadiana (33 y 23 %, respectivamente). Es importante considerar que en esta estimación se contabilizan los usos no consuntivos, razón por la cual el porcentaje para el OC CCN y para la subregión Alto Nazas, se dispara. Dejando sin contabilizar a tales usos, el OC CCN continúa en primer lugar con 60.5 %; OC PN con 38 % y OC RB con 1.6 %. En cuanto a subregiones de planeación, la Comarca Lagunera ocupa el primer sitio (53.5 %), seguida del Valle del Guadiana (37.3 %). La subregión Alto Nazas pasa al tercer sitio (5.6 %).

En cuanto al análisis a nivel municipal, la demanda total se concentra en tres municipios; de menor a mayor: Lerdo, Durango y Gómez Palacio (no se incluye a Indé, que concentra la concesión para generación eléctrica). Estos tres municipios concentran una demanda aproximada de 730 Hm³, lo que representa 29 % del

consumo total en la entidad. Los municipios de menores aprovechamientos, en forma decreciente, son San Luis del Cordero, Otáez y Canelas; los dos últimos presentan un grado de marginalidad muy alto, sin embargo, tanto Tamazula como Mezquital, que también entran en este nivel de marginación, no necesariamente ocupan los últimos lugares de demanda hídrica, razón por la cual los caudales bajos no pueden ser tomados como indicadores de desarrollo municipal.

Las mayores demandas por sector usuario se dan en regiones que, paradójicamente, presentan los menores niveles de escurrimiento superficial; las menores láminas de precipitación; las tasas más altas de evapotranspiración y las mayores extracciones de aguas subterráneas.

Específicamente, es la Región Hidrológica 36 la que sobresale por mucho como la región de mayor demanda de agua, no sólo para Durango sino también para el estado de Coahuila. Dicha situación incrementa su impacto dado que el desarrollo socioeconómico no presenta síntomas de desaceleración o acciones sustentables con el medio ambiente.

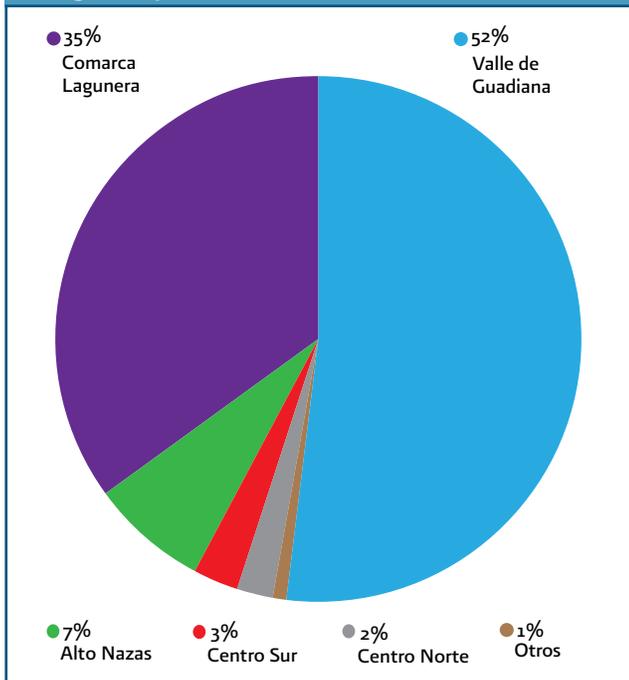
Volúmenes de demanda por sector usuario en el estado de durango (repda, diciembre 2007)

| Uso | Superficiales | | Subterráneas | | Volumen Total |
|------------------|---------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|----------------|
| | % | Volumen (m ³ /año) | % | Volumen (m ³ /año) | |
| Agrícola | 41.37 | 688 677 097 | 75.99 | 623 184,750 | 1 311 861 847 |
| Acuacultura | 0.33 | 5 560 542 | 0 | 0 | 5 560 542 |
| Servicios | 0.05 | 788 768 | 0.17 | 1 412 528 | 2 201 296 |
| Industrial | 0.16 | 2 709 282 | 3.47 | 28 460 700 | 31 169 981 |
| Pecuario | 0.29 | 4 849 962 | 1.86 | 15 249 789 | 20 099 750 |
| Público | 0.81 | 13 497 196 | 17.42 | 142 824 946 | 156 322 142 |
| Urbano | | | | | |
| Múltiples | 0.005 | 77 325 | 1.09 | 8 920 190 | 8 997 515 |
| Generación de EE | 56.98 | 948 470 000.00 | 0 | 0 | 948 470 000.00 |
| TOTALES | | 1 664 630 172 | | 820 052 903 | 2 484 683 074 |

Agua potable

El total de agua concesionada para este sector alcanza 156 Hm³ anuales, y en su mayoría proviene de fuentes subterráneas (91.4 %). Esta demanda presenta una distribución geográfica proporcional a la población, dado que los municipios más consumidores son Lerdo, Gómez Palacio y Durango, que juntos representan 70 % del total demandado. Los municipios de menor demanda son San Pedro del Gallo, Otáez y Canelas, estos últimos clasificados como de alta marginalidad.

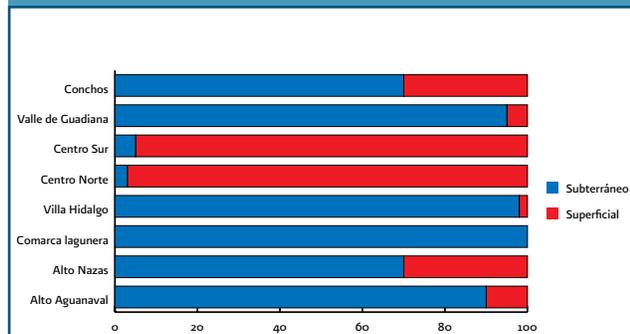
Volumen concesionado de uso público urbano según subregión de planeación



En su distribución por regiones del estado que comprenden los organismos de cuenca, Pacífico Norte agrupa concesiones por 88.6 Hm³ (57 %); Cuencas Centrales del Norte 66.8 Hm³ (43 %), y Rio Bravo 0.83 Hm³ (0.5 %).

En su distribución subregional, los aprovechamientos subterráneos de este sector se presentan con 55 % en el Valle de Guadiana, 38.5 % en la Comarca Lagunera y 5.2 % en el Alto Nazas. En lo que se refiere a aprovechamientos superficiales, 30 % se concentra en la subregión Centro Sur, 25.7 % en el Alto Nazas y 24.3 % en el Valle de Guadiana.

Volumen y tipo de aprovechamientos de concesiones público-urbanas por subregión de planeación



Fuente: REPDa a nivel estatal

Lo anterior indica que las mayores demandas de agua subterránea para uso público urbano se ubican sobre acuíferos sobreexplotados y con problemas de calidad de agua. Por su parte, en cuanto a concesiones superficiales, éstas se aprovechan de mayor manera en la vertiente occidental, que es la zona de mayores niveles de precipitación y escurrimiento debido al factor orográfico de la Sierra Madre.

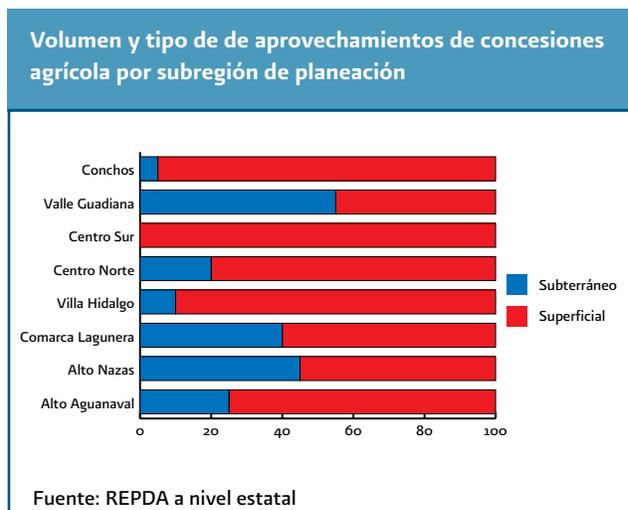
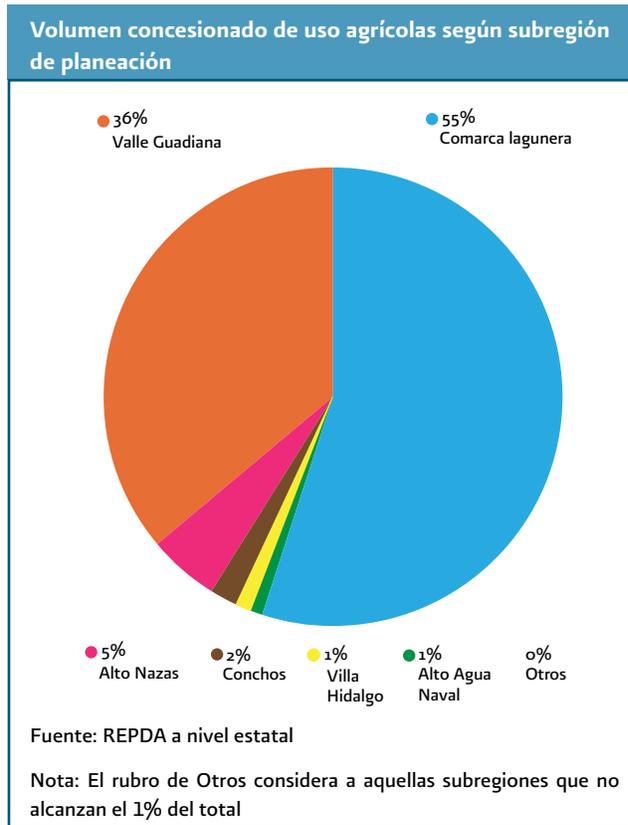
Agrícola

El uso agrícola cuenta con una concesión de mil 311 Hm³ anuales: 52.5 % son de aguas superficiales y 47.5 % de aguas subterráneas. De las aguas superficiales, 80 % se encuentra concesionado para los tres distritos de riego y el resto para las unidades de riego. De acuerdo con estudios técnicos del acuífero principal, se establece que el volumen de extracción supera en aproximadamente 500 Hm³ el volumen concesionado a raíz de un incremento en la producción de forrajes, esto permitiría estimar que el volumen real para uso agrícola puede superar los mil 800 Hm³. Una situación similar puede ocurrir en acuíferos no estudiados y que sustentan actividad agrícola de riego.

Los municipios de menor aprovechamiento son San Dimas, Pueblo Nuevo y Tamazula, y no presentan aprovechamiento Topia y Otáez; todos ellos tienen un grado de marginalidad alto y muy alto. En contraparte, los municipios de mayor aprovechamiento son Mapimí,

Tlahualilo, Lerdo, Durango y Gómez Palacio, que juntos representan 60 % del total de volumen concesionado.

El territorio estatal dentro de los organismos de cuenca señala 55.5 % de aprovechamientos subterráneos en Cuencas Centrales del Norte, 44.3 % en Pacífico Norte y 0.18 % en Río Bravo. Por su parte, en cuanto a los aprovechamientos superficiales, 68.4 % se presenta en CCN, 28.4 % en PN y 3.1 % en RB.



En lo que respecta a regiones de planeación, la Comarca Lagunera, el Valle del Guadiana y el Alto Nazas son las de mayor demanda, con 49.5 %, 44.3 % y 5.5 %, respectivamente, por lo que tocca a aguas subterráneas; mientras que en aguas superficiales se presenta el mismo orden pero ahora con 60.7 %, 28.4 % y 5.4 %, respectivamente. Lo anterior muestra que las mayores demandas de agua para uso agrícola se realizan en la Región Hidrológica 36, seguida de la RH 11.

Es importante considerar que la concesión de aguas superficiales destinadas para los distritos de Riego alcanza los 555 Hm³, de los cuales, 12.8 Hm³ se destinan para el DR 103; 135 Hm³ para el DR 052 y 408.2 hm³ para el 017.

Concesión superficial por distrito de riego

| Distrito de Riego | Municipios que abarca el distrito de riego | Presa abastecimiento | Afluente | Volumen de Extracción (m ³ /año) |
|-------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| 103 | Villa Ocampo | San Gabriel y Pico de Águila | Río Conchos | 12 759 700.00 |
| 052 | Poanas | Francisco Villa | Río Poanas | 9 177 000.00 |
| | Poanas | Francisco Villa | Río Poanas | 24 794 000.00 |
| | Durango | Guadalupe Victoria | Río Tunal | 63 259 000.00 |
| | Durango | Peña del Águila | Río La Saucedada | 14 354 000.00 |
| 017 | Durango | Santiago Bayacora | Río Santiago Bayacora | 22 799 000.00 |
| | Rodeo | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 25 121 000.00 |
| | Lerdo | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 71 225 000.00 |
| | Lerdo y Gómez Palacio | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 52 565 000.00 |
| | Gómez Palacio y Mapimí | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 49 242 000.00 |
| | Tlahualilo | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 43 546 000.00 |
| | Gómez palacio | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 57 071 000.00 |
| | Gómez palacio y Tlahualilo | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 54 267 000.00 |
| | San Juan de Guadalupe, Dgo., y Viesca, Coah. | Derivaciones directas del río Aguanaval | Río Aguanaval | 12 716 000.00 |
| | Nazas, Durango | Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco | Río Nazas | 42 446 000.00 |

Fuente: REPDA al 31 de diciembre de 2007

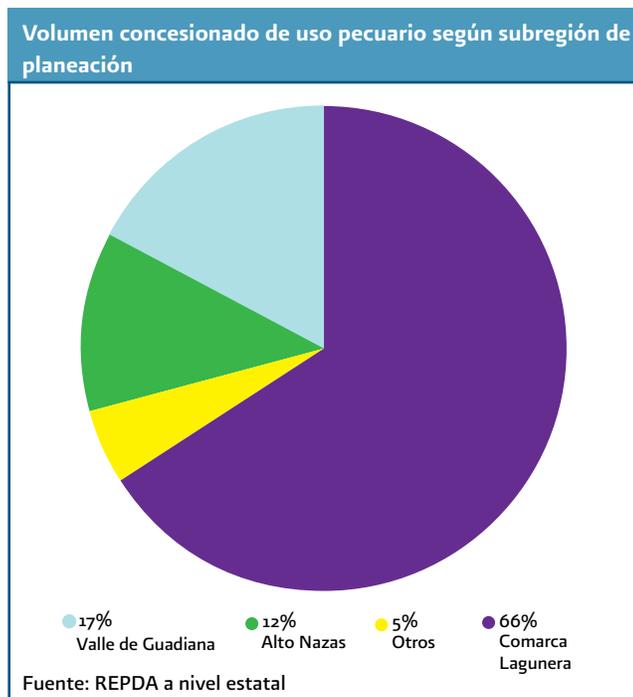
El uso agrícola se incrementa hacia la región lagunera, no obstante, Durango y Canatlán son los mayores consumidores en la cuenca del río San Pedro. También debe mencionarse que el sector agrícola emplea aguas

crudas y tratadas, aunque su cuantificación no está bien establecida en la actualidad. Es así que el uso agrícola no sólo constituye el mayor de todos los usos consuntivos, también es el que determinará en los años siguientes la posibilidad de recuperar el equilibrio de los principales acuíferos que actualmente están sobreexplotados.

Pecuario

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales establece que el uso pecuario utilizará aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, así como su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprenda la transformación industrial.

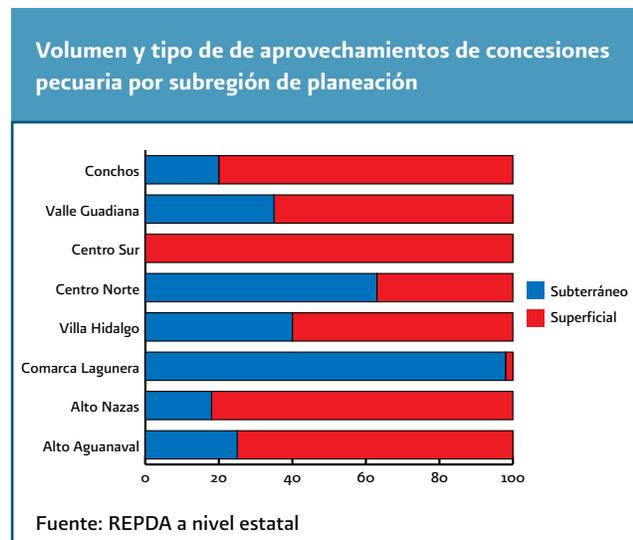
El volumen concesionado para esta actividad asciende a 20 hm³ anuales. El 76 % proviene de fuentes subterráneas y 24 % de superficiales. Los municipios con mayores aprovechamientos son, en orden ascendente: Durango, San Pedro del Gallo, Lerdo, Mapimí y Gómez Palacio, que en conjunto comprenden 65 % del total estatal; de hecho, el municipio de Gómez Palacio por sí solo emplea 33.1 % del total. Los municipios que presentan menor participación son Canelas, Rodeo y Pueblo Nuevo. No se registran aprovechamientos para este uso en los municipios de Otáez y Topia.



Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Durango, aparte de los municipios de Gómez Palacio, Lerdo y Durango, las principales zonas pecuarias comprenden a los municipios de Hidalgo, Indé, El Oro, San Bernardo y Ocampo, sin embargo, sus concesiones son en muchos casos pequeñas, según lo reporta el REPDA.

Del total de aprovechamientos en Durango 15.9 hm³ (79.1 %) se presentan en el OC Cuencas Centrales del Norte; 3.5 hm³ (17.6 %) en el OC Pacífico Norte, y 0.6 hm³ (3.2 %) en el OC Río Bravo. En lo que corresponde a subregiones de planeación, y específicamente a aprovechamientos subterráneos, 0.01 % se concentra en la subregión Alto Aguanaval; 2.5 % en el Alto Nazas; 86.4 % en la Comarca Lagunera; 0.8 % en Villa Hidalgo; 0.2 % en Centro Norte; 8.7 % en el Valle de Guadiana y 1 % en la subregión Conchos. La región Centro Sur no presenta aprovechamientos subterráneos.

En lo correspondiente a aprovechamientos superficiales, los mayores porcentajes de aprovechamiento se presentan en las subregiones Valle de Guadiana (44.5 %), Alto Nazas (40 %) y Conchos (10.6 %). En este caso, la subregión Comarca Lagunera no registra aprovechamientos para este sector.



Lo anterior nos muestra que la RH 36 y la RH 11 son las de mayor presión en cuanto a este sector, sin embargo, la concentración mayor en términos de cabezas de ganado y valor comercial se localiza en La Laguna, que

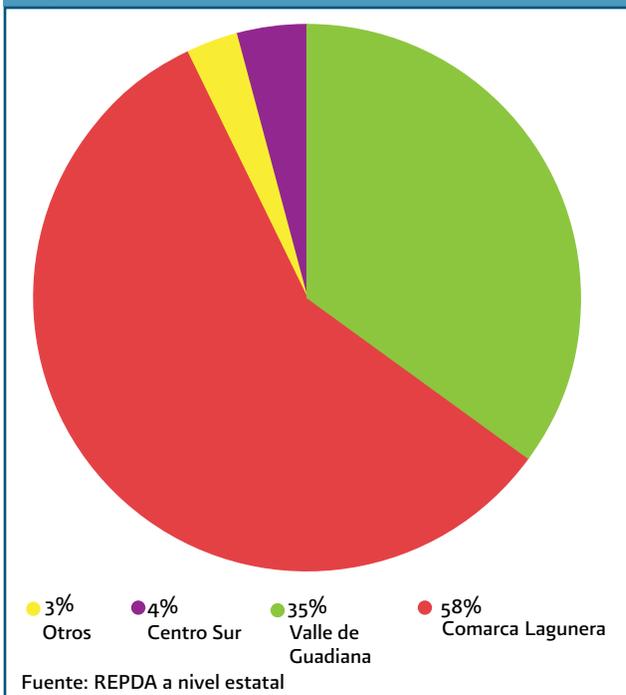
ejerce la mayor presión sobre el recurso hídrico, que se extrae en su totalidad del subsuelo. Geográficamente los aprovechamientos pecuarios con agua subterránea se concentran en el oriente y en la zona norte, mientras que los aprovechamientos superficiales se dan en hacia el poniente, donde ocurre el mayor escurrimiento.

Industrial

La concesión total para uso industrial alcanza 31.2 hm³ al año, de los cuales 28.5 hm³ (91.3 %) corresponden a aprovechamientos subterráneos y 2.7 hm³ (8.7 %) a superficiales. En el ámbito estatal, el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte (OC CCN) participa con 61.3 %, mientras que el Organismo de Cuenca Pacífico Norte (OC PN) lo hace con 38.7 %. el Organismo de Cuenca Río Bravo (OC RB) no registra concesiones para este uso.

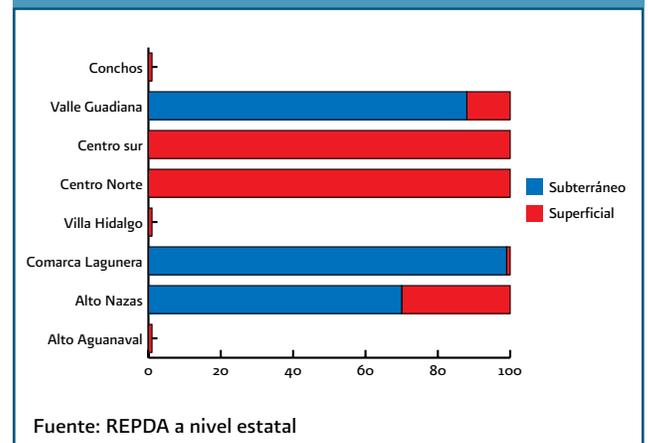
Para subregiones de planeación y tomando como base el volumen estatal, la subregión Alto Nazas participa con 3 %; Centro Norte con 0.04 %; Centro Sur con 4 %; Comarca Lagunera con 58.3 %, y el Valle del Guadiana con 34.7 %. No registran aprovechamientos las subregiones Alto Aguanaval, Conchos y Villa Hidalgo.

Volumen concesionado de uso industrial según subregión de planeación



En lo que se refiere a fuente de extracción, 66.1 % de volúmenes subterráneos se concentra en la porción del OC CCN, mientras que en OC PN participan con 33.9 %; de forma contraria, para aguas superficiales, el OC CCN presenta 10.3 %, mientras que el OC PN el 89.7 %. Lo anterior refiere que, mientras en el OC CCN se extrae mayor cantidad de aguas subterráneas, en el OC PN se consume mayor cantidad de aguas superficiales para uso industrial. Esto es congruente con las condiciones orográficas del estado, ya que los mayores escurrimientos se presentan en la vertiente del Pacífico.

Volumen y tipo de de aprovechamientos de concesiones industrial por subregión de planeación



Es importante señalar la posibilidad de que una proporción importante de la industria obtenga sus volúmenes de agua directamente de las fuentes operadas por los organismos municipales, sólo así se interpreta que se reporte que en la mayoría de los municipios de Durango se presente algún tipo de industria, por muy pequeña que sea, pero que en el REPDA sólo se registre en 16 municipios, de los cuales tres (Gómez Palacio, Lerdo y Durango) concentran 90.5 % del total estatal.

Medio ambiente

Durango cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico que pretende regular las acciones no estructurales relacionadas con el manejo de los recursos naturales de las cuencas en el ámbito estatal. Su implementación enfrenta retos administrativos y resistencia social por

prácticas tradicionales en cuanto a los usos ambientales que afectan al sector hídrico.

En el estado, las corrientes intermitentes que drenan hacia el oriente se encuentran totalmente reguladas, mientras que las corrientes que se dirigen hacia el Océano Pacífico muestran condiciones hidrológicas más favorables; sin embargo, su aprovechamiento es limitado.

Actualmente ninguna corriente al interior del estado cuenta con la implementación del caudal ecológico. La WWF en asociación con la Fundación Gonzalo Río Arronte realiza los estudios técnicos y la gestión social en la cuenca del río San Pedro-Mezquital para determinar su gasto ecológico.

Generación de energía eléctrica

El *Anuario Estadístico del Estado de Durango* consigna la existencia de tres plantas termoeléctricas, sin embargo, sólo dos emplean agua de uso no consuntivo. El REPDA registra un volumen importante concesionado para este uso en el municipio de Indé, específicamente en la presa Lázaro Cárdenas, que se pretende que en el futuro sea utilizado para generar energía eléctrica aprovechando el volumen que actualmente se extrae para riego. El REPDA también ubica dos usuarios en el municipio San Dimas con un consumo de 12.85 hm³, pero la información disponible de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no permite identificar el tipo de instalación y tecnología empleada.

En cuanto a las plantas generadoras de energía eléctrica que en la actualidad están en funcionamiento, la termoeléctrica Guadalupe Victoria, ubicada en el municipio de Lerdo, se abastece de las redes de agua potable, por lo cual no está registrada en el REPDA. Por otra parte, también se está promoviendo el empleo de aguas tratadas para procesos de generación de energía o enfriamiento de infraestructura en aquellas plantas de la CFE que así lo permitan.

Acuicultura y pesca

La acuicultura reporta un volumen concesionado de 5.5 millones de metros cúbicos anuales provenientes en su totalidad de fuentes superficiales, de los

cuales 1.4 hm³ (24.8 %) se presentan en el OC CCN; 4.2 hm³ (75.2 %) en el OC PN y 0.003 hm³ (0.06 %) en OC RB.

En lo que respecta a subregiones de planeación, los mayores aprovechamientos se presentan en la vertiente del Pacífico, específicamente en la subregión Centro Sur (45.4 %), seguida del Alto Nazas (24.8 %), Centro Norte (17.6 %) y Valle del Guadiana (12.2 %). A excepción de ésta última, las otras subregiones aprovechan los escurrimientos de ambas laderas de la Sierra Madre Occidental. A nivel municipal, las mayores concesiones se encuentran en San Dimas (2.5 hm³) y Santiago Papasquiaro (1.3 hm³), seguidos de Topia, Durango, Guanaceví y Ocampo.

Recreación y turismo

El sector servicios presenta concesiones por 2.2 hm³, distribuidos en el ámbito de los organismo de cuenca. El 45.4 % se registra en Cuencas Centrales del Norte, y 54.6 % en Pacífico Norte. El Río Bravo no registra concesiones.

En cuanto a su distribución por subregión, la mayor proporción de aprovechamientos se concentra en el Valle del Guadiana (51.5 %), 31 % en la Comarca Lagunera, 14 % en el Alto Nazas y 3.1 % en la subregión Centro Sur. No existen aprovechamientos para este uso en las subregiones Alto Aguanaval, Villa Hidalgo, Centro Norte y Conchos.

Las subregiones de planeación que cuentan con aprovechamientos subterráneos para este sector son: Valle del Guadiana (50.1 %); Comarca Lagunera (48.3 %) y Alto Nazas (0.83 %). Por su parte, los aprovechamientos superficiales también se concentran en sólo tres subregiones: Valle del Guadiana (52.5 %); Alto Nazas (38.8 %) y Centro Sur (8.7 %).

2.10 Balance hidrológico y disponibilidad

Durango presenta una precipitación menor a la media nacional, no obstante que por su gran extensión se genera un importante escurrimiento de agua, principalmente en la zona occidente. Cerca de 70 % del escurrimiento se presenta en sitios de difícil acceso, y la mayor parte de su superficie está formada por zonas semiáridas y áridas localizadas en la zona oriente, en las que se presenta la mayor demanda del recurso hídrico.

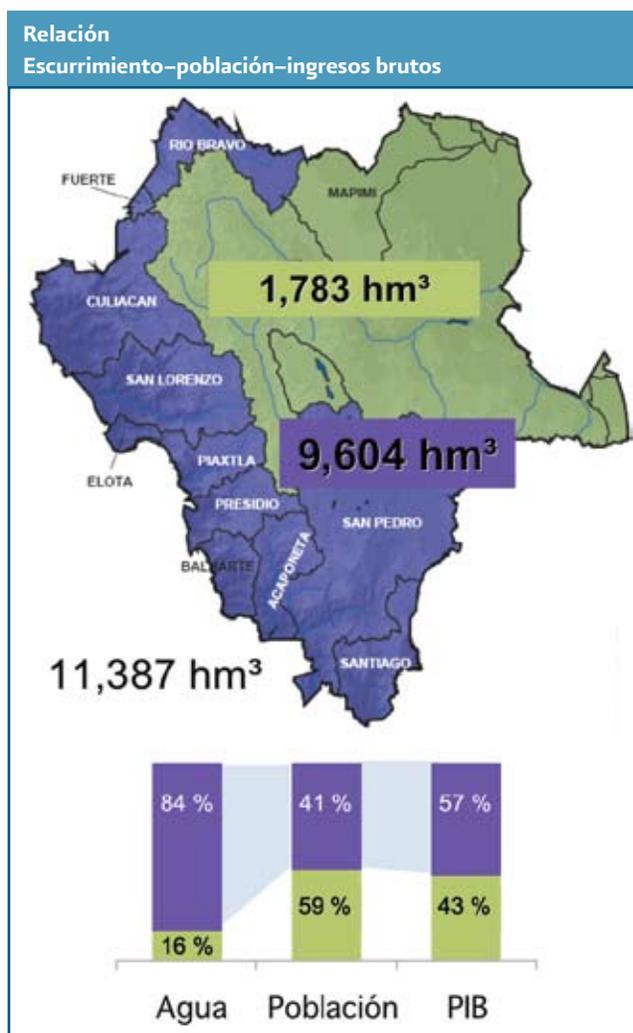
Los sitios donde se aprovechan mayores cantidades de agua conjugan varios requisitos que resultan poco comunes en el estado: presencia de importantes cau-

ces, acuíferos y planicies apropiadas para la agricultura. Es principalmente en las planicies donde se encuentran sitios con cuencas que presentan una baja captación de agua en comparación con el escurrimiento de la entidad. Por ejemplo, la región hidrológica Nazas–Agua-Naval cuenta con una superficie similar al resto de las cuencas, sin embargo, su escurrimiento es seis veces menor y su población es ligeramente mayor.

Aguas superficiales

Por su ubicación geográfica y climatología, el estado presenta abundantes lluvias ciclónicas y orográficas que lo distinguen de territorios del país ubicados en la misma latitud pero con clima desértico y semidesértico.

Las regiones hidrológicas (RH) Sinaloa, Presidio-San Pedro y Lerma-Santiago drenan hacia el Pacífico, mientras que la RH 24 Conchos lo hace hacia el Golfo de México a través de su colector principal, el río Bravo. Las RH 35 Mapimí, 36 Nazas-Aguanaval y 37 El Salado tienen cuencas y corrientes que drenan hacia el altiplano, constituyendo las llamadas cuencas endorréicas.



Las cuencas de estas regiones hidrológicas, a excepción de las RH 24 y RH 35, cuentan con estudios técnicos que han determinado la disponibilidad de aguas superficiales publicada en el Diario Oficial de la Federación, como está estipulado por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

En resumen, las cuencas hidrológicas que se encuentran dentro de la entidad, cuyos límites fueron ajustados para coincidir exactamente con el límite estatal, totalizan un escurrimiento virgen de 11 mil 386 hm³ por año. De ese potencial, derivado de la utilización del agua por los diferentes usos, escurre aguas abajo un volumen de 10 146 hm³ por año. Del escurrimiento que transita hacia los estados de Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, Nayarit y Sinaloa se tiene el compromiso de reservar 3 883 hm³ por año, dando como resultado una disponibilidad de 6 393 hm³ por año.

Este valor represento el volumen de agua que puede ser aprovechada actualmente en el estado sin que esto represente afectar derechos establecidos en entidades federativas ubicadas aguas abajo.

Resumen del balance de aguas superficiales (Hm³/año)

| Región Hidrológica | Escurrecimiento Virgen (Cp) | Escurrecimiento Aguas Abajo (Ab) | Volumen reservado (Rxy) | Disponibilidad (D) |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 10 SINALOA | 4 059 | 4 049 | 2 448 | 1 601 |
| 11 PRESIDIO - SAN PEDRO | 5 031 | 4 673 | 174 | 4 499 |
| 12 LERMA - SANTIAGO | 245 | 245 | 156 | 89 |
| 24 BRAVO - CONCHOS | 269 | 224 | 357 | 0 |
| 35 MAPIMÍ | 125 | 98 | 73 | 32 |
| 36 NAZAS - AGUANAVAL | 1 592 | 794 | 630 | 152 |
| 37 EL SALADO | 65 | 64 | 45 | 19 |
| TOTAL DURANGO | 11 386 | 10 146 | 3 883 | 6 393 |

El 75.5 por ciento de esta disponibilidad se presenta en la salida de la Región Hidrológica 11 Presidio–San Pedro, y específicamente el 39.6 por ciento de la disponibilidad de agua superficial se encuentra en la salida de

las cuencas de los ríos Presidio, Baluarte y Acaponeta, los cuales desembocan en el Océano Pacífico.

En la RH 10 Sinaloa se presenta 19.6 % de la disponibilidad en corrientes que abandonan el estado procedentes de la Sierra Madre Occidental y cuyas trayectorias son relativamente cortas. Debido a que en ellas la densidad de población y las actividades económicas son muy reducidas, no se ha reflejado su importante potencial de generación de escurrimientos para ser aprovechados a nivel local.

La generación de escurrimientos se presenta principalmente en las regiones 10 Sinaloa, 11 Presidio–San Pedro y 36 Nazas–Aguanaval, debido a su extensión y a sus condiciones hidroclimáticas. La cuenca del río Nazas presenta una pequeña disponibilidad en la salida de la entidad, ya que prácticamente todo su escurrimiento está reservado para el uso agrícola del Distrito de Riego 017.

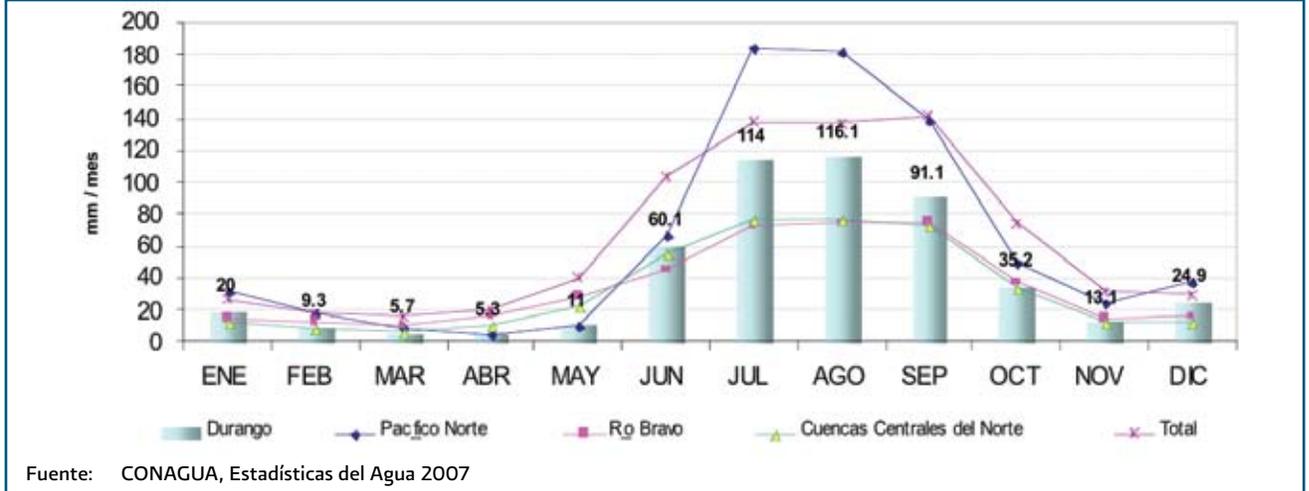
Resumen del balance de aguas superficiales

| Región Hidrológica | Escurrecimiento Virgen (Cp) | Escurrecimiento Aguas Abajo (Ab) | Volumen reservado (Rxy) | Disponibilidad (D) |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 10 SINALOA | 4 059 | 4 049 | 1 541 | 1 171 |
| 11 PRESIDIO - SAN PEDRO | 5 031 | 4 673 | 174 | 4 499 |
| 12 LERMA - SANTIAGO | 245 | 245 | 156 | 89 |
| 24 BRAVO - CONCHOS | 269 | 224 | 357 | 0 |
| 35 MAPIMÍ | 125 | 97 | 73 | 32 |
| 36 NAZAS - AGUANAVAL | 1 592 | 794 | 630 | 152 |
| 37 EL SALADO | 65.1 | 64.1 | 44.7 | 152 |
| TOTAL DURANGO | 11 386.1 | 10 146.1 | 2 975.7 | 6 095 |

Los volúmenes que se generan en las cuencas hidrológicas que se comparten con el estado de Sinaloa están reservados y se aprovechan principalmente en el uso agrícola de los distritos de riego de Sinaloa. Las cuencas de los ríos Florido y Balleza, pertenecientes a la RH 24 río Bravo no cuentan con disponibilidad debido a que la actividad agrícola ha agotado la oferta de agua superficial.

La disponibilidad está referida a un valor medio anual, por lo que entre mayor sea el registro de información considerado, mayor será el nivel de confiabili-

Comparativo de precipitación mensual por regiones y promedio nacional



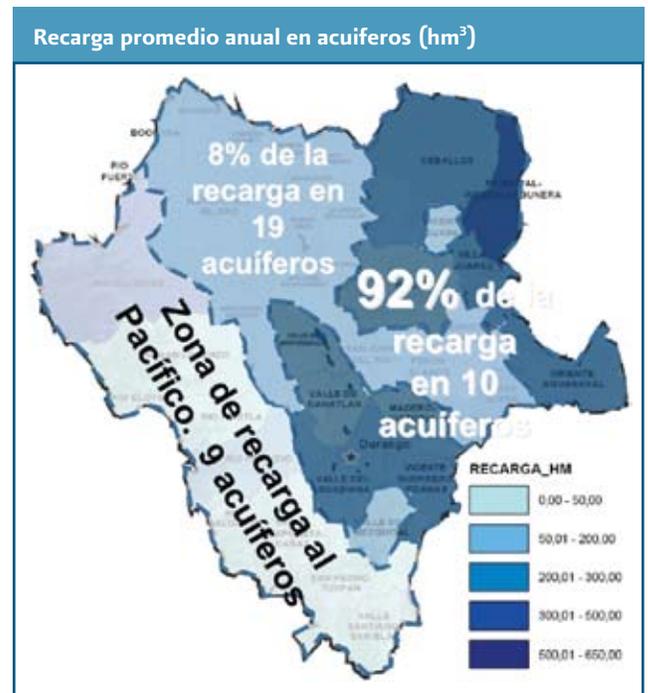
dad de los resultados. No obstante, dado el carácter de variabilidad de las precipitaciones en estas latitudes del país, se espera que con el paso de los años se modifiquen las condiciones actuales y la temporalidad de las lluvias en un ciclo anual; por lo tanto, el valor de la disponibilidad no debe considerarse constante para cada mes del año o a lo largo de los años.

La infraestructura hidráulica con que cuenta el estado representa una alternativa para almacenar y regular la variabilidad del escurrimiento que garantiza el abasto de agua a los usuarios. Las principales presas son: Lázaro Cárdenas (El Palmito), Francisco Zarco (Las Tórtolas), Federalismo Mexicano (San Gabriel), Santiago Bayacora, Guadalupe Victoria (El Tunal), Francisco Villa (El Bosque), Peña del Águila, San Bartola, Villa Hidalgo, Santa Elena y El Baluarte.

Aguas subterráneas

El estado de Durango tiene relación con 41 acuíferos, de los cuales 29 están asignados para su administración a Durango, siete a Sinaloa, tres a Nayarit, uno a Chihuahua y uno a Coahuila (acuífero Principal Región Lagunera), este último compartido con el estado de Durango; por lo tanto, en la contabilidad estatal se hace referencia a 30 acuíferos. Cabe mencionar que los límites y la disponibilidad de estos acuíferos fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación el día 31 de enero del año 2003.

El 92 % de la recarga natural con infiltraciones anuales se concentra en diez de estos treinta acuíferos, de los cuales seis están sobreexplotados y sólo dos, los acuíferos Valle del Guadiana y el Principal Región Lagunera, cuentan con veda de control.

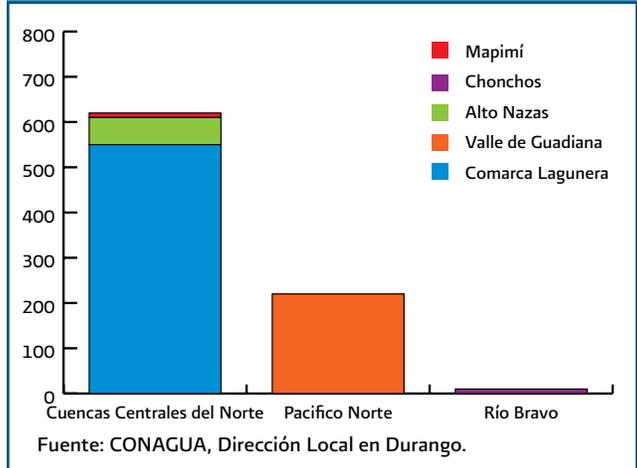


El acuífero Principal Región Lagunera es el de mayor extensión de volumen de recarga y extracción, y se aprovecha de manera compartida por los estados de Coahuila y Durango. Presenta graves problemas:

en la subregión Valle del Guadiana con 20.9 %, principalmente en los acuíferos Valle del Guadiana y Vicente Guerrero-Poanas; los acuíferos ubicados en la subregión Alto Nazas participan con el 5.9 % de la recarga y las subregiones Conchos y Mapimí participan con menos del 1 % cada una. Los acuíferos de las subregiones Alto Nazas, Conchos y Mapimí no presentan problemas de sobreexplotación.

En el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte se incluye el total de la recarga del acuífero Principal Región Lagunera, considerando la porción que ocurre en Coahuila. Para este acuífero se muestran cifras estimadas para Durango, y en cuanto a extracciones, se señala un volumen de 520 hm³ determinado en estudios técnicos.

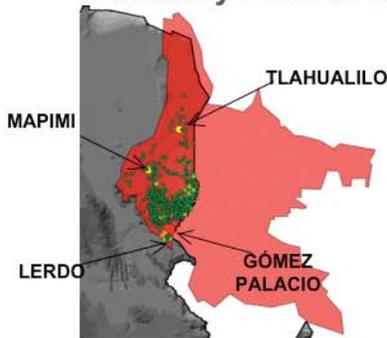
Recarga distribuida por subregión de planeación.



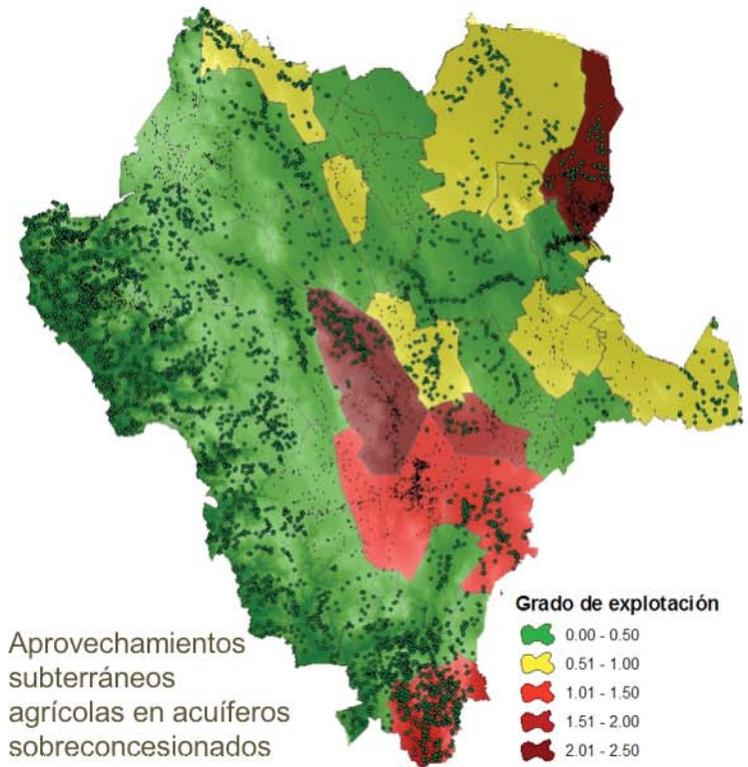
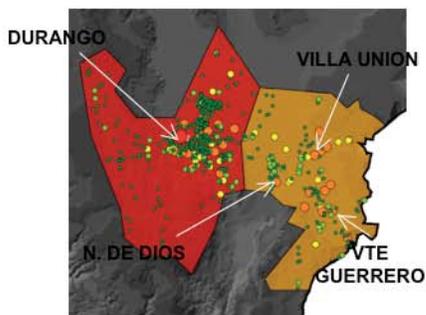
Sobreexplotación de acuíferos

- El 69% de la población, incluyendo las principales ciudades dependen de acuíferos sobreexplotados (1.04 Millones)
- 930 mil habitantes alojados en 1763 localidades dependen de acuíferos con exceso de Flúor y Arsénico (890 mil).

Arsénico y Flúor en La



Flúor en Valle del Guadiana



Disponibilidad de acuíferos publicada en el Diario Oficial de la Federación

| Región Hidrológico Administrativa | Clave | Unidad Hidrogeológica (Acuífero) | Recarga media anual | Volumen de Extracción (VEXTET) | Disponibilidad media anual de agua subterránea (DAS) | Fecha de Publicación en DOF |
|-----------------------------------|-------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Pacífico Norte | 1001 | Valle de Santiagoullo | 25.9 | 26.8 | - 39.4 | 31-Ene-03 |
| Pacífico Norte | 1002 | Valle de Canatlán | 23.5 | 30.7 | - 31.4 | 31-Ene-03 |
| Pacífico Norte | 1003 | Valle del Guadiana | 117.0 | 113.2 | - 34.9 | 31-Ene-03 |
| Pacífico Norte | 1004 | Vicente Guerrero-Poanas | 71.0 | 77.5 | - 39.9 | 31-Ene-03 |
| Pacífico Norte | 1005 | Madero-Victoria | 19.3 | 18.5 | - 25.6 | 31-Ene-03 |
| Pacífico Norte | 1017 | Valle del Mezquital | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 31-Ene-03 |
| Cuencas Centrales del Norte | 523 | Principal-Región Lagunera | 518.9 | 701.0 | - 182.1 | 31-Ene-03 |

Fuente: CONAGUA, Estadísticas del Agua, 2007.

De los 30 acuíferos únicamente siete, que cuentan con los estudios hidrogeológicos, se encuentran publicados en el Diario Oficial de la Federación. Los 23 acuíferos sin publicación proveen menos de 15% del agua subterránea y presentan un bajo potencial hidrogeológico.

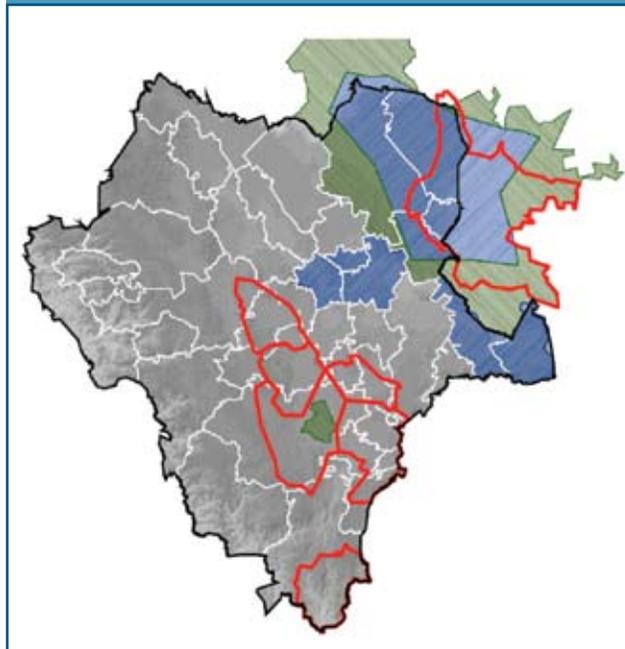
El acuífero Valle del Guadiana cuenta con decreto de veda únicamente para la zona sobreexplotada, que representa 14 % de la zona geohidrológica.

Balance hídrico integral

En síntesis, en Durango se aprovecha 6 % de las aguas superficiales, lo que equivale a 720 hm³, mientras que 91 % escurre hacia las entidades colindantes, es decir, 10 455 hm³, y 3 % se pierde por evaporación en presas, que representan un volumen de 311 hm³.

Un balance hídrico integral permite observar que del volumen total de precipitación en el estado, el 80 por ciento se pierde por evapotranspiración, mientras que del 20 por ciento restante el 18 por ciento escurre y únicamente el 2 por ciento se infiltra hacia los acuíferos. Éstos, aún cuando cuentan con una recarga menor que el escurrimiento, presentan un aprovechamiento más intenso.

Polígonos de veda y acuíferos sobreexplotados



Aún cuando la suma de la recarga en la totalidad de los acuíferos supera al total del aprovechamiento de agua subterránea, éste último se concentra en los 10 principales acuíferos, que como consecuencia, presentan una sobreexplotación conjunta de 200 hm³.

La aportación hacia otros estados es poco menor a los 11 mil hm³, pues además del escurrimiento ocurre una aportación a través del medio subsuperficial y subterráneo que constituye una recarga para más de 15 acuíferos que cuentan con parte de su área de captación dentro del estado de Durango. Se desconoce con precisión dicho volumen, estimado en unos 400 hm³ anuales.

Sin duda, uno de los principales aspectos del ciclo hidrológico dentro del estado de Durango es el hecho de que representa una zona geográfica donde se originan importantes escurrimientos aprovechados en los estados vecinos y totalmente concesionados en algunas cuencas, como ocurre en las del río Nazas y del río Conchos.

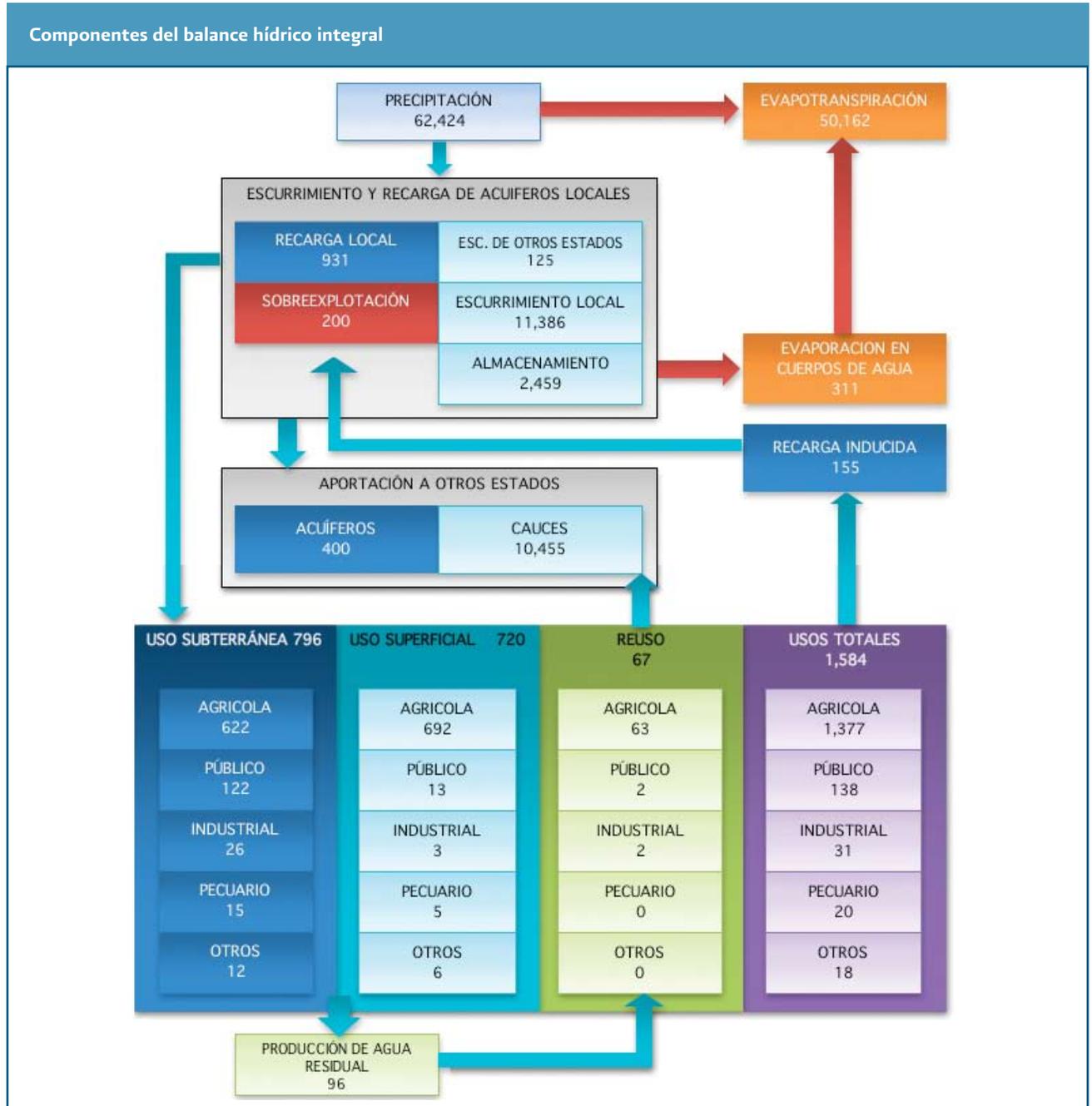
De acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua, el aprovechamiento total en el estado suma mil 584 millones de metros cúbicos, de los cuales 796 son de origen subterráneo y 720 son de origen superficial. Se estima

adicionalmente un reuso de 67 hm³ destinados casi en su totalidad a la agricultura.

Es necesario distinguir de este balance que la principal fuente de abastecimiento de agua potable corresponde a las aguas subterráneas. Con excepción del uso agrícola, las aguas subterráneas son la principal fuente de abastecimiento para los distintos usos. La producción de agua residual es de baja magnitud,

debido principalmente a que las zonas agrícolas en general presentan un elevado índice de infiltración. La recarga inducida se estima en una magnitud de 155 hm³.

El total de aprovechamiento dentro del estado registra un volumen concesionado de 1 584 hm³: 86 % para uso agrícola; 9 % para uso público; 2 % para uso industrial; 1 % para uso pecuario y 2 % para otros usos.



Es necesario hacer referencia a dos aspectos clave del aprovechamiento hídrico:

1) Las principales presas y el acuífero más grande se comparten con Coahuila, en la Región Lagunera. Esto significa que las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco proveen 572 hm³ al estado de Coahuila, cantidad superior al aprovechamiento en Durango para la misma zona agrícola, con 408 hm³.

2) Estudios técnicos han demostrado que en la Región Lagunera el volumen real de extracción de agua subterránea es 501 hm³, mayor al volumen total concesionado; a su vez, este acuífero se comparte con Coahuila. Dicha situación lleva a que el análisis del acuífero en forma particular para la porción geográfica de Durango, y con las cifras oficiales de volúmenes de concesión, minimice la gran importancia del acuífero y de su sobreexplotación, descrita a través del **Diagnóstico** y de manera particular en el apartado de aguas subterráneas.

Otro aspecto relevante es que existen diez acuíferos administrados por el estado de Sinaloa, que además de ser de gran extensión tienen más de la mitad de su superficie dentro del estado de Durango. No obstante, el aprovechamiento de aguas subterráneas en las pequeñas localidades del poniente de Durango no ha sido objeto de interés hasta la fecha.

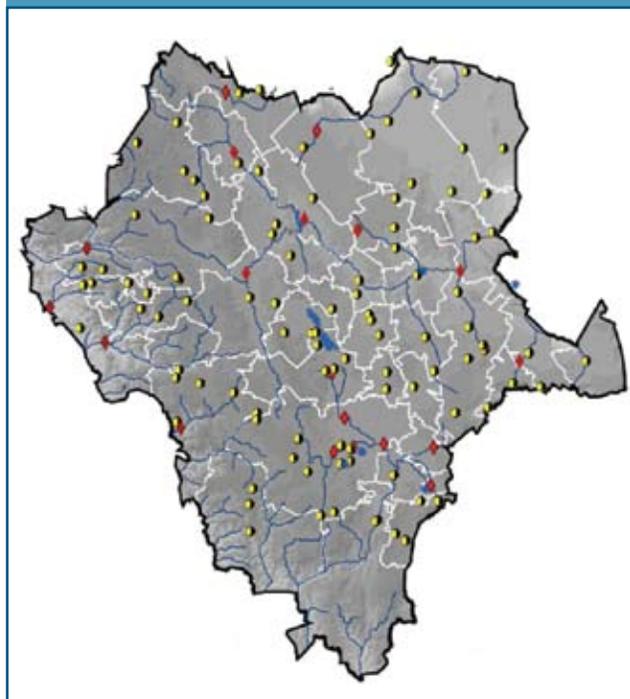
2.11 Infraestructura de monitoreo

La red de monitoreo consta de 132 estaciones hidroclimáticas, de las cuales 50 son administradas por la Dirección Local Durango, 26 por el Organismo de Cuenca Pacífico Norte y 56 por el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte.

En cuanto al tipo de estaciones, se tienen 19 hidroclimáticas, 10 hidrométricas y 102 climatológicas. Dentro de este total, existen 12 fuera de operación –una de ellas con posibilidades de rehabilitación–, una estación “radar” fuera de operación, y ninguna telemétrica. Así, en la actualidad el número de estaciones en operación es de 119.

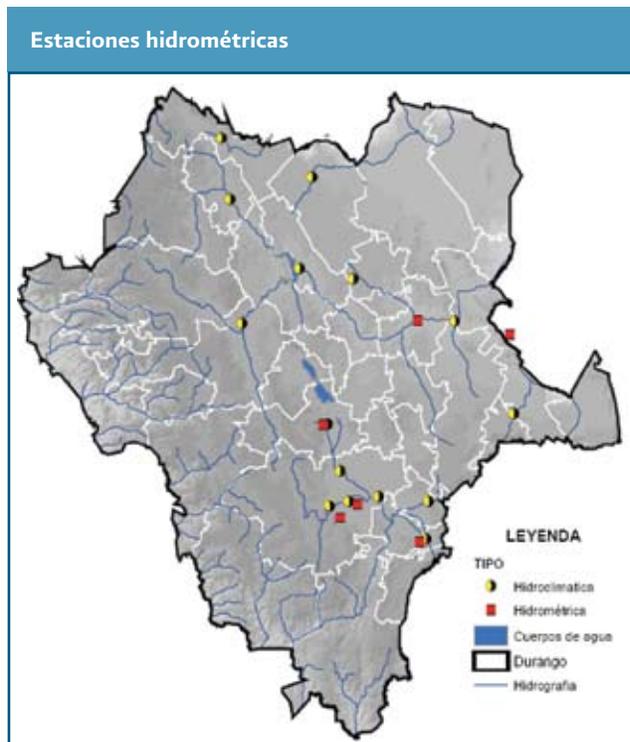
Cuatro estaciones climatológicas son automatizadas, todas ellas ligadas al Servicio Meteorológico Nacional (Agustín Melgar, Las Vegas, Villa Ocampo y La Flor). Las variables monitoreadas son: dirección del viento, radiación, temperatura, precipitación y humedad relativa.

Distribución de estaciones hidroclimáticas



Por su parte, SAGARPA opera con apoyo del INIFAP veinte estaciones climatológicas automatizadas, que dan origen a reportes prácticamente en tiempo real. Estas estaciones iniciaron su operación en 2007 y pueden consultarse públicamente vía web.

Para la medición del gasto en corrientes se cuenta con una red de 29 estaciones que pueden medir caudales; son suficientes para un análisis hidrológico, pero necesitan mantenimiento, rehabilitación, en algunos casos reposición y adicionalmente carecen de personal suficiente para su atención continua y oportuna.



En cuanto a la calidad de agua, cabe mencionar que el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte monitorea los acuíferos: Ceballos, Nazas, Oriente-Aguanaval, Villa Juárez y Principal. El resto de los acuíferos no cuentan con red de monitoreo debido a que se encuentran en zonas geohidrológicas consideradas de libre alumbramiento y con mínimas demandas para su aprovechamiento. Al carecer de información

sistemática, se desconoce la situación actual de disponibilidad de estos acuíferos, así como la problemática que enfrentan.

Con base en la *Evaluación Anual de la Calidad del Agua de la Red Estatal de Monitoreo 2006*, se determinó que dos acuíferos (Madero-Victoria y Valle del Guadiana) se encontraban en equilibrio respecto a la calidad de sus aguas, acorde al uso al que se destinan y con las determinaciones de análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Además, se encontró que de los seis sitios de monitoreo de aguas subterráneas que forman parte de la Red de Referencia y Red de Prevención a la Contaminación que se encuentran localizados dentro del OC Pacífico Norte, dos se encuentran en el rango de excelentes y cuatro en el de aceptables.

En cuanto a la evaluación de aguas superficiales se determinó que de los diez sitios de monitoreo de aguas superficiales que forman parte de la Red Primaria y Secundaria Superficial, circunscritos al OC Pacífico Norte, nueve de ellos se encuentran en un nivel de "poco contaminado" y uno "contaminado", con un promedio porcentual en su índice de calidad del agua (ICA)¹ de 57.7, por lo que el agua superficial de forma general requiere de un mayor tratamiento para fuente de abastecimiento y consumo humano. Son aceptables pero no recomendables para uso recreativo con contacto primario, siendo aptas para la industria y el riego; para la pesca y vida acuática, excepto para las especies muy resistentes.

La red de monitoreo operada dentro del estado por el OC Cuencas Centrales del Norte cuenta con un total de siete sitios de monitoreo. Reportan todos una situación "poco contaminada". De acuerdo con el índice de calidad del agua, la puntuación es de 62.3 y resulta apta para cualquier uso, excepto para el caso particular de las estaciones denominadas J. Salomé Acosta, Martínez de Abajo y Río de Santiago.

En el ámbito del OC Río Bravo se identifican dos sitios de muestreo, donde la calidad del agua resulta "poco contaminada" con un índice de calidad del agua de 62.4.

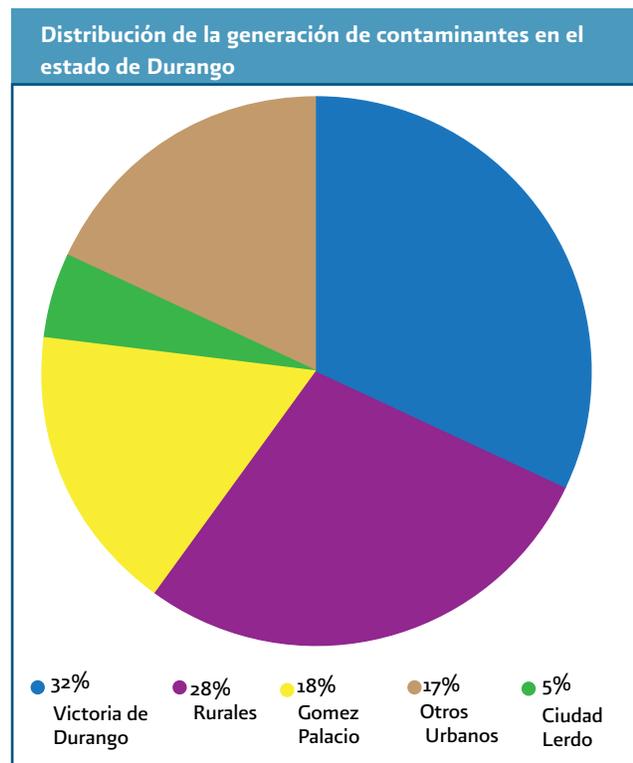
1 El criterio de calificación denominado Índice de Calidad del Agua (ICA), fue utilizado durante varios años en CONAGUA para representar el nivel de contaminación del agua. Un valor ICA de 10 corresponde a agua libre de contaminantes, sin embargo, en años recientes se han creado criterios más representativos, que a partir del año 2007 fueron implementados. Sin embargo, el ICA cuenta con un registro histórico desde el año 2000 hasta el 2006, lo que permite conocer la evolución de la calidad del agua en los sitios de muestreo.

En torno a la red piezométrica, la Dirección Local Durango opera más de 165 puntos de medición sistemática, con registros consistentes desde 1974 para los acuíferos de Valle del Guadiana, con 52 puntos; Canatlán, con 42, y Valle de Santiaguillo, con 71 puntos.

Adicionalmente el OC Cuencas Centrales del Norte realiza el monitoreo sistemático de los acuíferos Principal, Villa Juárez, Oriente–Aguanaval, Nazas, Vicente Suárez y Ceballos, de los cuales cuenta con estudios de actualización piezométrica recientes.

2.12 Calidad de agua e impacto ambiental

Uno de los aspectos de importancia dentro del tema de calidad del agua es el referente a la contaminación por descargas de aguas residuales, por ello, se estima que más de 78 % de las aguas residuales generadas en el estado provienen de poblaciones urbanas, entre las cuales destacan las ciudades de Durango, Gómez Palacio y Lerdo, mientras que el resto de localidades en su conjunto aportan aproximadamente 22 % del total estatal.



La carga contaminante que se genera en el estado es de 62.7 toneladas por día de DBO5, 142.4 toneladas por día de DQO y 142.4 toneladas por día de SST. A partir de lo anterior se establece que en términos de generación municipal, la mayor cantidad de SST, DBO y DQO se genera dentro de la confluencia de la ciudad capital, seguida de Gómez Palacio y Lerdo; de hecho, Durango capital por sí sola prácticamente duplica la generación total de las poblaciones rurales y supera

considerablemente la generación a partir de otras localidades urbanas.

Las descargas de aguas residuales de origen doméstico representan uno de los mayores impactos a los cuerpos y corrientes superficiales de agua en el estado, de hecho, representan la mayor proporción respecto a los diversos orígenes de aguas residuales, siendo los municipios con mayor concentración de población (Lerdo, Gómez Palacio y Durango) los que más aportan en este rubro. Para la mayoría de los casos se han construido lagunas facultativas con el objeto de disminuir el grado de contaminación de dichos caudales hasta en 70 %.



Otra de las principales fuentes de alteración en cuanto a calidad de agua e impacto ambiental lo representan las descargas de origen industrial. Dentro del ámbito del OC Pacífico Norte los mayores proveedores de agua residual son una empresa embotelladora de bebidas y una industria papeleras, las cuales en conjunto aportan 13.3 hm³ anuales que descargan hacia Arroyo Seco y al Río Durango.

No se conocen con certeza los impactos de contaminación por retorno agrícola debido a las características propias del proceso, sin embargo, se establece que las posibles afectaciones se ubican en las confluencias de las zonas agrícolas de alta productividad y uso de fertilizantes y plaguicidas.

Para realizar cualquier obra dentro de las zonas federales o que tengan descargas de contaminantes a los ríos, la CONAGUA verifica la viabilidad ambiental de las obras mediante la resolución que emite la autoridad competente, respecto al impacto ambiental a que se obliga el ejecutor de las obras para demostrar la ausencia de afectaciones y en su caso, realizar las acciones de mitigación necesarias para compensar los efectos desfavorables del proceso de ejecución o funcionamiento de las mismas.

2.13 Contaminación de agua por fuentes naturales

Durango se encuentra entre las entidades del norte del país en que se registra la presencia de elementos de origen natural como son el flúor y arsénico, que si bien benefician su economía en términos de producción minera, no constituyen un factor del todo positivo para la salud, ya que el agua se contamina en forma natural al entrar en contacto con los estratos geológicos que alojan a este tipo de minerales.

Los problemas de mayor impacto se concentran justamente en los mayores polos de desarrollo de Durango y la región lagunera, con presencia de flúor y arsénico en el agua subterránea del Valle del Guadiana y de arsénico en La Laguna. Para el resto de los acuíferos existe información insuficiente que permita determinar la magnitud de esta problemática.

En el acuífero Valle del Guadiana las concentraciones de flúor llegan a superar los 14 miligramos por litro, además de que en las zonas donde se presentan elevadas concentraciones de este elemento también se registra

Problemas de calidad de agua en acuíferos

| Acuífero | Población dependiente | As | F | NO3 | Otros metales | STD |
|---------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----|---------------|-----|
| Valle de Guadiana | 500 mil | X X | X X X | | | |
| Principal | 1.8 millones | X X X | | | | |
| Vicente Guerrero - Poanas | 50 mil | X | X X | X | | |
| Cuencamé | 50 mil | | X X | | X | |
| Canatlán | 50 mil | X | X X | | | |
| Santa Clara | 25 mil | | | | | X |
| Otros acuíferos | 150 mil | | X X | | | |

Fuente: 2008, CONAGUA, Dirección Local en Durango. Simbología. (X). Excede la norma. (XX). Excede la norma más que otros parámetros. (XXX). Parámetro crítico que caracteriza la problemática del acuífero.

arsénico. No obstante, existen áreas con arsénico que no presentan flúor. Las mayores concentraciones de arsénico se encuentran en la parte central, norte y noreste del Valle del Guadiana, y la zona con menores concentraciones se ubica en la porción sur-sureste del mismo. Es interesante hacer notar que la concentración de fluoruros es directamente proporcional a la de arsénico.

Actualmente, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-SSA1-NOM-127, 1994, *salud ambiental, agua para uso y consumo humano*, los límites de tolerancia para los elementos contaminantes previamente citados contemplan:

| Indicador | LMP (Límite Máximo Permisible) mg/l |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Arsénico (As) | 0.025 |
| Flúor (F) | 1.5 |
| Nitratos (NO ₃) | 10 |
| STD (Sólidos Totales Disueltos) | 1 000 |

1) En la región lagunera, desde principios de la década de los setentas, se tiene antecedentes de la presencia de arsénico en el agua, principalmente en la zona norte y noreste, y se ha evidenciado en la salud de pobladores rurales. En la actualidad, los registros de calidad de agua reflejan que 80 % de los aprovechamientos no cumplen con la norma respectiva en cuanto a concentración de este elemento. Del análisis estadístico se observa que la información, entre las diversas fuentes de monitoreo, presenta inconsistencias en algunos puntos, lo que dificulta una evaluación adecuada.

2) El exceso en la concentración de arsénico afecta a la salud de la población que lo consume, en ocasiones de maneras claramente manifiestas. La afectación es un proceso natural y comprobado, lo cual señala la necesidad de una solución más efectiva a este problema para evitar un mayor deterioro. Lo anterior se sustenta en el hecho de que 12.5 % de la población de la Comarca Lagunera se encuentra expuesta a la ingesta de concentraciones de arsénico por arriba de lo permisible por la norma para agua de consumo humano.

Algunas acciones que se han implantado para atender esta problemática en la región han sido las clausuras de pozos con altas concentraciones de arsénico que rebasan considerablemente los límites máximos establecidos, sin embargo, esto ha traído como consecuencia el desabasto de agua, sobre todo para localidades rurales.

Como medidas de atención y prevención para el Valle de Guadiana, se ha propuesto la reubicación de pozos de extracción a sitios en los cuales se ha detectado que las concentraciones de flúor son adecuadas para el aprovechamiento del agua subterránea. También existen planes para realizar parcialmente una sustitución de agua subterránea por agua superficial destinada para uso público, lo que traería como resultado la distribución de agua de mejor calidad en términos de contaminantes naturales.

Otras alternativas de abastecimiento para estas zonas son la importación de agua a partir de la vertiente del Pacífico. Estos grandes volúmenes tendrían diferentes usos, entre ellos el público; sin embargo, este tipo de proyectos se encuentran en una etapa inicial de estudio, por lo cual la posibilidad de una eventual realización en el corto y mediano plazo es prácticamente nula.

Con base en la experiencia internacional se propuso la modificación a la norma de calidad de agua para establecer restricciones más severas a los límites máximos permisibles en la concentración de arsénico. En caso de aprobarse, las implicaciones económicas que se deriven de tales modificaciones repercutirían en el incumplimiento automático de dicha norma por razones técnicas y económicas, lo cual deberá considerarse por las entidades responsables del suministro de agua a la población.

2.14 Esquemas de participación del usuario

Existen cuatro consejos de cuenca, dos pertenecientes al ámbito del Organismo de Cuenca Pacífico Norte, uno al Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte y uno al Organismo de Cuenca Río Bravo. En cuanto a Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) existen seis, más dos consejos ciudadanos por el agua. Cabe señalar que tanto los consejos de cuenca, los COTAS y los consejos ciudadanos no han operado eficientemente, por lo cual su consolidación es una tarea pendiente hoy en día.

Consejos de cuenca

| Clave | Consejo de cuenca | Fecha de instalación | Región hidrológico-administrativa |
|-------|----------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 7 | Ríos Mocorito al Quelite | 10-Dic-99 | III Pacífico Norte |
| 8 | Ríos Presidio al San Pedro | 15-Jun-00 | III Pacífico Norte |
| 12 | Río Bravo | 21-Ene-99 | VI Río Bravo |
| 13 | Nazas-Aguanaval | 01-Dic-98 | VI Cuencas Centrales del Norte |

Fuente: 2007, CONAGUA, Estadísticas del Agua

Consejos ciudadanos

| No. | Denominación del consejo | Entidad federativa | Fecha de instalación |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 6 | Consejo Ciudadano por el Agua de la Comarca Lagunera | Coahuila de Zaragoza | 15-05-01 |
| 9 | Movimiento Ciudadano por el Agua del Estado de Durango, A.C. "Amigos del Agua, A.C." | Durango | 24-10-00 |

Fuente: 2007, CONAGUA, Estadísticas del Agua

La labor de los consejos de cuenca y de los consejos ciudadanos se ve limitada porque no cuentan con recursos suficientes para su administración y operación; esto origina que tengan poco impacto en la sociedad.

En términos de cultura del agua y de gestión social, las principales acciones comenzaron a partir de los años noventa como respuesta nacional a los casos de cólera. Es así que los programas de promoción de

agua limpia se articularon con los de cultura del agua, promoviéndose en escuelas y en otros grupos de la sociedad la importancia del ahorro del agua, la promoción del uso de letrinas y la cloración. Con estos esfuerzos se estima que la desinfección del agua potable se incrementó, desde menos de 1 %, hasta más de 95 %, reduciendo el riesgo de enfermedades de origen bacteriológico.

A partir de 1996 se crearon espacios municipales del agua, y los primeros se ubicaron en San Pedro y Matamoros, en el vecino Coahuila. En Durango llegaron a operar 85 % de ellos, sin embargo, los cambios de administraciones municipales afectaron la continuidad en las actividades de dichos módulos y la responsabilidad pasó a manos de la Junta Estatal de Agua Potable y Alcantarillado (JEAPA), hoy transformada en la Comisión del Agua del Estado de Durango (CAED).

En los últimos años, la inversión de origen federal ha sido de un rango de 250 mil a 300 mil pesos, que con una contraparte estatal equivalente, ha sumado un recurso de 400 mil a 600 mil pesos al año. La prioridad consiste ahora en una mejoría de la *cultura del agua*, precisamente a través de "Espacios de cultura del agua" que se coordinan con el programa homónimo de la CONAGUA.

Existen 41 espacios creados para la cultura del agua en la entidad, uno en cada municipio del estado, con la particularidad de que los municipios de Cuencamé, Santiago Papasquiaro y Nombre de Dios tienen dos espacios de este tipo.

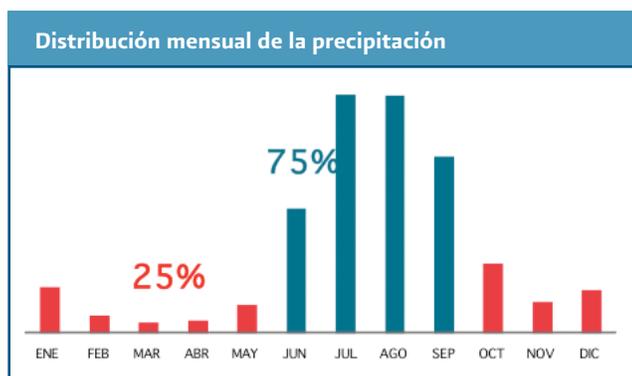
Entre los mensajes transmitidos mediante la cultura del agua se incluye el uso de detergentes biodegradables, el uso moderado de insecticidas, limpiadores y ácidos, entre otros.

2.15 Problemática y prioridades relacionadas con el agua

Problemática hídrica

La distribución de los escurrimientos hacia el interior de la entidad se presenta en una proporción de 5 a 1 entre las zonas poniente y oriente. Lo anterior significa que los mayores volúmenes de agua superficial se captan en territorio duranguense pero escurren a otros estados. En la vertiente interior confluye apenas 16 % del escurrimiento total, siendo que en esta vertiente se tiene la mayor cantidad de población y Producto Interno Bruto.

El contraste geográfico de la lluvia se agudiza con la estacionalidad, lo que significa que de forma natural una parte del estado presenta condiciones de aridez o semiaridez y desarrolla periodos de estiaje, que en condiciones específicas se transforman en periodos de sequía, sobre todo en la zona oriental del estado.



Hidrológicamente, las corrientes de mayor caudal se concentran en la vertiente del Pacífico, por lo que el norte y oriente del estado carecen de volúmenes significativos de agua subterránea y superficial. Esta situación, aunada a la presencia de anomalías climatológicas, repercute directamente en la pérdida de cultivos en regiones del centro-oriente, principalmente en municipios como Mapimí, San Juan de Guadalupe, Indé y Nazas.

A partir del análisis de carga contaminante, la mayor cantidad de SST, DBO y DQO se genera dentro de la zona de la ciudad capital, seguida de Gómez Palacio y Lerdo, y representa uno de los mayores impactos en

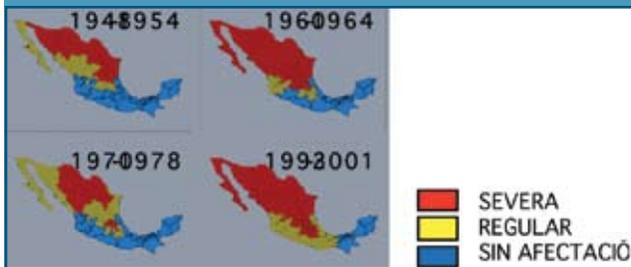
los cuerpos y corrientes de agua superficial. Lo anterior, aún cuando en años recientes ha comenzado a revertirse, es producto de factores como el incompleto aprovechamiento de la infraestructura de saneamiento existente, infraestructura ausente y la presencia de descargas ilegales o fuera de la norma en cuestión.

En torno a la calidad de aguas subterráneas, existen concentraciones de contaminantes naturales en los principales acuíferos que abastecen de agua a los principales núcleos urbanos de la entidad (acuífero Principal, Valle del Guadiana, Vicente Guerrero-Poanas y Canatlán). En términos generales, las mayores problemáticas por flúor se presentan en la parte central de la entidad, mientras que en la región lagunera se concentran mayores cantidades de arsénico. Dicha problemática se ha incrementado a causa de la sobreexplotación del agua subterránea, y se ha convertido en una de las problemáticas sociales de mayor relevancia debido a las afectaciones directas a la salud.

Respecto al suministro de agua potable a la población, las menores dotaciones se presentan al norte del estado y en municipios específicos del centro-oriente. De hecho, las dotaciones actuales en algunos municipios presentan deficiencias superiores al 50 %. La dotación en el medio rural, de acuerdo con las Normas de Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado para la República Mexicana, sugiere que en poblaciones rurales cada habitante cuenta con un suministro de 170 l/h/d, y en el medio urbano, alrededor de 250 l/h/d (condición variable según el clima). Las dotaciones actuales en algunos municipios presentan deficiencias superiores al 50 %.

Por su parte, la sequía afecta de manera recurrente al estado, principalmente en las zonas de temporal, ganaderas y poblaciones del semidesierto. En el caso de la agricultura de riego, las sequías reducen el almacenamiento de las presas y afectan grandes superficies productivas. Se estima que 60 % de la extensión de agricultura de temporal presenta un alto riesgo de sequía dada la alta variabilidad climatológica. Es así que existe la necesidad de proteger más de 300 mil hectáreas de la entidad susceptibles de recibir los impactos derivados de la presencia de sequías, siendo las áreas de temporal las de mayor peligro.

Sequías ocurridas en el país en los últimos 60 años



Dadas las condiciones climatológicas y topográficas, existen eventos de precipitación extrema o anormal que presentan afectaciones en diversas regiones de la entidad. En el Valle del Guadiana se presentan inundaciones que afectan de manera directa centros de población, áreas de cultivo y zonas ganaderas debido a que la infraestructura de drenaje tiene capacidad para manejar apropiadamente un volumen de 300 metros cúbicos por segundo y el escurrimiento comúnmente duplica dichas magnitudes.

Para la región oriente, las mayores afectaciones se presentan en la zona federal del río Nazas, que paulatinamente ha registrado presencia de asentamientos irregulares. En recientes estudios se confirma un riesgo de afectar grupos de viviendas asentadas en las márgenes del cauce para eventos de moderado impacto, mientras que para eventos más trascendentes, las afectaciones serían de mayor trascendencia para amplias zonas urbanas, rurales y superficies productivas.

Viviendas afectadas por inundaciones en el período 1966 – 2008 (escala logarítmica)

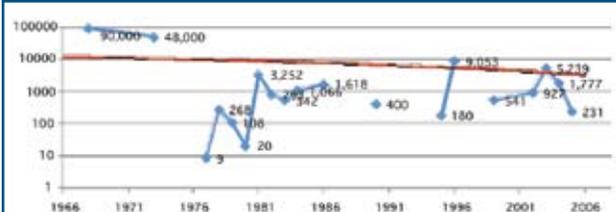


Fuente: 2008, CONAGUA, Dirección Local en Durango, Subdirección Técnica, Departamento de Aguas Superficiales

De acuerdo con los registros históricos, las inundaciones han llegado a afectar hasta 90 mil hectáreas productivas en un solo evento, así como 12 500 vi-

viendas y 500 cabezas de ganado en eventos independientes. Actualmente, la superficie agrícola de riego que se encuentra en riesgo es de aproximadamente 26 mil hectáreas.

Hectáreas afectadas por inundaciones en el período 1966 – 2007 (escala logarítmica)



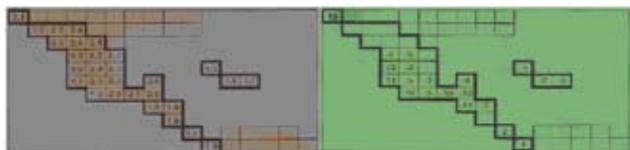
Fuente: 2008, CONAGUA, Dirección Local en Durango, Subdirección Técnica, Departamento de Aguas Superficiales

Sitios críticos de inundación en el estado de durango y zona de riesgo en el valle del guadiana



En el tema de calentamiento global, estudios recientes (IMTA, 2007) establecen que en un escenario tendencial el incremento de temperatura para el estado

puede ser de alrededor de 1°C, situación que constituye una seria amenaza al ser un fenómeno que, bajo las condiciones en que ocurre, será prácticamente irreversible. También, para el año 2050, habría un incremento de hasta 20 % de precipitación en invierno, con una reducción de 20 % en verano, siendo ésta última la de mayor relevancia, pues implicaría un balance neto negativo próximo al -14 %. Para el año 2030 dicha variación, si se considera proporcionalmente menor, sería de un orden de 11 %.



En un análisis realizado para la entidad durante un periodo de 40 años se ha observado una disminución en la lámina precipitada en forma diaria, lo que implicaría un conjunto de repercusiones directas en el aprovechamiento del agua dentro del estado. Es necesario efectuar estudios más detallados sobre los impactos esperados para la entidad en relación al cambio climático global.

Precipitación diaria y su tendencia en el estado en un periodo de 40 años



En cuanto a la eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola, se tiene un promedio de 36 %. De 694 hm³ de agua superficial destinada al riego, más de 215 hm³ podrían recuperarse mediante una modernización de la infraestructura de distribución y parcelaria.

En la actualidad, con base en las eficiencias reportadas por distritos y unidades de riego y según el patrón de consumos observado, se estima que de aproximadamente 139 mil hectáreas, cerca de 38 mil cuentan con

Eficiencias en los distritos de riego

| Distrito de Riego | Global | Aplicación | Conducción | Distribución |
|-------------------|--------|------------|------------|--------------|
| DR 017 | 35.10% | 68.30% | 62.90% | 81.60% |
| DR 052 | 30.32% | 59.90% | 50.51% | |
| DR 103 | 42.36% | 60.95% | 69.50% | 97.40% |

sistemas de riego con algún tipo de tecnificación; no obstante, son más de 100 mil hectáreas las que no lo tienen. Además, no existe un inventario preciso con la descripción de los sistemas de riego y tipos de cultivo en las unidades ni en los distritos de riego, lo cual tiene como resultado la inconsistencia de cifras estimadas para eficiencia, lámina y superficie agrícola.

En cuanto al uso público urbano, las principales ciudades presentan eficiencias físicas en sus redes que varían desde 36 % hasta 75 %. Vale la pena señalar que en las mayores ciudades la eficiencia física es menor a 50 %, principalmente porque se ha rebasado la vida útil de las redes de distribución. Por otra parte, mediante la recuperación de fugas será posible reducir, en un orden de 20 %, la extracción de agua subterránea para este sector.

Dotación, pérdidas en fugas, volumen no recolectado y capacidad de tratamiento requerida para tratar el gasto recolectado sin tratamiento

| | |
|--------------------------------------------|-------|
| Dotación (l/h/d) | 318 |
| Q perdido en fugas (l/s) | 2 231 |
| Q no recolectado en redes de drenaje (l/s) | 465 |
| Q capacidad requerida (l/s)* | 532 |

Todos los sectores usuarios carecen de una instrumentación precisa para el cálculo de pérdidas, dotaciones, consumos y eficiencias, por ello las cifras reportadas, invariablemente, son estimaciones con un alto grado de incertidumbre que limitan la adecuada toma de decisiones.

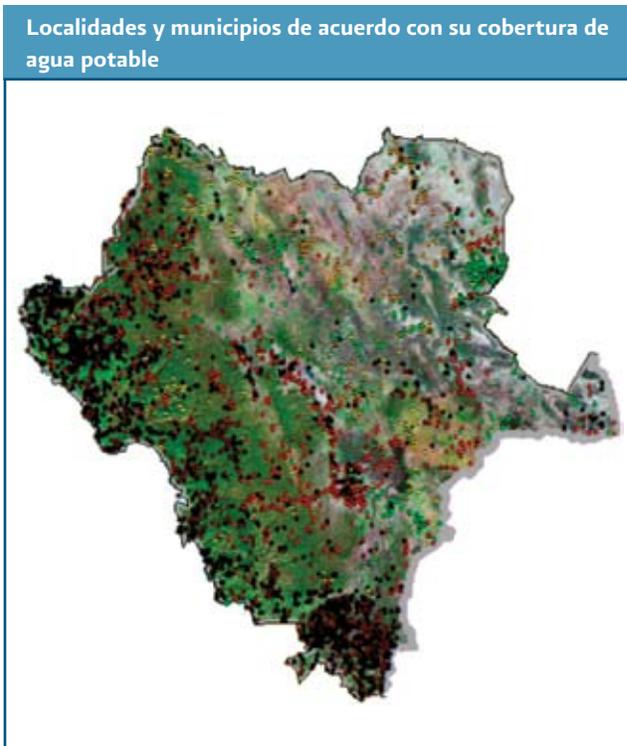
En cuanto a la cobertura de servicios, las localidades con menos de 2 500 habitantes representan cerca de 33 % de la población (6 % de la población estatal reside en localidades con menos de 100 habitantes) y entre 24 y el 28 % tiene cobertura, tanto de servicios de agua potable como de alcantarillado.

Deficiencias en agua potable, alcantarillado y saneamiento

| Tipo de población | Habitantes |
|------------------------------|------------|
| Rural sin agua potable | 127 181 |
| Urbana sin agua potable | 36 270 |
| Total sin agua potable | 163 451 |
| Rural en 2005 | 494 437 |
| Urbana en 2005 | 1 014 680 |
| Total en 2005 | 1 509 117 |
| Rural sin drenaje sanitario | 225 561 |
| Urbana sin drenaje sanitario | 74 248 |
| Total sin drenaje sanitario | 299 809 |

En términos de población, para 2005 la cifra de habitantes en el medio rural sin agua potable era 3.5 veces mayor a la urbana sin el mismo servicio. En servicios de alcantarillado la relación se mantiene en 3 veces más en zonas rurales que en urbanas.

En la siguiente figura se muestran con color negro aquellas localidades que, de acuerdo con las cifras oficiales del censo 2005 del INEGI, presentan una cobertura de agua potable "cero", las cuales se ubican en zonas de mayor presencia de marginalidad.

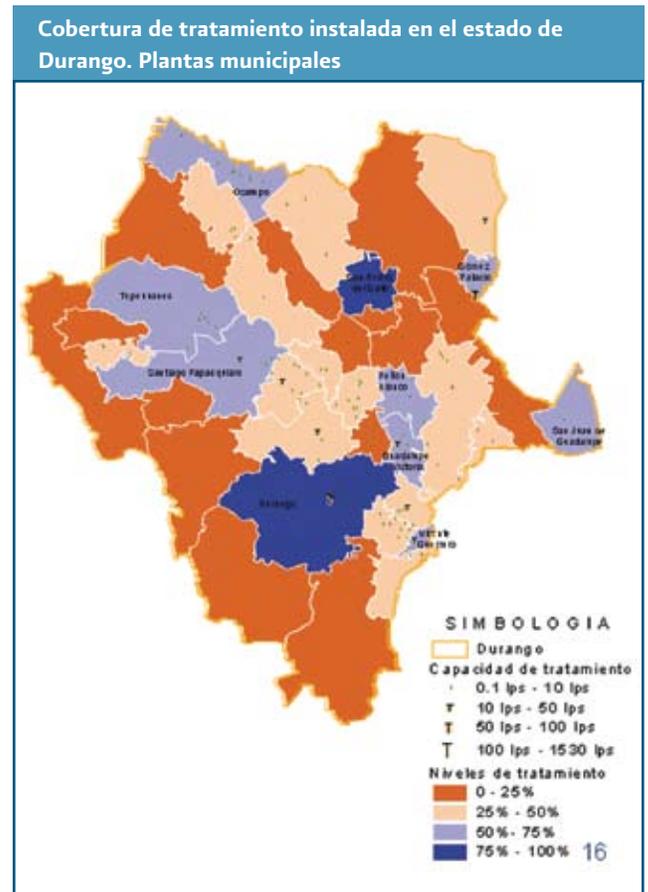


De acuerdo a la capacidad de tratamiento de las aguas residuales, existen dos hechos notables:

- Las bajas coberturas de alcantarillado en el medio rural, que reducen el volumen de agua recolectada
- La baja capacidad de tratamiento en el medio rural

En los municipios del poniente, el índice de tratamiento es inferior a 25 %. Al considerar que en estos mismos la cobertura de alcantarillado es inferior a 50 %, esto significa en realidad que el porcentaje de las aguas negras producidas que son tratadas es inferior a 12.5 %.

Entre los municipios con un mayor rezago, según el *Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento*, se encuentra Pueblo Nuevo, el cual no cuenta con ningún sistema de tratamiento de agua residual.



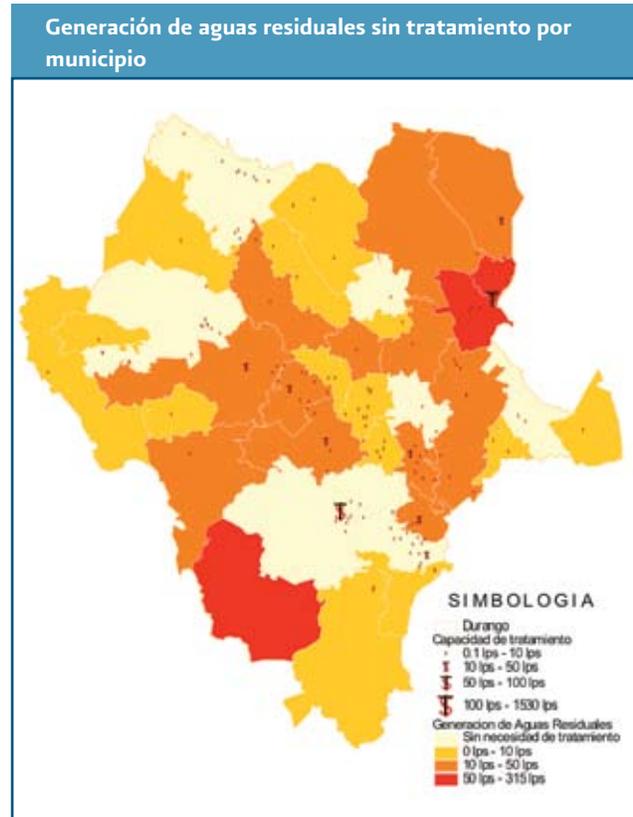
El índice de tratamiento de las aguas residuales es aparentemente alto ante las situaciones anteriormente descritas, pero debe considerarse:

1. La oferta de agua potable, que en múltiples localidades y municipios del estado es limitada e implica dotaciones bajas entre los habitantes, especialmente en la zona norte.
2. La cobertura de agua potable, que es baja en el medio rural y distingue a la mayoría de los municipios con índices inferiores a 50 % en este tipo de localidades.
3. La cobertura de alcantarillado, que normalmente se limita a sectores de las localidades donde se cuenta con servicio de agua potable, por consiguiente, el volumen captado por esta infraestructura no maneja magnitudes mayores a las de agua potable. En general, la infraestructura de alcantarillado conduce también aguas pluviales, lo cual incrementa su volumen de conducción, pero el agua pluvial no contiene contaminantes que requieran tratamiento.
4. La cobertura de tratamiento. Ésta se encuentra exclusivamente en localidades urbanas y semiurbanas con redes hidráulicas que tienen un grado de consolidación, organización y operación estables, es decir, localidades donde las coberturas de agua potable y alcantarillado son relativamente altas y que cuentan, además, con esquemas administrativos medianamente consolidados, capaces de costear la operación de las plantas de tratamiento.

Esto significa que cuando se incremente la calidad del servicio en las localidades que presentan un mayor grado de marginación, así como en sus coberturas de saneamiento, los volúmenes de agua residual producida y generada se verán incrementados; de hecho, el incremento en coberturas de agua potable y alcantarillado se conjugan, y exigirán un mayor incremento en la cobertura de saneamiento.

Son inevitables las enfermedades hídricas directamente relacionadas con la insuficiencia de cobertura de agua potable en el medio rural y especialmente en las pequeñas localidades, donde falta eficacia en el proceso de desinfección del agua. Durango se en-

cuentra entre los últimos lugares del país en cuanto a cloración del agua, lo cual incrementa el índice de enfermedades hídricas. Las principales ciudades, como Gómez Palacio, Lerdo y Durango, carecen de plantas potabilizadoras a nivel del sistema integral de abastecimiento, por lo que la población ha optado por el consumo de agua embotellada.



Problemática social

En términos de distribución de la población, Durango concentra el mayor porcentaje de habitantes en dos polos de desarrollo perfectamente identificados: la capital del estado y la Comarca Lagunera. En sólo tres municipios (Durango, Lerdo y Gómez Palacio) se concentra el 91.5 %.

Hasta la década de los ochenta el crecimiento de la población fue de tipo exponencial, con una tasa promedio anual de 2.1 %; sin embargo, para 2005 presentaba una tasa de 0.72 %. Lo anterior ha sido resultado de comportamientos sociales históricos que han dado lugar a migraciones internas de zonas rurales a urbanas y externas, principalmente a los Estados Unidos. El resultado es que en los últimos 15 años, 31 de los 39 municipios que tiene el estado han presentado tasas de crecimiento negativas; es así que las proyecciones de incremento de población plantean sólo un pequeño incremento a 1.6 millones de duranguenses para el año 2030, manteniéndose la concentración de población en los dos polos de desarrollo anteriormente mencionados.

Dicha concentración ha generado que la mayor productividad social y económica se localice en estas dos regiones, y por consiguiente existan rezagos sociales y económicos en el resto de la entidad. Así, la Población Económicamente Activa (PEA) representa aproximadamente 37 % de la población total, en donde 51 % de ésta se concentra principalmente en el Sector Terciario, en el subsector Servicios y Comercio. Las remuneraciones, en los rangos de más de un salario mínimo y hasta 5 salarios mínimos, representan 65.6 % y 67 %.

La estratificación de localidades dificulta la atención de sus pobladores, y hace que existan regiones clasificadas con alta marginalidad (sur y noroeste). La entidad cuenta con 6 009 localidades identificadas, de las cuales 5 968 tienen menos de 2 500 habitantes.

En cuanto al conocimiento y la valorización del agua, es necesaria la participación de un mayor número de instituciones para difundir la *cultura del agua*. Para incrementar el interés de la sociedad es necesaria la iniciativa y el compromiso de los tres órdenes de gobierno

a través de diversas secretarías, comisiones e instituciones. La ausencia de uno de estos actores pone en riesgo el cumplimiento de las estrategias para este tema y generaría una incongruencia que resta poder a la participación conjunta y concertada con la sociedad.

La participación social y su sensibilización son indispensables, pero el papel coordinador y rector de los gobiernos y sus diversas organizaciones son igual de importantes.

En el apartado de agua potable, alcantarillado y saneamiento del presente diagnóstico, se puede advertir que las localidades rurales padecen de las más bajas coberturas. Además, los problemas de escasez de agua se agudizan paulatinamente en el medio rural, sobre todo en localidades que aprovechan agua subterránea mediante captaciones poco profundas que se encuentran en acuíferos sobreexplotados.

Estos sitios han reducido su dotación de agua al grado que la gente se ha visto obligada a hacer un cuidado intensivo del recurso y verse privada del mismo para consumo humano y para dar de beber a sus animales. En dichas localidades el agua para riego no existe.

En otras regiones de la entidad los usuarios agrícolas viven una situación grave, que se conjuga con una incapacidad institucional para incidir en más de mil pequeñas unidades de riego y miles de productores agrícolas de temporal, que ante una agricultura de subsistencia ven cada año su situación seriamente comprometida ante el riesgo de una sequía.

La escasez del agua, sus problemas de calidad, la sobreexplotación y la velocidad con la cual se agravan actualmente estos problemas, contribuyen a una creciente inconformidad de la población y de los usuarios del agua, que día con día ven mayormente limitada su posibilidad de usar agua con suficiente cantidad y calidad.

En la región lagunera se concentra la mayor problemática en este sentido, por ser el acuífero Principal la mayor reserva de agua subterránea, pero con la mayor sobreexplotación y el mayor deterioro en su calidad.

Dichos extremos críticos se conjugan con el hecho de que dicho acuífero es la principal fuente de abastecimiento para la agricultura, que a su vez detona la industria de los lácteos que ha favorecido la derrama económica de La Laguna en las últimas décadas.

La complejidad de esta problemática ha generado que los sectores de usuarios agrícolas lleguen al extremo de desconocer los dictámenes oficiales de disponibilidad del acuífero, lo que dificulta establecer acuerdos que permitan implementar acciones para estabilizar el acuífero Principal.

Problemática económica

Durango, como la generalidad de los estados del país, comparte una problemática en la insuficiencia de recursos financieros en el subsector agua potable y saneamiento, derivada de las siguientes causas:

- Carencia de tarifas nacionales de referencia que contemplen costos de inversión para construcción, operación, rehabilitación y mantenimiento de fuentes de abastecimiento, infraestructura de potabilización, micro y macromedición, redes de distribución, colectores y redes de drenaje y tratamiento de aguas.
- No existe eficiencia económica entre tarifas y costos, ya que se fijan como un cobro de derechos establecido por los congresos estatales, no por medio de tarifas o precios que reflejen los costos reales.
- La fragilidad estructural de los esquemas regulatorios hace que las tarifas se mantengan artificialmente bajas, al igual que la calidad del desempeño de los operadores.
- La cultura del “no pago” derivada de las campañas políticas estatales y municipales, compromete sistemáticamente las finanzas y calidad del servicio de los operadores.
- La estructura actual de tarifas puede ser regresiva en los casos en que se aplican tarifas fijas para ciertas zonas o colonias sin considerar la medición de volúmenes abastecidos.

En cuanto a la inversión en el sector hídrico, las principales obras hidráulicas del sector, el equipamiento, la instrumentación de medición, la vigilancia, los estudios del agua y la cultura del agua se encuentran seriamente rezagados debido a la insuficiencia de recursos económicos y financieros.

El sector hídrico constituye un área estratégica y de oportunidad para el desarrollo del país, del estado y de sus habitantes; sin embargo, es necesario consolidar la *cultura del agua* desde los más altos niveles de gobierno para incidir positivamente en la sociedad, mediante acciones de difusión y esquemas efectivos de asignación de recursos económicos para desarrollar el potencial hídrico del estado.

Otro aspecto es la insuficiente transversalidad institucional, que genera una dispersión de recursos financieros en los sectores. Tanto los conceptos de transversalidad como gestión integrada del recurso hídrico, dependen de la autosuficiencia efectiva de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, así como de aquellas organizaciones sociales que se promueven con el fin de hacer un uso racional del agua, como son asociaciones de usuarios, movimientos ciudadanos por el agua y centros de investigación; grupos que buscan vincularse a los esfuerzos de las instituciones, del gobierno y de la sociedad, en torno al agua.

Por último, gran parte de los usuarios del agua, tanto agrícolas como del sector público urbano, carecen del conocimiento de las **reglas de operación** de los programas federalizados y estatales de apoyo para el uso racional y eficiente del agua, por lo que se limita su participación en la mezcla de recursos para llevar a cabo las obras de infraestructura hidroagrícola, de agua potable y saneamiento.

Esta situación hace que las inversiones anualmente realizadas con el fin de mejorar la eficiencia del uso del agua sean insuficientes como para compensar el efecto de la conservación diferida en el caso de zonas agrícolas, que reduce la eficiencia de la infraestructura y de la aplicación de riego interparcelario.

Problemática ambiental

Durango es reconocido como un estado con amplias potencialidades por sus recursos naturales, sin embargo, presenta una problemática ambiental que aunque no es exclusiva de la entidad sí impacta negativamente en los sectores social, económico y ambiental. A continuación se describen algunos elementos clave dentro de esta problemática.

Ausencia de bancos de información suficientes y veraces

Por lo general, la información relacionada con los aspectos ambientales se encuentra dispersa en dependencias, centros de enseñanza e investigación, ONG's, entre otros, y se ha generado a partir de metodologías o modelos generales que no han sido correctamente validados. Por lo anterior, es necesario ejercer una "transversalidad informativa" para evitar la sectorización, que trae consigo problemas para el diseño y aplicación de programas y políticas adecuadas en términos ambientales de incidencia hidrológica.

Poca valoración de los recursos naturales y los servicios ambientales

El resultado es una depredación de elementos naturales y abióticos. La falta de una verdadera conciencia ambiental provoca que la extracción de especies a nivel local represente un verdadero impacto. Por su parte, el nivel de valorización de los servicios ambientales no ha llegado a las condiciones deseadas, aún cuando se han efectuado esfuerzos en ese sentido.

Situación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En Durango se establecieron las primeras ANP's, y aún cuando algunas de ellas están sujetas a la protección federal y estatal suficiente para su mantenimiento, se tiene un potencial ambiental no aprovechado en este aspecto. Así pues, se reconoce la necesidad de establecer nuevas áreas naturales para protección en los términos de la normatividad en la materia.

Cambio climático

Las afectaciones potenciales que se derivan del cambio climático obligan a destinar recursos para efectuar las acciones necesarias para su monitoreo y amortiguamiento. En nuestro estado, las condiciones intrínsecas exigen que en el marco de acciones institucionales conjuntas se considere el tema del cambio climático como una prioridad.

Programas y políticas de fomento social y ambiental

Se requiere fortalecer las políticas sectoriales tanto a nivel estatal como federal para realizar una apropiada mezcla de inversiones destinadas a incrementar la protección ambiental mediante un pago de servicios en las cuencas que presenten mayor degradación. Un ejemplo de lo anterior puede verse en la falta de recursos para la ejecución de las acciones derivadas del Plan de Manejo Integral de la Cuenca Alta del Río Nazas.

Es ineludible la necesidad de pasar de una política declarativa a una política de acción. Esto es, aún cuando se reconoce la importancia del factor ambiental en términos de una planeación hídrica, se da mayor importancia a las obras de infraestructura, y los aspectos ambientales pasan a segundo término, por lo que no se ejecutan las acciones de mitigación correspondientes.

Falta de capacidad institucional en términos ambientales

Se reconoce que en la actualidad existe una falta de capacidad en términos de infraestructura y de recursos humanos especializados en materia ambiental en las instancias del sector. Por lo tanto, es necesario que las dependencias respectivas fortalezcan sus áreas ambientales con la finalidad de fundamentar de mejor manera las políticas de planeación ambiental.

Impacto de obras hidroagrícolas

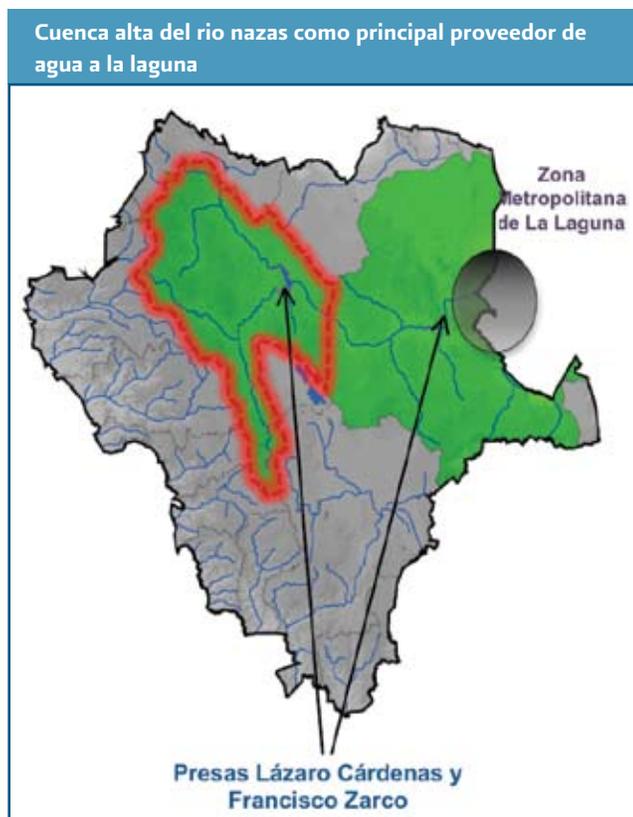
La situación derivada de los impactos generados por obras de infraestructura hidroagrícola es trascendente, pues éstas han acentuado las condiciones de aridez para la porción oriental del estado y en algunos casos han favorecido los mecanismos de desertificación, tanto en zonas duranguenses como en entidades vecinas, principalmente por no considerar el gasto ecológico para el mantenimiento ambiental de las cuencas.

Situación pecuaria

Se reconoce que uno de los graves problemas de deterioro ambiental que tiene incidencia en aspectos

hidráulicos es la marcada actividad del sector pecuario. Es necesario adecuar las formas de producción en las regiones de aptitud ganadera con disponibilidad de agua y la regulación del sobrepastoreo, para compatibilizarlas con las acciones derivadas del presente programa.

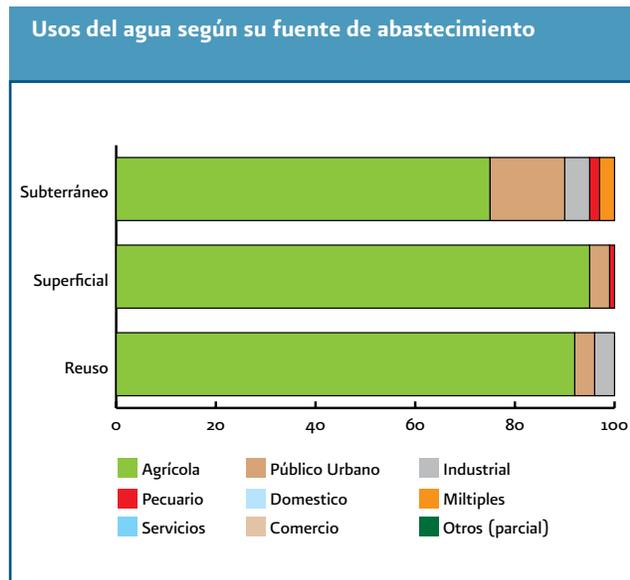
Una de las cuencas hidrológicas de más importancia es la del Río Nazas, y aunque en la actualidad existe el Plan de Manejo de la Cuenca Alta del Río Nazas, su gradual deterioro pone en riesgo el suministro del líquido en cantidad y calidad suficiente. La parte alta de la cuenca enfrenta diversos problemas, entre los que sobresalen: sobreexplotación de recursos naturales; sobrepastoreo (se cría tres veces más ganado del que puede subsistir sin reducir la superficie vegetal); tala ilegal y cambio de uso de suelo.



Por su parte, la concentración de población en dos centros urbanos concentra también las problemáticas de impactos urbanos al ambiente, mientras que la alta dispersión de localidades dificulta el monitoreo de impactos por descargas de aguas residuales, residuos sólidos, cambios de uso de suelo, entre otros.

Sin embargo, la transgresión a los límites de sustentabilidad hídrica también se da con la sobreexplotación de acuíferos.

La agricultura es el principal usuario del agua en todas sus variantes: aprovecha más de 70 % de las aguas subterráneas, más de 95 % de las superficiales y más de 90 % de las aguas tratadas.

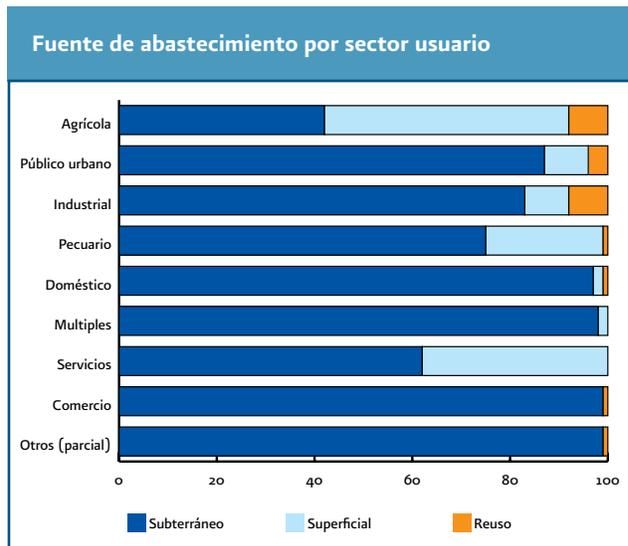


Habrà que tener presente que el aprovechamiento del agua en la agricultura constituye el principal usuario de las fuentes de abastecimiento subterráneas de la entidad, contribuyendo a una sobreexplotación de los acuíferos que supera los 400 hm³ (el uso público en su totalidad tiene un volumen concesionado casi 3 veces menor: 139 hm³). Partiendo de estos datos, aún cuando todos los usos distintos al agrícola dejaran de extraer agua del subsuelo, esto apenas reduciría 50 % la sobreexplotación de los acuíferos, mientras que la agricultura, con una reducción de 30 % de su aprovechamiento subterráneo, permitiría la estabilización de los acuíferos, siempre que esta reducción se diera en las zonas sobreexplotadas.

Aún cuando el uso agrícola aprovecha la mayor proporción de las fuentes subterráneas, aprovecha casi la totalidad de las aguas superficiales. Las concesiones de agua superficial son, de hecho, superiores a las de agua subterránea.

Como se describe previamente, las principales ciudades se encuentran sobre los acuíferos más sobreexplotados. Esta sobreexplotación agudiza la concentración de flúor y arsénico. El abastecimiento se torna así en una prioridad básica de subsistencia para consumo humano, pero adicionalmente se vuelve un asunto de salud pública.

Socialmente, la sobreexplotación confronta a los distintos sectores usuarios, que ven en el agua un instrumento de detonación económica regional, al considerar el problema del agotamiento de reservas estratégicas y la inminente problemática de solucionar en el futuro inmediato la escasez y la contaminación natural.



El hecho de que nueve de los once principales acuíferos se encuentren sobreexplotados significa que en ellos la única forma de obtener una concesión de agua es mediante la transmisión de derechos de usuarios dispuestos a venderlos. Esta situación, que representa una dificultad para el establecimiento de nuevas industrias, prestadores de servicios y desarrollo urbano, ha significado una reducción de la tasa de crecimiento económico.

Por el momento se toman medidas para ofrecer agua de calidad adecuada a la población, pero ya se están considerando acciones para rescatar las reservas estratégicas remanentes de agua de buena calidad, pues la sobreexplotación de los acuíferos genera abatimiento de los niveles de extracción en los estratos con contenido de elementos no aptos para su consumo.

Falta establecer un esquema integrado de manejo del acuífero Principal Región Lagunera que considere que parte de su recarga actual es resultado de la sobreexplotación y de un régimen de aprovechamiento hídrico en el sector agrícola establecido a partir de volúmenes de agua que no pueden ofrecerse a futuro por medio de las fuentes renovables.

En este acuífero el balance de aguas subterráneas nos indica que el volumen de extracción es próximo a los 1 100 hm³; el concesionado es de 700 hm³ y por último, la recarga es de cuando menos 500 hm³. El abatimiento promedio anual ronda 1.5 metros por año.

En zonas específicas del municipio de Tlahualilo, Dgo., se registra la presencia de arsénico en el agua subterránea, lo que impide su aprovechamiento; razón por la cual requieren y dependen de ... (¿se quita?)

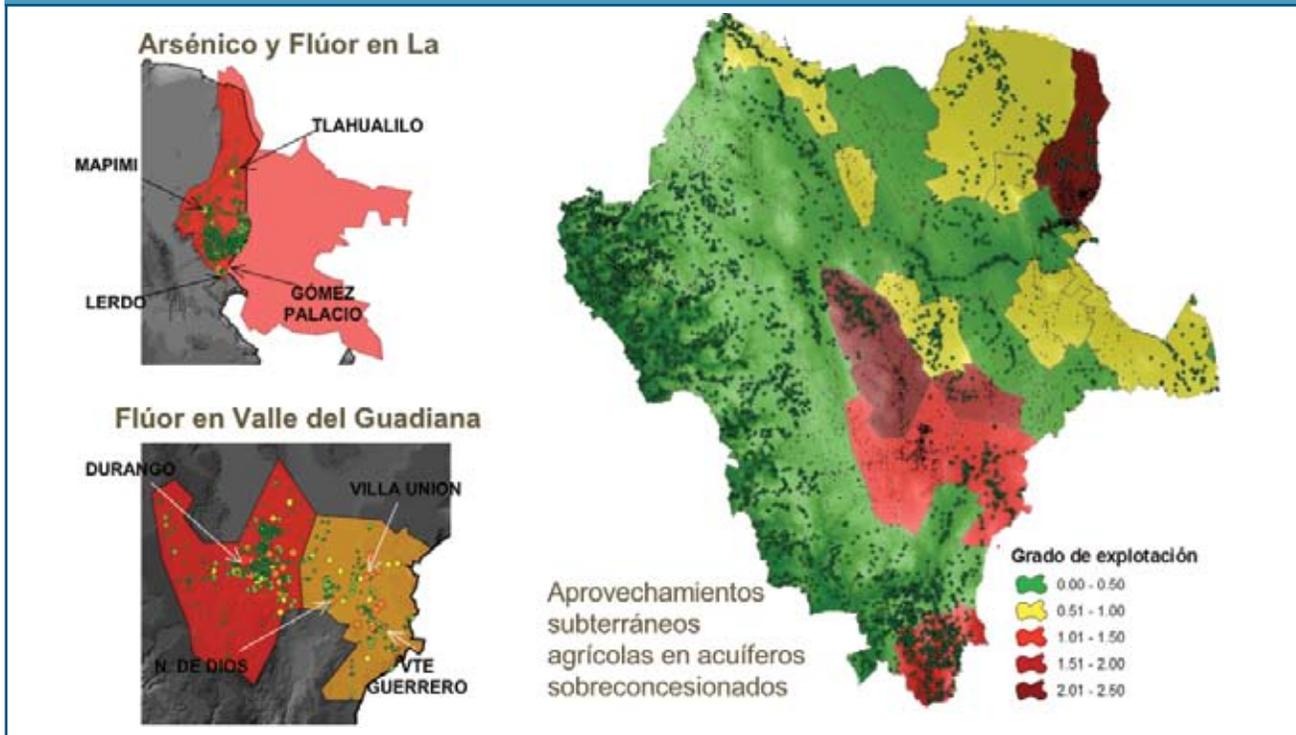
Acuíferos sobreexplotados

| Clave GEOH | Nombre del acuífero | Balance (Hm ³ /año) |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|
| COA23 | Principal - Región Lagunera | -412.02 |
| DGO26 | Vicente Suárez | -50.00 |
| DGO04 | Vicente Guerrero - Poanas | -39.89 |
| DGO01 | Valle de Santiaguillo | -39.35 |
| DGO03 | Valle del Guadiana | -34.91 |
| DGO02 | Valle de Canatlán | -31.43 |
| DGO05 | Madero - Victoria | -25.58 |
| DGO24 | Oriente Aguanaval | -15.26 |
| DGO23 | Ceballos | -10.20 |

El 69 % de la población, incluyendo la de las principales ciudades, depende de acuíferos sobreexplotados (1.04 millones) y 930 mil habitantes de 1 763 localidades dependen de acuíferos con exceso de flúor y arsénico (890 mil).

Sólo cuatro de los nueve acuíferos sobreexplotados cuentan con un decreto de veda, pero éstos no están reglamentados ni cuentan con un plan de manejo, lo que implica una mayor problemática en torno a su estabilización hidrológica.

Una consecuencia más de la sobreexplotación consiste en el incremento del costo del agua, al convertirse en un recurso más escaso y menos accesible. Es así, por ejemplo, que en el acuífero Principal el agua que originalmente se extraía desde una profundidad de 14 metros

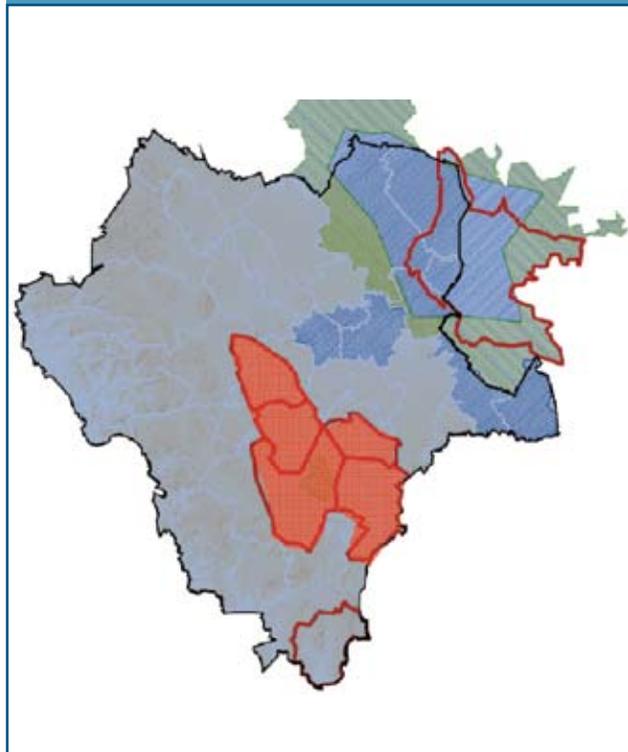


actualmente se encuentre a profundidades de hasta 160 metros, lo que implica que las tuberías de los pozos sean cuando menos diez veces más largas y tanto la energía como el costo del bombeo se hayan visto incrementados.

Respecto a las aguas superficiales, se carece de la definición y el establecimiento normativo de un caudal ecológico conforme a la disponibilidad que se ha determinado en los estudios correspondientes. Especialmente, los ríos perennes requieren de la protección de dicho parámetro, establecido con base en las necesidades ambientales de calidad y cantidad de agua. El río con una menor modificación en este sentido es el San Pedro.

Los productores agrícolas y pecuarios consideran que el problema básico que enfrenta el Sector Primario es la restricción en la disponibilidad de agua generada en la subregión, ocasionada, primero, por la escasa infraestructura para el aprovechamiento de las aguas superficiales y/o la falta de mantenimiento de la existente, pero sobre todo porque, aún cuando el agua se genera en las cuencas altas de los ríos, los mayores volúmenes están comprometidos aguas abajo y la disponibilidad para ellos es mínima

Vedas existentes en el estado de durango (sombreado en rojo)



En consecuencia el hecho de que el agua esté comprometida genera inequidad en su distribución, ya que enfrenta a los productores agrícolas con otros sectores.

La visión del campo sobre la problemática hídrica

La aplicación de la normatividad en la materia es insuficiente debido a que en las instituciones responsables no cuentan con los recursos humanos, técnicos y materiales para vigilar su cumplimiento y lograr la administración adecuada del agua.

Por su parte, la carencia de información tiene como consecuencia la deficiencia en la precisión y en el alcance de la toma de decisiones. Una de las principales bases de datos que deben actualizarse en el corto plazo es la del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA), la cual, aunque ha atravesado por un proceso de mejoramiento y evolución presenta deficiencias en los registros y la ubicación geográfica de los aprovechamientos, ocasionando con ello la toma de decisiones insuficientemente sustentadas.

Síntesis de vacíos del conocimiento que frenan la adecuada toma de decisiones

| Vacíos de conocimiento | Tipo de decisiones involucradas |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hidrometría en corrientes | Balances, aplicación de reglamentos y publicación de volúmenes disponibles |
| Hidrometría en captaciones | Definición de estrategias particulares de manejo racional del agua, carencia de control en el aprovechamiento. |
| Pluviometría y pluviógrafos | Información requerida para mejorar las bases para el diseño de infraestructura hidráulica, así como definir las propiedades del cambio climático en el estado. |
| Censo confiable de aprovechamientos | Congruencia de REPGA con extracciones reales |
| Estudios hidrogeológicos | Conocimiento de los volúmenes de reserva subterránea y definición de zonas de reserva y planes de manejo. |
| Caracterizaciones hidroquímicas | Conocimiento de la calidad del agua, causas y criterios de manejo para optimizar los acuíferos. |
| Conocimiento del valor real del agua | Definición de políticas sustentables de manejo. |
| Estudio del ciclo hidrológico y del balance | Publicación de la disponibilidad en 24 acuíferos del Estado. |
| Deficiencias en estudios y proyectos estratégicos | Carencia de elementos técnicos y financieros para justificar los proyectos. |
| Ausencia de encuestas sistemáticas | Desconocimiento de la valoración del agua y del efecto de campañas de cultura del agua. |
| Estudio de los efectos de la contaminación del agua sobre la salud | Medidas para proteger a la población y para establecer responsabilidades hacia dependencias y transgresores. |
| Inventarios de especies silvestres animales y vegetales | Definición del gasto ecológico. |





CAPÍTULO 3

¿HACIA DÓNDE VAMOS?

3.1 El sector hídrico

El sector hídrico en México

En el seno de la Organización de las Naciones Unidas fue signado un compromiso por sus países miembros denominado *Metas del Milenio*, donde el agua tiene un papel claramente definido dentro del objetivo “Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente”.

Para el 2006, atendiendo a los compromisos contraídos ante la ONU en torno a la meta mundial de “Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible de agua potable y a servicios básicos de saneamiento para el año 2015”, se reportó un avance satisfactorio con un ritmo que de continuar per-

mitiría el cumplimiento de la meta deseable al año 2015. En 1990 la cobertura de agua potable, incluyendo la disponible a través de agua entubada dentro del predio o la vivienda, era de 75.4 %, y aumentó a 87.1 % en 2005. La cobertura de alcantarillado y drenaje se incrementó de 72.8 % a 83.4 % en el período 2000–2005.

Otra meta del milenio consiste en “Mejorar considerablemente la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de viviendas precarias para el año 2020”. Una de las condiciones básicas para lograr esta tarea en México es identificar aquellas viviendas asentadas en zonas inundables para reubicarlas, así como identificar, delimitar y demarcar zonas de riesgo no habitadas para evitar nuevos asentamientos.

Dentro del análisis de las metas del milenio se establecen algunos de los índices deseables para el país, en relación a los indicadores de gestión de agua potable, alcantarillado y saneamiento mostrados a continuación.

Índices y metas para el año 2015

| Eficiencia Global 30% (75) | Eficiencia Comercial 69% (99) | Empleados por 1,000 tomas 7 (5) |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Eficiencia Física 56% (76) | Micromedición 42% 42% (95) | Recaudación por concepto de agua \$178.4/hab/año (297) |
| Agua no contabilizada 44% (24) | Facturación \$/m ³ \$2.15 (5.5- 7) | Gasto por servicio de agua por familia \$56.8/mes (115) |
| Cobertura de agua potable 89.4% (97) | Recaudación/m ³ \$1.49 (5.5 -7) | Costo unitario de producción \$3.84 (4.5) |
| Consumo 176 l/hab/día (150) | Relación ingresos/egresos 0.56 (>1) | Tarifas varias (escalonada) |
| Cobertura de alcantarillado 77.2% (97) | Tratamiento de aguas residuales 25% (90) | Porcentaje del ingreso para el pago del agua 13.5% (<15) |

En esta línea, de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, la visión de México en relación con el agua se resume como: “Una nación que cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, reconozca su valor estratégico, la utilice de manera eficiente, y proteja los cuerpos de agua para garantizar un desarrollo sustentable y preservar el medio ambiente”.

Misión y visión de la CONAGUA

Misión: Administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes para lograr su uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general.

Visión: Ser autoridad con calidad técnica y promotor de la participación de la sociedad y de los órdenes de gobierno en la gestión integrada del recurso hídrico y sus bienes públicos inherentes.

Misión y visión de la Dirección Local Durango

Misión: Administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes en coordinación con los tres niveles de Gobierno y la participación de la sociedad para lograr su uso sustentable en el ámbito de la Dirección Local Durango.

Visión: Consolidar a la Comisión Nacional del Agua a nivel local como autoridad única en materia del agua y sus bienes inherentes, con personal eficiente y alto espíritu de servicio dentro de un marco de calidad y mejora continua.

3.2 Objetivos, escenarios y metas del programa hídrico estatal

Descripción de los objetivos para el estado

La Dirección Local en el estado de Durango comparte los ocho objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007 - 2012:

1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola.
 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios del agua potable, alcantarillado y saneamiento.
 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.
 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura del su buen uso.
 6. Prevenir los riesgos derivados de los fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos.
 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico.
 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa
- Dichos objetivos guardan relación directa con los objetivos nacionales y con los planteados en los programas hídricos por organismo de cuenca con incidencia en el estado de Durango.

Los objetivos planteados en los programas hídricos por organismo de cuenca, tanto en Pacífico Norte como en Cuencas Centrales del Norte y Río Bravo, muestran correspondencia con los presentados por la Dirección Local en Durango y los establecidos en el PNH 07-12; la diferencia la constituye el orden de prioridad que se le confirió a cada objetivo dentro del Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, mientras que la Dirección Local Durango comparte el orden establecido nacionalmente.

Escenarios. La prospectiva del uso del agua para 2012 y 2030

La manera en la que se manejan los recursos tiene un efecto multiplicador a través del tiempo. En tal virtud, la problemática que actualmente se vive corresponde a un conjunto de acciones que progresivamente agotan las oportunidades de desarrollo y sustentabilidad hídrica. Se han identificado dos escenarios básicos considerados en la integración del programa estatal:

Escenario tendencial

Si la actitud ante el recurso hídrico y la responsabilidad con la cual se maneja continúan sin aprovechar las múltiples áreas de oportunidad que requieren de una mayor valoración del agua, entonces el escenario esperado ofrece un futuro en el cual los actuales desequilibrios se agraven y aún cuando el ritmo de inversiones se mantenga, existirá un efecto negativo en la eficiencia y en los beneficios provistos por el agua, pues las inversiones se concentran en soluciones de corto plazo para resolver los efectos de la problemática, y no sus causas.

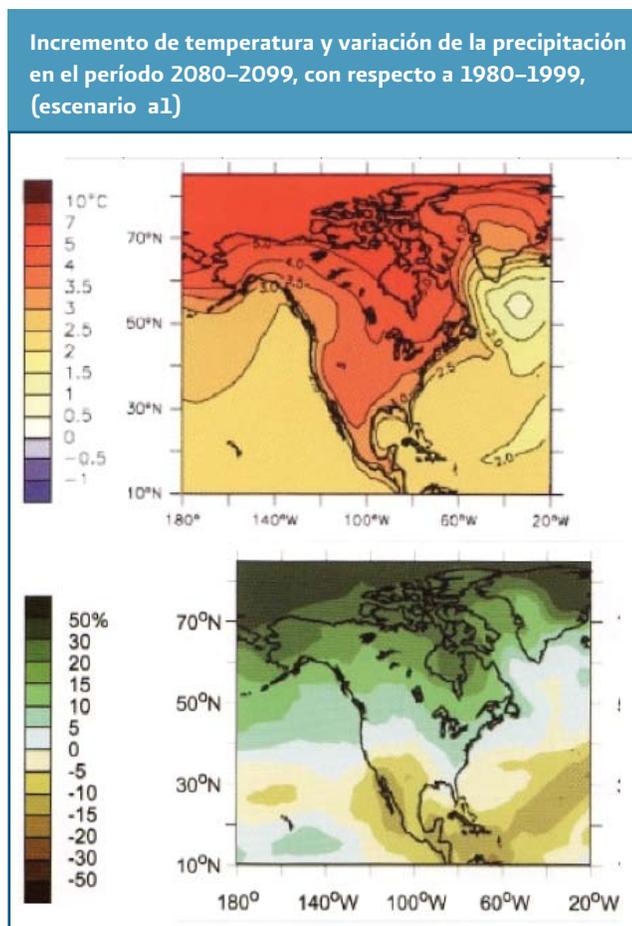
Escenario sustentable

En contraparte, si se plantea que cada ciudadano de Durango cumpla con sus responsabilidades en torno al agua, será posible llevar a cabo las acciones del programa hídrico, que por ser un documento rector de amplia visión, promoverá alcanzar las condiciones hídricas sustentables, donde se mejore el aprovechamiento en forma racional, se favorezca a un mayor número de personas y se contribuya a que día con día el agua ofrezca mayores oportunidades a la sociedad.

Este escenario representa una inversión para resolver la actual problemática y las necesidades hídricas posteriores, atendiendo prioritariamente las causas de los problemas, lo que implica que el ejercicio de los recursos económicos tendrá una capitalización y beneficio de largo plazo.

Escenarios para el cambio climático

En cuanto a los escenarios derivados por efecto del calentamiento global (IMTA, 2007) y tomando en cuenta un escenario tendencial (Escenario A1 en las siguientes figuras), se estima que la temperatura para el año 2080 aumentará en más de 3°C en el norte de la República Mexicana; con dicha tendencia, para el año 2030 el incremento podría ser del orden de 1°C, situación que constituye una seria amenaza por tratarse de un fenómeno que será irreversible. Para el año 2039 en Durango habría un incremento de hasta 20 % de precipitación en invierno, con una reducción de 20 % en verano cuando la precipitación es la de mayor relevancia. Esto implica un balance neto negativo próximo al -14 %. Para el año 2030 dicha variación, si se considera proporcionalmente menor, sería del orden de 11 %.



El IMTA también considera dos escenarios extremos derivados del cambio climático, uno sustentable (Escenario B1) y otro negativo o “crítico” (Escenario A2). De esta forma, para el escenario sustentable se estiman incrementos al año 2050 de aproximadamente 1.2°C, principalmente para la zona de serranía, y de 1.3°C para la zona norte y oriente de la entidad. Por el contrario, para el escenario negativo el incremento de temperaturas podría llegar a los 3.4°C en las zonas serranas y 3.6°C para las zonas áridas y semiáridas. Ambos escenarios implicarían impactos directos a las diferentes etapas del ciclo hidrológico que se desarrollan hacia el interior del estado con repercusiones directas también hacia fuera de la entidad.

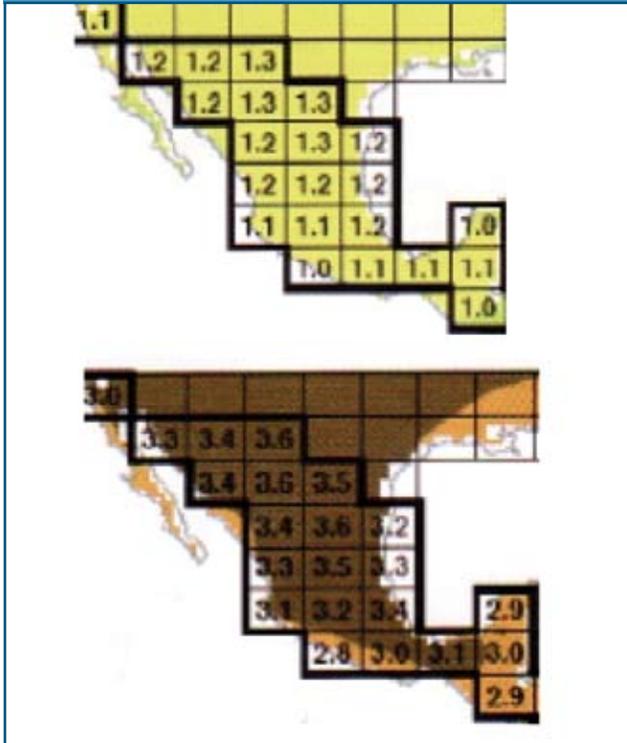
La estimación de los cambios hacia el año 2030, que es el año horizonte de planeación del Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango, se efectuó mediante una interpolación lineal, al considerar que los cálculos del Panel Intergubernamental del Cambio Climático, adoptados por el IMTA para los pronósticos nacionales, establecen cambios para el año 2050 con respecto a una muestra de años de 1960 a 1990. En forma hipotética, se asume que la variación corresponde a un período de 75 años y ocurre en forma lineal; sin embargo, debido a que ésta representa únicamente una tendencia de largo plazo, en la definición de los efectos para el estado de Durango no se considera su relevancia en el corto plazo, al año 2012, donde se reconoce que las variaciones anuales y estacionales rigen sobre la situación estatal por encima de las multianuales. Un ejemplo de ello es la avenida ocurrida en el mes de septiembre de 2008, que es una de las tres más grandes registradas en la cuenca del río Nazas después de los seis años más secos de todo el registro.

De acuerdo con el IMTA, un incremento de 3°C aumentaría las necesidades hídricas en 12.4 % (condición variable para cada zona), producto de la reducción en la humedad del suelo, así como al incremento de la evapotranspiración de los cultivos, que para el caso de Durango, se incrementaría en casi 10 % al pasar de mil milímetros por año hasta 1 140 milímetros por año.

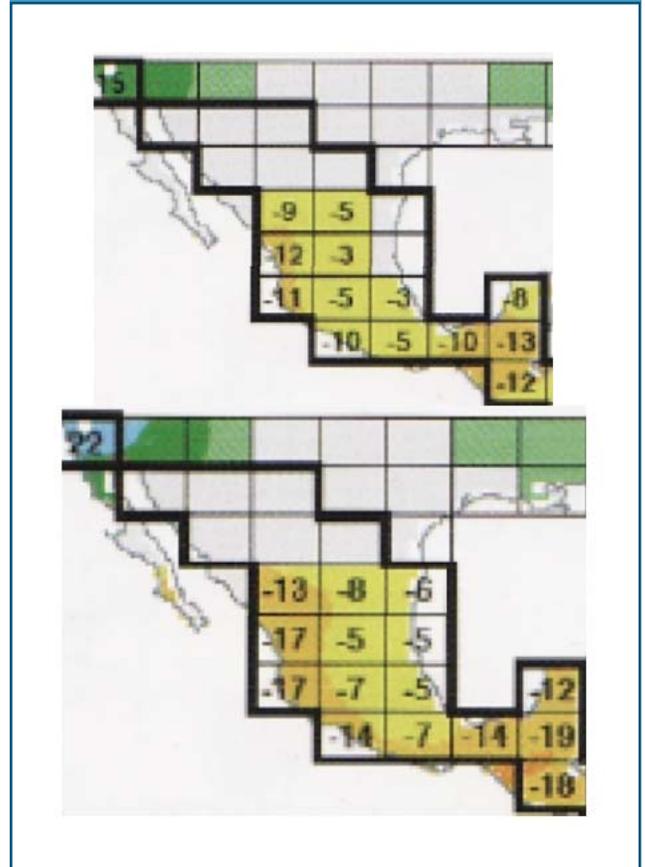
Para el caso de la precipitación, un escenario “intermedio” (A1 Mediano) estima que el decremento en la

variación porcentual de la lluvia puede llegar a 9 %, el cual podría alcanzar hasta 13 % en situaciones extremas, todo ello al año 2050. Es importante mencionar que independientemente de los escenarios visualizados, la disminución de precipitaciones se presenta principalmente en zonas que en la actualidad se presentan como captadoras de agua de lluvia.

Pronóstico de cambio en temperatura media al año 2050 para los escenarios extremos (b1 "bajo" y a2 "alto") (°C)

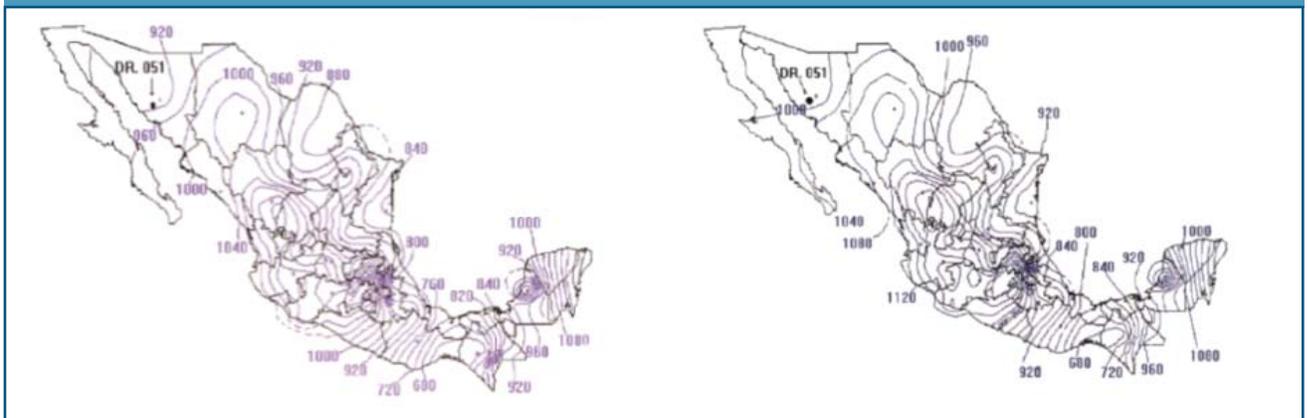


Variación porcentual de la precipitación al 2050, escenarios a1 "mediano y a2 "alto"



Las variaciones meteorológicas e hidroclimatológicas derivadas de diferentes escenarios al año 2030 muestran una importante heterogeneidad, la cual es posible observar en la siguiente tabla

Evapotranspiración potencial en 1998 y escenario con incremento de 3°C



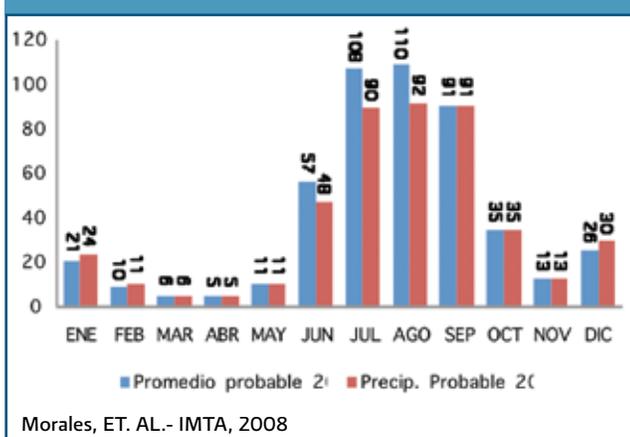
Efecto del calentamiento global en el estado de Durango, al 2030

| Escenario | AZ, Crítico, poco probable | B1, Óptimo, poco probable | A1. Intermedio, mayor probabilidad |
|------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Incremento de temperatura | 1° | 0.35° | 0.67° |
| Variación de la precipitación para el año 2030 | -13% | 0% | -2% |
| Incremento de necesidades hídricas | 4% | 1.40% | 2.60% |
| Incremento de evapotranspiración potencial | 0.60% | 0.20% | 0.40% |
| Variación del escurrimiento | -15% | 0% | -1% |

Las conclusiones en torno al calentamiento global en términos conceptuales para el estado son:

- Incrementos en la demanda por aumento en la temperatura.
- Reducciones del escurrimiento y de la recarga de acuíferos.
- Creciente vulnerabilidad a sequías y escasez.
- Para el período 2010-2039, incremento de precipitación en invierno de 20 %, pero reducción de precipitación en verano de 20 % –lo cual, en caso de ocurrir linealmente representa una reducción de 14 % durante el período 2008-2030.

Precipitación prevista por el escenario más probable

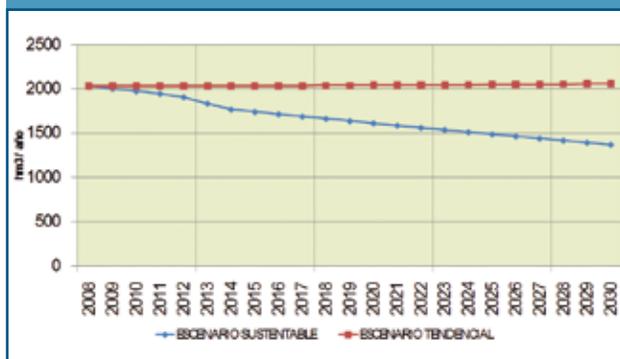


En torno al aprovechamiento hídrico y su comparativo en los escenarios tendencial y sustentable, el último presenta una progresiva reducción, mientras el primero cuenta con una tendencia a prevalecer casi constante a través de los años.

Proyección de aprovechamiento $hm^3/año$

| Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| Tendencial | 2,032 | 2,033 | 2,037 | 2,058 |
| Sustentable | 2,031 | 1,907 | 1,662 | 1,369 |

Proyección del aprovechamiento de agua para todos los usos



Proyección de las demandas del sector agua potable

El crecimiento esperado de la población del estado en el horizonte de planeación al año 2030 no superará 4 %. Esta situación conjuga una reducción de hasta 28 % en municipios predominantemente rurales, que son la mayoría, con un crecimiento del mismo orden de magnitud en las ciudades y localidades urbanas.

Actualmente existe una importante brecha entre el volumen de demanda de agua potable y el aprovechamiento de las distintas fuentes. Uno de los objetivos en el manejo del agua es un uso eficiente que a su vez permita recuperar el agua que actualmente se pierde en fugas y utilizarla para el abastecimiento. Se busca llevar el servicio de agua potable hasta localidades que actualmente carecen del servicio en cantidad y en calidad.

Proyección de la demanda y extracción de agua potable



| Hm ³ / año | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Extracción tendencial | 194.3 | 202.1 | 213.2 | 233.4 |
| Extracción sustentable | 194.3 | 184.6 | 172.8 | 159.9 |
| Demanda tendencial | 213.7 | 222.3 | 234.6 | 256.8 |
| Demanda sustentable | 213.7 | 200.3 | 183.6 | 163.2 |

Dado que dos terceras partes de la población del estado reside en localidades urbanas, que en su mayoría cuentan con redes de abastecimiento con vida útil superada y con escaso o nulo mantenimiento, se estima un elevado índice de fugas del orden de 48 %. Al considerar que el abastecimiento actual a dichas localidades depende en su mayor parte de la extracción de acuíferos sobreexplotados, serán necesarias fuentes alternas. Las principales ciudades aprovechan actualmente agua subterránea que no cumple con las normas de calidad, específicamente en lo que respecta a arsénico y flúor. De este modo, en un escenario deseable, será necesario incorporar fuentes superficiales para el abastecimiento. Esto dependerá de una organización para el uso compartido de las aguas superficiales reguladas por las principales presas que actualmente son de uso exclusivo de la agricultura.

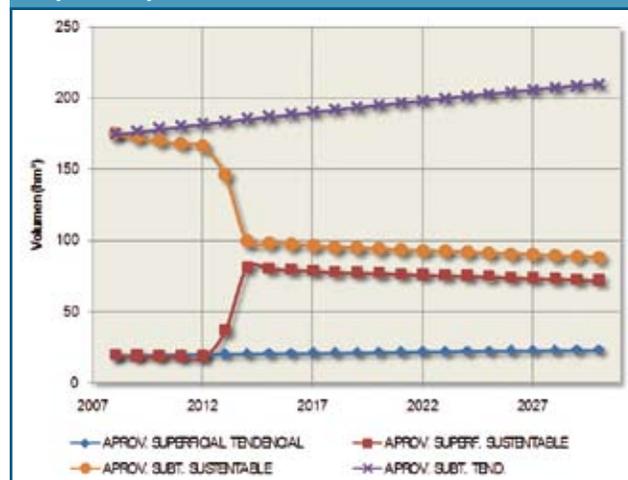
En cuanto a la demanda de agua potable de las localidades rurales, el escenario sustentable considera un manejo más eficiente del agua, conjugado con un incremento de la dotación.

Proyección del origen subterráneo y superficial del agua potable

| Escenario | Tipo de fuente | Extracción (hm ³ /año) | | | |
|-------------|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| | | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
| Tendencial | Superficial | 19.4 | 20.2 | 21.3 | 23.3 |
| | Subterránea | 174.8 | 181.9 | 191.9 | 210.1 |
| Sustentable | Superficial | 19.4 | 18.5 | 77.8 | 72.0 |
| | Subterránea | 174.8 | 166.2 | 95.0 | 87.9 |

El aprovechamiento de aguas superficiales para el abastecimiento de agua potable requerirá de un proceso de potabilización. De no recurrirse a fuentes superficiales para el abastecimiento de agua potable, será necesario recurrir a procesos de potabilización avanzados para mejorar el agua subterránea actualmente extraída.

Proyección de agua potable por origen de fuente superficial y subterráneo



Especialmente en el medio rural, la dotación actual es muy baja y es necesario incrementarla. Se considera que al llevar a cabo las acciones necesarias, dicha dotación aumentará por encima de los 200 litros por habitante por día.

A diferencia del medio rural, en el medio urbano las fuentes de abastecimiento son suficientes, no obstante que presentan un alto índice de fugas. La reducción de las fugas tendría como efecto la reducción de las dotaciones, sin embargo, el consumo per cápita se incrementará como consecuencia de una mejora en la

calidad del servicio en el medio rural que necesariamente aumentará la extracción de agua de sus captaciones.

Dotación para diferentes rangos de población (l/hab/día)

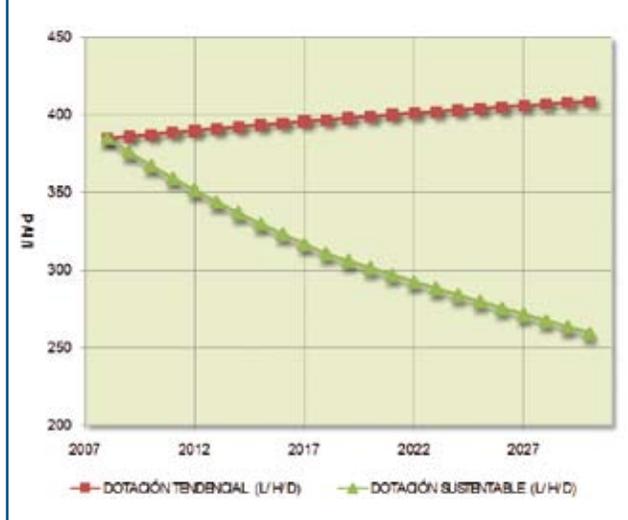
| Rango de población | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|--------------------|-------------|------|------|------|------|
| 0-100 | Tendencial | 128 | 128 | 128 | 128 |
| | Sustentable | 128 | 145 | 170 | 213 |
| 100-1000 | Tendencial | 154 | 154 | 154 | 154 |
| | Sustentable | 154 | 179 | 206 | 240 |
| 1000-2500 | Tendencial | 218 | 218 | 218 | 218 |
| | Sustentable | 218 | 232 | 248 | 267 |
| Urbana | Tendencial | 477 | 478 | 479 | 480 |
| | Sustentable | 477 | 419 | 349 | 265 |
| Estatal | Tendencial | 385 | 390 | 397 | 409 |
| | Sustentable | 385 | 351 | 311 | 260 |

Un escenario tendencial implicaría una variación imperceptible en éstos parámetros, con una dotación en incremento como consecuencia de la emigración en el medio rural; la eficiencia de los sistemas no mejoraría y las dotaciones difícilmente se reducirían.

El escenario sustentable considera que mediante la reducción de las pérdidas por fugas, la dotación promedio del estado podrá reducirse desde 385 hasta 260 l/h/d.

El consumo se incrementará principalmente en los primeros años como consecuencia de una mejora en el servicio de las localidades rurales, sin embargo, en las

Proyección de la dotación

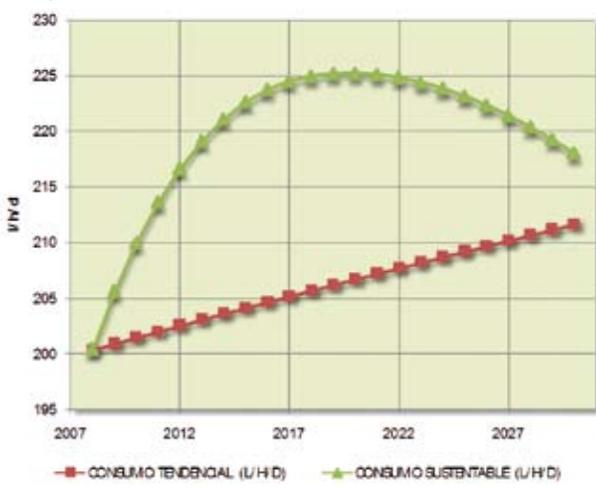


localidades urbanas la cultura y valoración del agua reducirán progresivamente el consumo.

El manejo sustentable del agua exige a su vez un incremento en las eficiencias de los organismos operadores y similares. Actualmente, una eficiencia física de 52 %, conjugada con una eficiencia comercial de 76 %, resultan en una eficiencia global del 40 %, que significa que sólo se cobran 400 mililitros por cada litro de agua que se extrae de las fuentes. Un escenario tendencial mantendría las condiciones actuales, mientras que uno sustentable reducirá tanto las pérdidas físicas como las comerciales, con lo cual la eficiencia global alcanzará 83 %.

Consumo y dotación para los escenarios tendencial y sustentable

Proyección del consumo



Eficiencias en el manejo del agua potable

| Eficiencia | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|------------|-------------|------|------|------|------|
| Física | Tendencial | 52% | 52% | 52% | 52% |
| | Sustentable | 52% | 62% | 72% | 84% |
| Comercial | Tendencial | 76% | 76% | 76% | 76% |
| | Sustentable | 76% | 80% | 87% | 99% |
| Global | Tendencial | 40% | 40% | 40% | 39% |
| | Sustentable | 40% | 50% | 63% | 83% |

Las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento se incrementarán para un escenario sustentable, lo cual depende del ritmo de inversiones en las zonas rurales.

Proyección de coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento

| Cobertura | | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------|-------------|------|------|------|------|
| Agua potable | Tendencial | 91% | 91% | 91% | 91% |
| | Sustentable | 91% | 92% | 94% | 98% |
| Alcantarillado | Tendencial | 81% | 81% | 81% | 81% |
| | Sustentable | 81% | 84% | 88% | 97% |
| Saneamiento | Tendencial | 55% | 56% | 57% | 60% |
| | Sustentable | 55% | 62% | 73% | 95% |

En un escenario tendencial la población total atendida podría sufrir un ligero decremento en las coberturas como consecuencia del deterioro de la infraestructura y de la migración, mientras en el escenario sustentable tendrían un incremento, especialmente en las principales ciudades la reducción de pérdidas por; sin embargo, en la generalidad del estado, el incremento de coberturas en el medio rural y la mejoría en el servicio de los sistemas, aumentarán la oferta de agua.

Población servida con agua potable y alcantarillado

| Servicio | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| Agua potable | Tendencial | 1 383 | 1 420 | 1 472 | 1 564 |
| | Sustentable | 1 383 | 1 440 | 1 524 | 1 686 |
| Alcantarillado | Tendencial | 1 232 | 1 265 | 1 312 | 1 394 |
| | Sustentable | 1 232 | 1 311 | 1 429 | 1 669 |

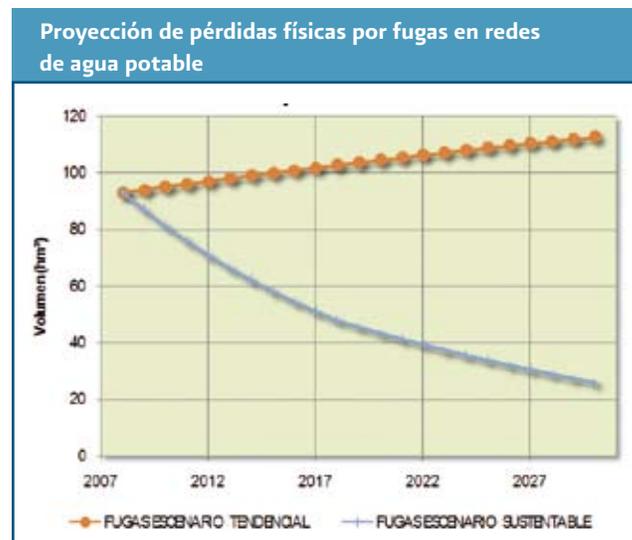
Unidades: miles de habitantes

Las redes de abastecimiento son cada vez más antiguas y reciben insuficiente mantenimiento, especialmente en el medio rural. El escenario tendencial no reducirá el índice de fugas, que con una concentración de la población hacia el medio urbano, por el contrario, aumentaría el volumen desde 93 hasta 113 hm³.

Proyección de pérdidas por fugas en redes de agua potable

| Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------|------|------|------|------|
| Tendencial | 93 | 97 | 103 | 113 |
| Sustentable | 93 | 71 | 48 | 26 |

Un escenario sustentable necesariamente debe reducir las fugas en las redes de distribución para reducir el índice desde 48 % hasta 16 %, con lo cual habría un ahorro de 24.2 hm³ con respecto al escenario tendencial.



En el ámbito del agua potable existen tres prioridades para el estado de Durango:

- La desinfección del agua para consumo humano.
- La incorporación de nuevas fuentes que cumplan con los estándares requeridos de calidad del agua y cumplimiento de la normatividad.
- El abastecimiento de las localidades rurales, donde actualmente el servicio de agua potable presenta coberturas que en muchos casos son prácticamente nulas, especialmente en aquellas con menos de mil habitantes.

Aguas residuales

En torno al manejo de las aguas residuales, se anticipa un creciente volumen, principalmente en las áreas urbanas, que para un escenario tendencial no incrementarán su porcentaje de recolección aunque el de tratamiento y reuso crecerán, debido a nuevas plantas de tratamiento entre las que destacan las de Lerdo y Durango.

En el escenario sustentable, las aguas residuales sin tratar tenderán a reducirse y se incrementará el porcentaje de aguas recolectadas y tratadas.

La demanda sustentable tendrá un incremento mínimo, que junto con la evolución de la cobertura y las nuevas fuentes de abastecimiento, será muy similar a la oferta de las fuentes.

Proyección de demanda en localidades urbanas

| Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------|------|------|------|------|
| Tendencial | 185 | 195 | 208 | 232 |
| Sustentable | 185 | 171 | 152 | 128 |

Unidades: millones de metros cúbicos anuales

Las localidades urbanas con problemas de calidad en agua subterránea y en fuentes superficiales de abastecimiento próximas harán uso gradual de estas últimas y con ello contribuirán a reducir la presión sobre los acuíferos.

Demanda y aprovechamiento en localidades urbanas

| hm ³ /año | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------------|-------------|------|------|------|------|
| Extracción | Tendencial | 181 | 190 | 203 | 227 |
| | Sustentable | 181 | 167 | 149 | 126 |
| Aprov. superficial | Tendencial | 19 | 19 | 19 | 19 |
| | Sustentable | 19 | 17 | 14 | 11 |
| Aprov. subterráneo | Tendencial | 162 | 171 | 184 | 208 |
| | Sustentable | 162 | 150 | 135 | 115 |
| Fugas | Tendencial | 87 | 92 | 98 | 110 |
| | Sustentable | 87 | 63 | 39 | 17 |
| Pérdidas físicas | Tendencial | 181 | 190 | 203 | 227 |
| | Sustentable | 181 | 167 | 149 | 126 |

En cuanto al tratamiento de las aguas residuales, la condición favorable para la sustentabilidad contará con un mayor volumen recolectado y tratado, con excepción del volumen no tratado durante tormentas, debido a la conjunción del drenaje pluvial y sanitario.

Volumen de agua tratada en localidades urbanas

| Agua Residual | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|---------------|-------------|------|------|------|-------|
| Producida | Tendencial | 84.7 | 88.8 | 94.6 | 105.5 |
| | Sustentable | 84.7 | 93.6 | 99.2 | 98.0 |
| Recolectada | Tendencial | 76.3 | 79.9 | 85.1 | 95.0 |
| | Sustentable | 76.3 | 85.4 | 92.4 | 95.1 |
| Tratada | Tendencial | 57.0 | 60.3 | 65.0 | 73.8 |
| | Sustentable | 57.0 | 80.0 | 88.6 | 94.9 |
| Sin Tratar | Tendencial | 27.7 | 28.5 | 29.6 | 31.7 |
| | Sustentable | 27.7 | 13.6 | 10.6 | 3.1 |

Cobertura de servicios en el medio rural

Como se ha señalado antes, en el medio rural existen tres principales estratos: el integrado por las localidades con menos de 100 habitantes –casi 5 mil–; el que comprende localidades de cien a mil habitantes, y el conformado por localidades de mil a 2 500 habitantes.

Las localidades menores de cien habitantes requieren, en el corto plazo, de una atención urgente. En el mediano y largo plazos se daría atención a las localidades menores a 2 500 habitantes. Este rango de población es el que presenta mayores contrastes, pues es el que actualmente se encuentra más rezagado. Se propone un incremento progresivo de la cobertura a futuro hasta alcanzar 98 % para de agua potable. Será necesario promover políticas de ordenamiento en el medio rural, para reducir la existencia de viviendas y localidades aisladas.

Proyección de coberturas en localidades de menos de cien habitantes

| Servicio | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|--------------|-------------|------|------|------|------|
| Agua potable | Tendencial | 24% | 24% | 24% | 24% |
| | Sustentable | 24% | 37% | 58% | 98% |
| Drenaje | Tendencial | 28% | 28% | 28% | 28% |
| | Sustentable | 28% | 40% | 59% | 97% |
| Saneamiento | Tendencial | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | Sustentable | 0% | 5% | 14% | 30% |

Para las localidades de cien a mil habitantes, las metas son similares a las anteriores, sin embargo, la posibilidad de recolectar aguas residuales y tratarlas, contribuirá con la ejecución de pequeños proyectos de reuso.

Proyección de coberturas en localidades de cien a mil habitantes

| Servicio | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------|-------------|------|------|------|------|
| Agua potable | Tendencial | 67% | 67% | 67% | 67% |
| | Sustentable | 67% | 73% | 81% | 98% |
| Alcantarillado | Tendencial | 51% | 51% | 51% | 51% |
| | Sustentable | 51% | 60% | 72% | 97% |
| Tratamiento | Tendencial | 5% | 5% | 5% | 5% |
| | Sustentable | 5% | 22% | 47% | 97% |

En el caso de las localidades con más de mil habitantes, igualmente se incrementarán las coberturas. Para las localidades rurales la población tiende a decrecer, sin embargo, la necesidad de incrementar la dotación implicará un incremento del volumen de agua suministrado.

Proyección de coberturas en localidades de mil a dos mil quinientos habitantes

| Servicio | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------|-------------|------|------|------|------|
| Agua potable | Tendencial | 90% | 90% | 90% | 90% |
| | Sustentable | 90% | 91% | 94% | 98% |
| Alcantarillado | Tendencial | 71% | 71% | 71% | 71% |
| | Sustentable | 71% | 76% | 83% | 97% |
| Tratamiento | Tendencial | 25% | 25% | 25% | 25% |
| | Sustentable | 25% | 38% | 58% | 97% |

Proyección de la oferta sustentable de agua potable para localidades rurales

| RANGO DE POBLACION | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|--------------------|------|------|------|------|
| 0-100 | 1.0 | 1.7 | 2.8 | 5.3 |
| 100-1000 | 9.9 | 11.8 | 14.5 | 19.3 |
| 1000-2500 | 7.6 | 8.2 | 8.9 | 10.0 |
| SUMA | 18.5 | 21.6 | 26.2 | 34.5 |

Proyección de la demanda del sector hidroagrícola

La agricultura de riego es el mayor usuario del agua: utiliza 1 772 hm³ anuales en tres distritos de riego y 1 570 unidades de riego, y se encuentra obligado a reducir sus extracciones, ya que los principales acuíferos –Principal, Valle del Guadiana, Villa Juárez, Valle de Canatlán y Vicente Guerrero-Poanas– presentan dentro de Durango una sobreexplotación de 418 hm³; día con día disminuyen su reserva.

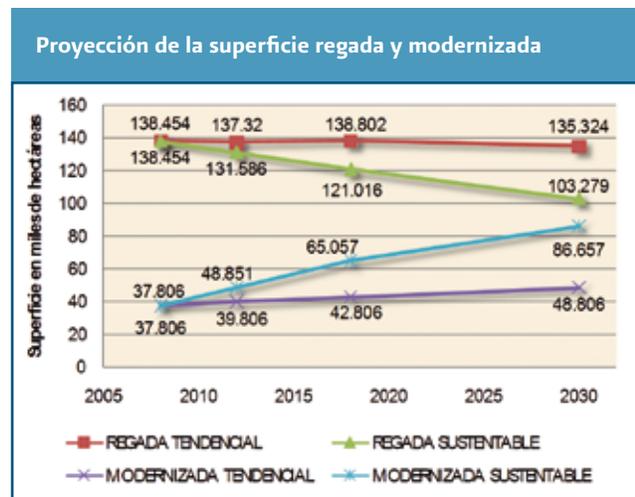
La reducción de la extracción debe obedecer a una estrategia de acciones donde la agricultura adopte esquemas de productividad que utilicen exclusivamente fuentes renovables de agua, o se continuará, como ocurre desde hace algunas décadas, provocando la profundización de los niveles de bombeo.

Aprovechamiento del agua en los distritos y unidades de riego

| Extracción | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|------------|-------------|------|------|------|------|
| Total | Tendencial | 1772 | 1755 | 1731 | 1682 |
| | Sustentable | 1772 | 1650 | 1406 | 1096 |
| D.R. | Tendencial | 629 | 613 | 588 | 539 |
| | Sustentable | 629 | 606 | 502 | 455 |
| U.R. | Tendencial | 1142 | 1142 | 1142 | 1142 |
| | Sustentable | 1142 | 1045 | 904 | 640 |

Unidades: Millones de metros cúbicos anuales.

En cuanto a la evolución futura de la superficie de riego, existen dos factores clave: estabilizar los acuíferos y plantear la posibilidad de compartir el agua superficial con las principales ciudades. Las variantes de modernización de superficies de riego darán lugar a escenarios que se encuentran entre los descritos en el siguiente gráfico.



Un factor adicional que incide también en el futuro de la superficie agrícola, es el efecto del cambio climático y el incremento del costo de la energía eléctrica para el bombeo en las zonas que aprovechan agua subterránea.

Para el escenario sustentable, la superficie de riego se verá gradualmente reducida, lo que ocurrirá principalmente en las unidades de riego que se encuentran sobre acuíferos sobreexplotados y posiblemente en los distritos de riego, en caso de que se establezca un acuerdo para compartir o intercambiar las aguas superficiales claras por agua residual tratada con las ciudades de Durango, Gómez Palacio y Lerdo.

Aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego

| Fuente | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------|-------------|------|------|------|------|
| Superficial | Tendencial | 829 | 813 | 788 | 739 |
| | Sustentable | 829 | 806 | 703 | 658 |
| Subterránea | Tendencial | 942 | 942 | 942 | 942 |
| | Sustentable | 942 | 844 | 703 | 438 |

Unidades: Millones de metros cúbicos anuales.

Proyección del aprovechamiento hídrico en distritos de riego

| D. de Riego | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|---------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 017 Región Lagunera, Dgo. | Sustentable | 407.7 | 391.6 | 347.0 | 312.0 |
| | Tendencial | 407.7 | 394.7 | 375.1 | 335.9 |
| 052 Estado de Durango | Sustentable | 216.1 | 208.9 | 150.2 | 138.7 |
| | Tendencial | 216.1 | 213.0 | 208.4 | 199.3 |
| 103 Río Florido | Sustentable | 5.3 | 5.1 | 4.9 | 4.3 |
| | Tendencial | 5.3 | 5.2 | 4.9 | 4.3 |
| Total | Sustentable | 629.1 | 605.6 | 502.1 | 455.1 |
| | Tendencial | 629.1 | 612.8 | 588.3 | 539.5 |

Unidades: Millones de metros cúbicos anuales.

Evolución de la superficie cosechada en distritos de riego

| D. de Riego | Esc. | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 017 Región Lagunera, Dgo. | Sust. | 32617 | 31184 | 27792 | 25959 |
| | Tend. | 32617 | 31344 | 29468 | 25835 |
| 052 Estado de Durango | Sust. | 18958 | 17713 | 12595 | 11284 |
| | Tend. | 18958 | 18572 | 18005 | 16918 |
| 103 Río Florido | Sust. | 194 | 219 | 261 | 358 |
| | Tend. | 194 | 186 | 174 | 151 |
| Total | Sust. | 51770 | 49116 | 40648 | 37601 |
| | Tend. | 51770 | 50102 | 47648 | 42904 |

Unidades: Hectáreas.

Proyección del aprovechamiento hídrico en unidades de riego

| DDR | Esc. | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Laguna - Durango | Sust. | 531.9 | 479.6 | 408.9 | 289.9 |
| | Tend. | 531.9 | 531.9 | 531.9 | 531.9 |
| Durango | Sust. | 326.7 | 298.0 | 255.5 | 171.9 |
| | Tend. | 326.7 | 326.7 | 326.7 | 326.7 |
| Guadalupe Victoria | Sust. | 191.7 | 175.0 | 150.0 | 100.4 |
| | Tend. | 191.7 | 191.7 | 191.7 | 191.7 |
| Santiago Papasquiaro | Sust. | 36.0 | 35.5 | 34.3 | 29.9 |
| | Tend. | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 |
| Villa Ocampo | Sust. | 56.3 | 56.5 | 55.3 | 48.3 |
| | Tend. | 56.3 | 56.3 | 56.3 | 56.3 |
| TOTAL | Sust. | 1142 | 1045 | 904 | 640 |
| | Tend. | 1142 | 1142 | 1142 | 1142 |

Unidades: Millones de metros cúbicos anuales.

Evolución de la superficie cosechada en unidades de riego

| DDR | Esc. | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Laguna - Durango | Sust. | 48466 | 45575 | 41269 | 32776 |
| | Tend. | 48466 | 48461 | 48453 | 48439 |
| Durango | Sust. | 28303 | 25954 | 22485 | 15708 |
| | Tend. | 28303 | 28278 | 28241 | 28169 |
| Guadalupe Victoria | Sust. | 17491 | 16008 | 13808 | 9481 |
| | Tend. | 17491 | 17479 | 17462 | 17428 |
| Santiago Papasquiaro | Sust. | 3258 | 3130 | 2936 | 2539 |
| | Tend. | 3258 | 3249 | 3236 | 3211 |
| Villa Ocampo | Sust. | 5740 | 5374 | 4870 | 3939 |
| | Tend. | 5740 | 5719 | 5689 | 5630 |
| TOTAL | Sust. | 103258 | 96041 | 85367 | 64444 |
| | Tend. | 103258 | 103186 | 103081 | 102877 |

Unidades: Hectáreas.

La reducción futura de demanda de agua para un escenario sustentable puede ser de hasta 662 hm³, lo que constituye una reducción de 38 % si se emplean programas de modernización de la infraestructura hidroagrícola y reconversión de cultivos, lo que permitiría mantener los niveles de productividad de la agricultura.

En cuanto a la eficiencia en el uso del agua en zonas agrícolas, ésta se incrementará ligeramente en el caso de un escenario tendencial; para un escenario sustentable, el incremento de eficiencia es una variable clave para el proyecto de manejo racional del agua. El siguiente gráfico resume el incremento de eficiencia necesario en cada zona.

Proyección de la eficiencia global y láminas en distritos y unidades de riego

| Parámetro | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|
| Eficiencia global | Tendencial | 49% | 49% | 49% | 50% |
| | Sustentable | 49% | 51% | 56% | 66% |
| Lámina bruta (m) | Tendencial | 1.14 | 1.15 | 1.15 | 1.15 |
| | Sustentable | 1.14 | 1.14 | 1.12 | 1.07 |
| Lámina neta (m) | Tendencial | 0.56 | 0.56 | 0.56 | 0.57 |
| | Sustentable | 0.56 | 0.58 | 0.63 | 0.71 |

El incremento de la eficiencia en los sistemas de riego será la base para mejorar la situación del sector agrícola: se reducirán las pérdidas por fugas, con lo cual se reducirá la demanda de agua subterránea sobre acuíferos sobreexplotados, y será posible una mayor efectividad en el aprovechamiento, principalmente en los distritos de riego, lo que permitirá la producción de una mayor variedad de cultivos, con un mayor rendimiento.

Proyección de la eficiencia global y láminas en distritos de riego

| Parámetro | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|
| Eficiencia global | Tendencial | 33% | 33% | 33% | 33% |
| | Sustentable | 33% | 37% | 44% | 59% |
| Lámina bruta (m) | Tendencial | 1.22 | 1.22 | 1.23 | 1.26 |
| | Sustentable | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.21 |
| Lámina neta (m) | Tendencial | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.41 |
| | Sustentable | 0.40 | 0.45 | 0.54 | 0.71 |

En los distritos de riego la eficiencia global actual es de 33 %, lo que señala una importante oportunidad,

ya que un incremento de eficiencia permitirá mejorar la disponibilidad del agua en la superficie de riego, con mayores láminas netas. En las unidades de riego, el incremento de eficiencia contribuirá con la reducción de pérdidas y una menor demanda, para un mejor aprovechamiento del agua por hectárea.

Proyección de la eficiencia global y láminas en unidades de riego

| Parámetro | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|
| Eficiencia global | Tendencial | 57% | 57% | 57% | 57% |
| | Sustentable | 57% | 59% | 62% | 70% |
| Lámina bruta (m) | Tendencial | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 |
| | Sustentable | 1.11 | 1.09 | 1.06 | 0.99 |
| Lámina neta (m) | Tendencial | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| | Sustentable | 0.63 | 0.64 | 0.66 | 0.70 |

Las unidades de riego del Distrito de Desarrollo Rural Laguna Durango, en los últimos años se han especializado en la producción de forrajes, principalmente alfalfa, lo que ha incrementado la demanda de agua subterránea durante todo el año. Estos volúmenes afectan primordialmente al acuífero Principal Región Lagunera, razón por la cual deben reducirse. Lo mismo es necesario en el Distrito de Desarrollo Rural Durango.

Proyección de la demanda del sector industrial

En torno al sector industrial la demanda actual de agua representa un porcentaje menor al 2 % de la demanda total de agua dentro del Estado. Puede aseverarse por ello que no se vislumbra, ni en el presente ni en el mediano plazo, que el sector industrial represente competencia por el agua para los grandes usuarios que son la agricultura y el uso público urbano; sin embargo, los procesos industriales en muchos casos requieren de estándares de calidad del agua, constantes y apropiados para el fin que se destinen.

El sector industrial, de acuerdo con la Ley Federal de Derechos, es el que paga las tarifas más altas por la extracción de aguas nacionales y descargas a cuerpos receptores.

Proyección de la demanda de agua de primer uso para el sector industrial

| Municipio | Escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|---------------|-----------|------|------|------|------|
| Gómez Palacio | Tend. | 9.2 | 11.2 | 15.0 | 26.9 |
| | Sust. | 9.2 | 10.7 | 13.4 | 21.2 |
| Lerdo | Tend. | 9.1 | 11.1 | 14.9 | 26.7 |
| | Sust. | 9.1 | 10.6 | 13.4 | 21.0 |
| Durango | Tend. | 7.0 | 8.5 | 11.5 | 20.6 |
| | Sust. | 7.0 | 8.2 | 10.3 | 16.2 |
| Total | Tend. | 25.4 | 30.8 | 41.3 | 74.2 |
| | Sust. | 25.4 | 29.5 | 37.1 | 58.4 |

Nota. Unidades en millones de metros cúbicos anuales

La mayor concentración de aprovechamientos para fines industriales se ubica en las ciudades de Durango, Gómez Palacio y Lerdo, éstas dos últimas, con demandas de magnitud similar.

Aún cuando para un escenario sustentable el aprovechamiento de agua de primer uso resulta menor al escenario tendencial, el volumen total aprovechado resulta mayor debido al incremento del reuso.

Proyección de las demandas de otros usos

En torno a la agroindustria de los lácteos, ésta constituye un fenómeno que, por una parte, detona la economía, principalmente en la región lagunera, pero involucra la producción de forrajes en una superficie de 95 mil hectáreas, de las cuales 70 mil dependen del riego, que más allá de su productividad básica debida a su precio en el mercado, se relaciona directamente con la alimentación de más de 1.5 millones de cabezas de ganado bovino. La proporción estimada entre el volumen de agua requerida para el riego de superficies forrajeras, comparada con el volumen de leche producida, se ha estimado en un orden de 5 mil litros de agua por cada litro de leche. Es por ello que se reconoce que la importación de forrajes desde zonas que no presenten sobreexplotación constituye una “importación virtual de agua” y una alternativa para reducir la demanda de agua para la producción de forrajes.

En el Plan de Manejo de la Cuenca del Alto Río Nazas (de acuerdo con información del Consejo de Cuenca

Nazas-Aguanaval) se confirmó la necesidad de reducir el sobrepastoreo, lo que depende en parte de una reducción en la tasa de incremento de población de ganado bovino. Se requiere, adicionalmente, de agua con la calidad apropiada. Si se atienden las necesidades anteriores, se podría contar con un pronóstico de la proyección de la demanda de agua para uso pecuario –que incluye las diversas especies de ganado– próxima a los 40 hm³ en la actualidad, con una tendencia a la alza.

Proyección de la demanda de agua para uso pecuario

| escenario | 2008 | 2012 | 2018 | 2030 |
|-------------|------|------|------|------|
| Tendencial | 40.5 | 44.9 | 51.5 | 68.1 |
| Sustentable | 40.5 | 42.4 | 46.3 | 55.2 |

Nota. Unidades en millones de metros cúbicos anuales

En cuanto a otros usos, como lo es la acuicultura, el REPDA registra un volumen concesionado de 18 hm³. Dicha actividad anticipa también un moderado crecimiento que en los años siguientes podría causar un incremento de la demanda del orden de 10 hm³ adicionales a la actual, sin que impacten significativamente en la disponibilidad de agua en las cuencas.

Metas 2007-2030 para el estado alineadas con los OC CCN y PN

Las metas del Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango, contribuyen directamente al cumplimiento de las metas de los organismos de cuenca Pacífico Norte y Cuencas Centrales del Norte, principalmente.

A continuación se presentan cuadros comparativos donde se muestran las metas estatales y de los organismos de cuenca para los principales indicadores de la planeación hídrica.

Metas del programa hídrico visión 2030 del estado de durango (%)

| Indicador | 2008 | Tendencial | | Sustentable | | |
|-----------|------------------------------|------------|------|-------------|------|-------|
| | | 2012 | 2030 | 2012 | 2030 | |
| Eficiente | Distritos de Riego | 33.0 | 33.0 | 33.0 | 37.0 | 59.0 |
| | Unidades de Riego | 57.0 | 57.0 | 57.0 | 59.0 | 70.0 |
| | física organismos operadores | 52.0 | 52.0 | 52.0 | 62.0 | 84.0 |
| Cobertura | Agua potable urbana | 97.8 | 97.8 | 98.0 | 98.0 | 99.0 |
| | Agua potable rural | 69.4 | 76.0 | 77.0 | 74.8 | 98.0 |
| | Alcantarillado urbano | 90.0 | 90.0 | 90.0 | 91.3 | 97.0 |
| | Drenaje rural | 54.0 | 55.0 | 57.0 | 62.0 | 97.0 |
| | Saneamiento urbano | 75.0 | 75.0 | 78.0 | 94.0 | 100.0 |
| | Saneamiento rural | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 22.0 | 97.0 |

Fuente: CONAGUA. Dirección Local Durango

Metas estratégicas del sector agrícola y posibles escenarios

| Indicador | 2008 | Tendencial | | Sustentable | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------|---------|-------------|---------|---------|
| | | 2012 | 2030 | 2012 | 2030 | |
| Superficie (Ha.) | Incorporadas al riego | 152 028 | 151 288 | 145 281 | 145 156 | 102 044 |
| | Modernizada | 37 806 | 40 000 | 50 000 | 45 806 | 80 228 |
| Riego con agua residual tratada | 4 454 | 4 454 | 5 000 | 9 714 | 10 000 | |
| Unidades de riego organizadas | 961 | 966 | 983 | 1 100 | 1 545 | |
| Eficiencia en Distritos de Riego (%) | 33.0 | 33.0 | 33.0 | 37.0 | 59.0 | |

Fuente: CONAGUA. Dirección Local Durango

Metas del programa hídrico organismo de cuenca pacífico norte

| Indicador | 2006 | Tendencial | | Sustentable | | |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|------|-------------|------|-------|
| | | 2012 | 2030 | 2012 | 2030 | |
| Eficiencia | Distritos de Riego | 40.0 | 41.0 | 45.0 | 42.0 | 56.0 |
| | Unidades de Riego | 54.0 | 54.0 | 55.0 | 54.0 | 56.0 |
| | Saneamiento urbano | 82.8 | 82.8 | 82.8 | 85.0 | 90.0 |
| | Saneamiento rural | 54.8 | 54.8 | 54.8 | 65.0 | 80.0 |
| | Física organismos operadores | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 64.0 | 75.0 |
| | Cobertura | Agua potable urbana | 97.5 | 97.5 | 97.5 | 99.0 |
| Agua potable rural | | 73.3 | 73.3 | 73.3 | 80.0 | 95.0 |
| Alcantarillado urbano | | 94.6 | 94.6 | 94.6 | 96.0 | 99.0 |
| Drenaje rural | | 59.4 | 59.4 | 59.4 | 71.0 | 95.0 |
| Saneamiento urbano | | 90.1 | 90.1 | 90.1 | 95.0 | 100.0 |
| Saneamiento rural | | 14.6 | 14.6 | 14.6 | 90.0 | 95.0 |

Fuente: CONAGUA. Programa Hídrico por Organismo de Cuenca Pacífico Norte

Metas del programa hídrico por organismo de cuenca cuencas centrales del norte

| Indicador | 2006 | Tendencial | | Sustentable | | |
|------------|-----------------------|------------|-------|-------------|-------|-------|
| | | 2012 | 2030 | 2012 | 2030 | |
| Eficiencia | Distritos de Riego | 37.4% | 38.2% | 40.7% | 40.3% | 44.8% |
| | Unidades de Riego | 44.0% | 45.5% | 50.0% | 52.0% | 64.0% |
| Cobertura | Agua potable urbana | 97.9% | 98.3% | 99.4% | 98.5% | 99.6% |
| | Agua potable rural | 77.1% | 80.2% | 88.9% | 85.3% | 90.4% |
| | Alcantarillado urbano | 92.0% | 93.1% | 96.2% | 94.3% | 98.8% |
| | Drenaje rural | 34.6% | 38.1% | 42.0% | 61.8% | 80.1% |
| | Saneamiento | 62.7% | 85.0% | 90.0% | 92.0% | 95.0% |

Fuente: CONAGUA. Programa Hídrico por Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte

3.3 Vinculación de los objetivos del programa hídrico con los objetivos de otros sectores

Revertir el deterioro de los recursos naturales y acceder a un desarrollo sustentable requiere de la participación decidida de la sociedad y de la totalidad de las instituciones de gobierno en sus tres niveles, por ello, la transversalidad de las políticas públicas es una herramienta obligatoria del buen gobierno.

En este sentido, año con año la función de las distintas secretarías y dependencias de nuestro país progresa en la definición de tareas convergentes.

Para el incremento de la eficiencia en el sector hidroagrícola, SAGARPA cuenta con múltiples proyectos y programas de apoyo, que junto con CONAGUA y CFE coinciden en la definición de soluciones para un aumento de la productividad del agua.

En lo referente a agua potable, tanto SEDESOL como SALUD participan en proyectos para facilitar el acceso de agua suficiente en cantidad y en calidad hacia los usuarios, lo mismo que las instancias administradoras del agua a nivel estatal y municipal (Comisión de Agua del Estado de Durango y organismos operadores).

También el cuidado del ambiente es considerado dentro de la planeación hídrica. La propia CONAGUA es una institución que se rige por la SEMARNAT.

Para el fortalecimiento institucional y el fomento de la valoración del agua junto con la disposición de pagar por los servicios hidráulicos, se recomienda la intervención de la SHCP y de la SE, en coordinación con las dependencias del sector y los organismos operadores.

Como elemento de importancia en la administración del agua a futuro, disminuir los impactos derivados por el cambio climático requiere de la participación activa de la propia CONAGUA en conjunto con instituciones de enseñanza superior e investigación científica, así como de entidades federales como SAGARPA, SEMARNAT, SENER e IMTA.

En lo concerniente a las actividades de cultura y buen uso del agua en la sociedad, es necesaria la parti-

cipación de la SEP, las instituciones de enseñanza superior e investigación, las ONG's, los consejos de cuenca y organismos auxiliares, y la sociedad en general.

En lo referente a la prevención de fenómenos hidrológicos se considera la participación del CENAPRED, la SEDENA, los consejos de cuenca, sectores usuarios y demás dependencias de atención ciudadana.

3.4 Lineamientos de política hídrica para el periodo 2007-2030

De acuerdo con el Artículo 14 bis de la Ley de Aguas Nacionales, los principios que sustentan la política hídrica nacional se describen en 22 incisos, entre los que sobresalen los siguientes:

- El agua como un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito.
- La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional.
- Las instituciones públicas y privadas son elementos básicos en la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.
- Del análisis de los escenarios y proyecciones de oferta y demanda se obtienen importantes conclusiones, a considerarse dentro de los lineamientos de política hídrica.
- En los acuíferos sobreexplotados es donde se encuentran las principales ciudades y la calidad del agua no es apta para consumo humano.
- El agua superficial constituye la fuente alterna de menor costo y mejor calidad para el abastecimiento público-urbano.
- El aprovechamiento superficial para uso público depende de la previa concertación con el uso agrícola, que verá reducida su oferta de agua en una proporción ligeramente mayor a las transmisiones de derechos. Esto, debido a un mayor índice de evaporación¹.
- El sector agrícola, como principal usuario de las aguas subterráneas, será el que percibirá una mayor reducción en sus extracciones en los años siguientes (13 % de la reducción de extracciones subterráneas necesarias para estabilizar los acuí-

feros sobreexplotados debe lograrse en el periodo 2009-2012 y 87 % en el plazo 2012-2030). El porcentaje de reducción será mayor en las áreas donde la sobreexplotación es mayor.

- El sector agrícola en la Comarca Lagunera, ante el paulatino agotamiento de la calidad y de la reserva del agua subterránea, se encuentra expuesto a una reducción de su oferta, debido a que carece de fuentes sustentables de abastecimiento a un costo acorde con la productividad del agua en el sector.
- Es conveniente la definición de políticas públicas de salud en localidades rurales que dependen del agua subterránea y ésta no es apta para el consumo humano.
- Es conveniente promover las actividades industriales de bajo consumo de agua para sustituir actividades agrícolas que demandan mayor volumen.

¹ Las políticas de operación de presas de usos múltiples o abastecimiento de agua potable se obligan a permitir un déficit 5 veces más bajo que en el uso agrícola, lo que obliga a reducir las extracciones globales aunque incrementa ligeramente las evaporaciones y los derrames durante avenidas extraordinarias.

3.5 Premisas básicas para el 2030

El desarrollo sustentable y el aprovechamiento racional de los recursos naturales e hídricos dependen de la existencia de valores más allá de lo económico en torno al manejo del agua.

Entre las premisas que deben considerarse para la toma de decisiones y definición de estrategias en torno al agua, destacan:

A) Para el sector agrícola:

- Es necesario reducir la extracción para uso agrícola porque en la mayoría de los principales acuíferos supera la capacidad de recarga de los mismos.
- Se requiere producir más alimentos con una menor extracción de agua subterránea. Pueden implementarse cultivos de mayor rentabilidad económica, capaces de pagar sistemas de riego más eficientes, que ofrezcan un mayor rendimiento.
- Si se reduce la producción de forrajes y se incrementa la de productos básicos, frutales, hortalizas e industriales podría reducirse la extracción del sector agrícola sin afectar las necesidades básicas de la población.

B) Para el sector público-urbano:

- Mejorar los servicios de infraestructura hidráulica en las localidades rurales implica estructuras de organización social y gubernamental con participación activa y organizada, y que se destine suficiente personal que cuente con el perfil apropiado.
- Proveer servicios de agua potable, drenaje y saneamiento a las más de 5 mil localidades con menos de quinientos habitantes requiere que, en la medida de lo posible, se construyan sistemas que beneficien varias localidades a la vez.
- Ante la gran cantidad de localidades rurales, el reto de darles servicios de agua potable, drenaje y saneamiento para una mejor calidad de vida implica grandes e ineludibles inversiones.

C) El costo e impacto total de la sobreexplotación de los acuíferos conduce a:

- Un agotamiento progresivo de las reservas de mejor calidad. El agua remanente es cada vez más inapropiada para consumo humano.
- El incremento de la energía necesaria para la extracción. La energía es también un recurso escaso y en su mayoría proviene de recursos energéticos no renovables. Su costo tiende a crecer y son cada vez menos los usuarios que pueden pagar por el agua.
- El agua fluye con mayor lentitud en su interior y su capacidad de recuperación ante el bombeo es menor, ya que el espesor efectivo de sus secciones de flujo es también menor. Esto hace que los pozos, aún con motores más potentes, tengan un mayor abatimiento mientras extraen menores volúmenes de agua.

D) Es necesario tomar una iniciativa en torno a las aguas del estado de Durango que escurren hacia la vertiente del Pacífico (estados de Sinaloa y Nayarit).

- En dichos estados actualmente se encuentra comprometido 30 % del escurrimiento que se origina en las cuencas del estado de Durango que fluyen hacia allá (distritos de riego de Sinaloa); no obstante, existen proyectos inmediatos que comprometerán otro 30 % (presas Picachos y Santa María) y otros más que podrían comprometer prácticamente todo el escurrimiento (presa Las Juntas y obras complementarias del proyecto PLINHO). Es conveniente que la planeación del manejo de dichos volúmenes de agua considere un beneficio regional hacia las zonas más áridas de los estados de Durango y Coahuila, que actualmente limitan su desarrollo y su calidad de vida por falta de agua.
- También es necesario definir un gasto o caudal ecológico para las corrientes, principalmente para aquellas que aún no se encuentran totalmente comprometidas con los diversos usos.

3.6 Mecanismos de planeación (regulación, económicos y financieros, de desarrollo tecnológico y de participación social)

La Ley de Aguas Nacionales establece la periodicidad con la cual debe actualizarse la planeación hídrica en cuencas y acuíferos.

Dentro de las funciones de CONAGUA, se encuentra el proceso de **programación**, a partir del cual se establece el orden de ejecución de las acciones estratégicas para el desarrollo hídrico del país y la magnitud de las inversiones requeridas.

La función de programación de la CONAGUA, cuenta con una réplica en los organismos de cuenca y en las direcciones locales.

Los programas de inversión, a su vez, se encuentran sujetos a mecanismos de financiamiento que se promueven para el desarrollo de nuestro país.

Estos elementos, junto con el desarrollo tecnológico y la participación social, deben multiplicar sus capacidades y recursos en los años inmediatos, lo que constituye una necesidad básica para lograr las metas del programa hídrico.

Criterios de priorización de acciones

Para priorizar las acciones dentro del programa hídrico, éstas son clasificadas de acuerdo con diversos criterios relativos a la capacidad hidrológica de los sistemas, y financiera del sector hídrico.

En términos generales, los principales criterios de priorización de acciones son:

1. **Beneficio Social.** Corresponde a aquellas acciones básicas para la salud y la calidad de vida de los habitantes.
2. **Desarrollo sustentable.** Son acciones necesarias para proteger las cuencas y los acuíferos.
3. **Costo y beneficio económico.** Cobran mayor importancia aquellos proyectos que ofrecen un mayor beneficio económico a menor costo; igualmente, son de mayor relevancia los que de-

penden de inversiones más accesibles para sus ejecutores.

4. **Gravedad de la problemática por resolver.** Son de mayor relevancia las acciones que atienden emergencias o situaciones críticas que causan daños irreversibles en un corto plazo.
5. **Relación con otras acciones y proyectos.** Las acciones son más importantes cuando detonan otras acciones de mayor beneficio.
6. **Existencia de estudios técnicos justificativos.** Cobran mayor importancia las acciones que cuentan con una demostración científica de que son la mejor opción, que otras que carecen de estudios e información para llevarse a cabo.

El programa hídrico conjuga soluciones y propuestas que atienden las necesidades de cada uno de los ocho objetivos de la planeación.

Las líneas estratégicas corresponden a asuntos de una amplia gama de aspectos de importancia: social, hidrológico, ambiental, jurídico, económico y administrativo, junto con aspectos intangibles, que no pueden medirse cuantitativamente.

En este orden de importancia, y en correspondencia con la necesidad de cumplir con las metas previstas, en el apartado 4.5 se presentan los principales programas y líneas de acción, con una descripción de su prioridad. En este programa se integró una cartera de proyectos con un orden de mil 900 acciones provenientes de distintos programas para cada zona del estado.





CAPÍTULO 4

CÓMO VAMOS A LLEGAR. EL MANEJO SUSTENTABLE

La situación del estado de Durango en sus principales cuencas y acuíferos, en materia hídrica, ha atravesado por un progresivo deterioro en las últimas décadas, de modo que lo que se haga en los años inmediatos determinará la sustentabilidad hídrica del estado, así como sus posibilidades de desarrollo. El reto inmediato es recuperar la sostenibilidad del aprovechamiento de los principales acuíferos y su calidad del agua.

Dentro de este proceso, la sociedad tiene una sola opción para detener este deterioro: participar en el desarrollo de acciones que deriven en el uso racional del agua y en el cuidado del medio ambiente.

4.1 Planteamiento de objetivos, estrategias y metas

En el presente apartado se plantean, para cada objetivo del Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango, los principales retos a superar, las líneas estratégicas que serán adoptadas, así como las metas por alcanzar para lograr una mayor eficiencia en el uso del recurso hídrico, que asegure el desarrollo socioeconómico para las generaciones presentes y futuras.

Objetivo 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola

Los esquemas de producción agrícola deben cambiar para reducir la demanda de agua. La recuperación del equilibrio hidrológico en los acuíferos es una tarea de mediano plazo, que requiere de esquemas de organización, coordinación y compromiso que logren una respuesta en el corto plazo para conservar el valor de estas reservas estratégicas.

Los distritos de riego en el estado de Durango siembran una superficie promedio de 34 334 hectáreas con un volumen bruto de 379.5 hm³ anuales y una eficiencia promedio de 37%. Bajo estas consideraciones, cada punto porcentual de incremento en eficiencia ahorra 3.8 hm³ anuales.

A su vez, las unidades de riego siembran, en promedio, 89 711 hectáreas con un volumen bruto de 1 011.6 millones de metros cúbicos y una eficiencia promedio de 64%. En éstas, el ahorro de agua por cada punto porcentual en que sea elevada la eficiencia, es de 10.12 hm³ anuales.

Como un punto de comparación, la demanda de agua potable para toda la población del estado fue de 137.8 hm³ en 2008, y se espera que se incremente a 143 hm³ en 2012 y a 160 hm³ para el año 2030. Si los distritos de riego alcanzan una eficiencia de 50% liberarían 50.5 hm³, y si las unidades de riego incrementan su eficiencia al 70%, liberarían 60.7 hm³, para un total de 111.2 hm³ anuales.

Ante estas circunstancias, las líneas estratégicas van encaminadas al incremento de la eficiencia en los distritos y unidades de riego asentados en territorio duranguense. Uno de los grandes retos será establecer y mantener la superficie física de riego sustentable para el Distrito de Riego 017, como lo considera el plan director del distrito.

Las acciones definidas –mostradas a detalle en la “matriz de interrelación” en la que se incorporaron, por cada objetivo, las líneas estratégicas, proyectos, beneficios y costos de inversión anual en el periodo 2009 al 2030, así como la mezcla de recursos necesaria para su ejecución y los impactos que las acciones tendrán sobre los ámbitos social, económico y ambiental–, presentan como prioridad el cumplimiento de los programas de inversión emanados de los planes directores de los distritos de riego, en tanto que para las unidades de riego, la prioridad en las unidades organizadas será la formulación de sus planes directores; en las no organizadas, su organización y la formulación de sus planes directores.

La orientación principal de las estrategias y metas definidas para este objetivo, tanto en distritos como en unidades de riego, consiste en el incremento de la eficiencia para lograr mayor producción agrícola con menor uso de agua para riego.

Objetivo 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

En el medio rural es necesario incorporar al servicio de agua potable a más de 5 mil pequeñas localidades. El costo para la realización de estas obras es menor que el esfuerzo y la organización necesarios para llevarlas a cabo, por ello, ha sido hasta ahora inalcanzable. Es necesario robustecer la capacidad financiera, los recursos humanos, materiales y técnicos de las instituciones municipales y estatales responsables del desarrollo de la infraestructura hídrica.

Asimismo, se debe trabajar intensamente para evitar que más de la mitad de la población del estado continúe ingiriendo agua con concentraciones de minerales nocivos en proporciones que exceden las recomendadas

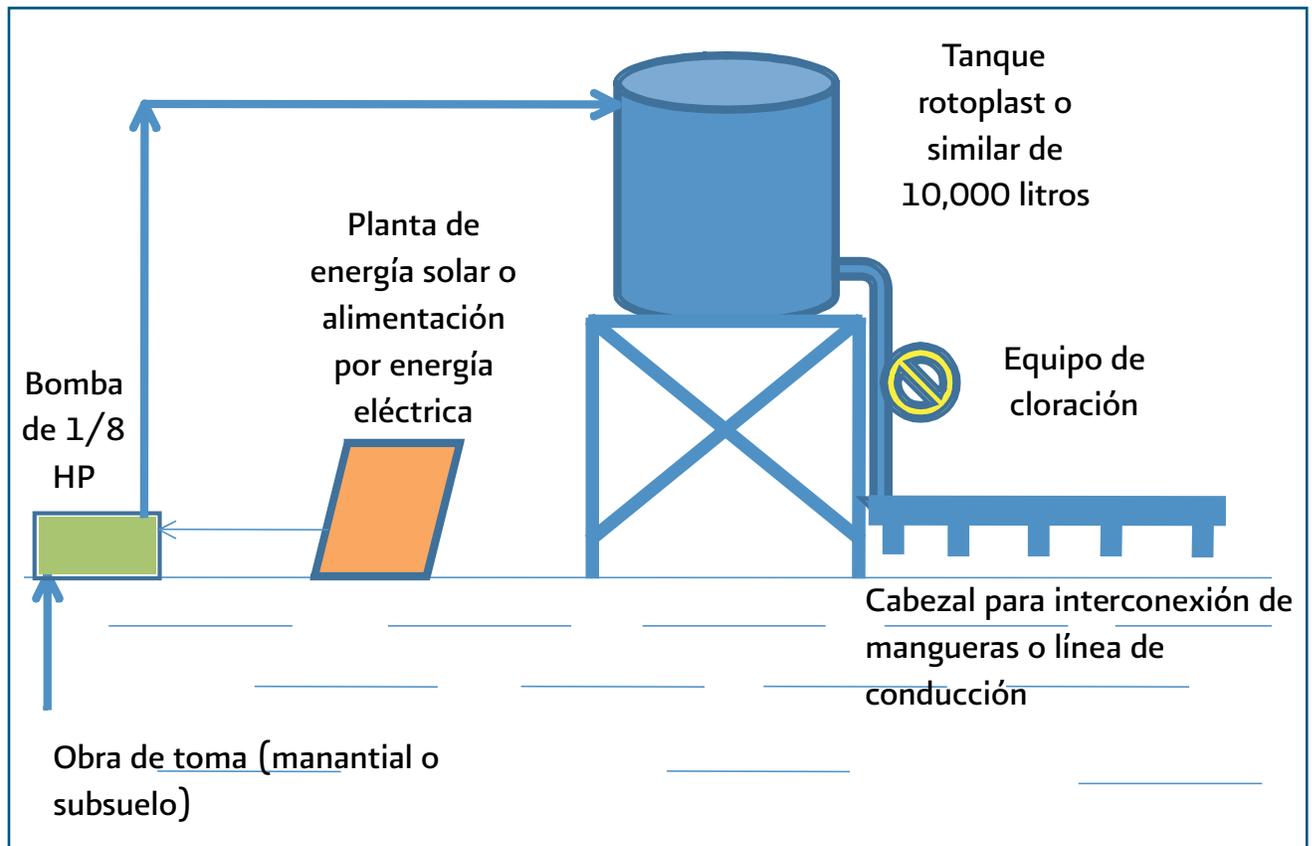
para la salud. Las principales ciudades, como Durango, Gómez Palacio y Lerdo, deben proveer un proceso avanzado de potabilización al agua subterránea, o recurrir a nuevas fuentes de abastecimiento que, además, aseguren el suministro a localidades rurales que se encuentran en la misma situación. Cualquier esfuerzo en estas direcciones deberá estar precedido por un incremento en la eficiencia con la cual se aprovecha el agua.

En el campo, la gran dispersión existente entre la población eleva los costos de inversión para la dotación de servicios, por ello, en localidades menores a 500 habitantes se propone sea instalado un "sistema básico" consistente en la perforación de un pozo, la succión a un tanque de almacenamiento elevado dotado de un sistema de cloración y la conducción a un punto céntrico de la localidad para que de éste se abastezca la población; asimismo, la solución para el alcantarillado y el saneamiento en este mismo estrato de población consistirá en la instalación de letrinas secas (convencionales o solares). Será necesario involucrar a las comu-

nidades desde la etapa de planeación del proyecto para lograr su aceptación y participación en el desarrollo del mismo, garantizando su sostenibilidad; se evitará, al mismo tiempo, la contaminación de cuerpos de agua y habrá una disminución en las enfermedades relacionadas con infecciones gastrointestinales.

En las zonas urbanas, entre las principales acciones que se emprendan debe considerarse como máxima prioridad el incremento de la eficiencia global de los organismos operadores de agua potable y saneamiento, para lo cual es importante que en la definición a detalle de las acciones que deban ser realizadas intervenga una planeación integral a largo plazo por medio de la realización de planes maestros que consideren los requerimientos de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

La rehabilitación de las redes para el incremento de eficiencias físicas también debe estar apoyada en estudios de sectorización para lograr las mejores condiciones hidráulicas.



Objetivo 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos

El estado de Durango se distingue por contar con la mayor reserva forestal del país; sin embargo, ha sido afectado por la tala excesiva y un abuso de actividad ganadera que han acelerado los procesos de erosión y modificado los patrones de escurrimiento y recarga de los acuíferos. Es por ello que el manejo de cuencas constituye una acción fundamental para detener la degradación del medio ambiente, que contribuye con el proceso de cambio climático y deterioro del planeta.

En las corrientes de mayor escurrimiento y en otras con un flujo permanente, es imperativo que se protejan el volumen y la calidad necesarios para incrementar la biodiversidad; mejorar el potencial de uso del agua además de proteger la relación de los ríos con los acuíferos y los humedales, que constituyen un frágil y único sistema hidrológico.

Las acciones para el cumplimiento de este objetivo se ubican dentro de cuatro grupos principales: manejo sustentable de acuíferos, manejo sustentable de cuencas, medición y conocimiento de la calidad del agua y fortalecimiento de la red de medición hidroclimatológica e informática.

Objetivo 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico

En los tres primeros objetivos del PHV2030ED, ha quedado de manifiesto la magnitud de los retos a superar para alcanzar el desarrollo sustentable estatal. El fortalecimiento institucional del sector hídrico es una condición para asumir el liderazgo de las acciones que lo harán posible.

Dentro de la CONAGUA, a todos los niveles administrativos (oficinas centrales, organismos de cuenca y direcciones locales), un proceso de reducción de personal, junto a la pérdida del importante activo que la experiencia de este personal en retiro representa, ha debilitado a la institución. Es necesario reforzar la plantilla de perso-

nal y transmitir a los nuevos miembros el conocimiento y la experiencia de quienes les antecedieron.

Paralelamente, tanto para la Comisión de Agua del Estado de Durango (CAED) como para los organismos operadores municipales, se consideran en el presente programa hídrico acciones tendentes al incremento de su eficiencia y eficacia, así como para reducir sus limitaciones de recursos, que merman el pleno cumplimiento de sus atribuciones.

Las actividades clave para el cumplimiento de este objetivo se relacionan principalmente con el recurso humano, por lo que se debe considerar el fortalecimiento de las plantillas de personal con la incorporación del número de técnicos y administradores que las funciones desarrolladas en las instituciones del sector así lo requieran, además de considerar la capacitación permanente del personal en función. Es necesario también concluir la descentralización de funciones y recursos financieros de oficinas centrales de CONAGUA a las direcciones de organismos de cuenca y locales.

En los aspectos técnicos, las acciones definidas tienden, sobre todo, al incremento de la eficiencia de los sistemas de abastecimiento, para asegurar la satisfacción de los usuarios con las más altas normas de calidad y el menor volumen de agua perdido en la red.

Objetivo 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso

Los retos a vencer, por su magnitud, no pueden ser llevados a cabo única y exclusivamente por las instituciones gubernamentales en sus tres niveles; se requiere de la participación activa de toda la sociedad.

Para cumplir las funciones que deben llevar a cabo instituciones, organizaciones, usuarios, gobierno y sociedad, es indispensable contar con programas continuos de capacitación, información, educación; investigación, aplicación de la normatividad y ejecución oportuna de los proyectos y diseños identificados en el grupo de soluciones de cada objetivo. Todos estos ele-

mentos deben aumentar su capacidad ejecutiva, lo cual depende de la consolidación económica, financiera, política y legal, para actuar a tiempo. Es por ello que las acciones consideradas en el presente objetivo se dirigen a impulsar la capacidad de organización y respuesta de la sociedad en su conjunto.

Las acciones de mayor relevancia son las orientadas a la consolidación y autonomía de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, ya que desde su creación, son las instancias de concertación idóneas establecidas en la ley para decidir sobre las acciones que deben ser realizadas para lograr un mayor beneficio ambiental en las cuencas específicas de su jurisdicción.

Objetivo 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos

Debido a que la mayoría de los cauces en la entidad son intermitentes, y la mayor parte del tiempo se encuentran secos, es común que la población desconozca el riesgo que representa establecerse en las márgenes o incluso sobre su lecho.

El estado de Durango tiene zonas con alto riesgo de inundación, donde se han perdido miles de hectáreas de cultivos, y centros de población en donde ocasionalmente se han perdido vidas humanas. Por este motivo, es necesario ubicar las zonas de riesgo, evitar el asentamiento de actividades productivas en zonas vulnerables y proteger o reubicar a quienes corren peligro, consideraciones todas que han sido incluidas como acciones específicas en el presente programa hídrico.

Entre las principales estrategias se encuentra la integración de un atlas de riesgos; la construcción de presas de control de avenidas; el encauzamiento de ríos; la delimitación y demarcación de zonas federales para su adecuada administración y control, así como la ampliación y tecnificación de la red hidroclimatológica de las principales cuencas para contar con información a tiempo real y de pronóstico.

Asimismo, es necesaria la protección de los acuíferos y la organización en el uso eficiente del agua para dar

lugar a medidas preventivas que mitiguen los impactos de las sequías, con una mayor atención a la agricultura de temporal.

Objetivo 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico

En el entorno mundial se ha reconocido la existencia del fenómeno denominado “cambio climático”. Ahora, los gobiernos de los países más industrializados realizan investigaciones para ponderar la magnitud de los daños hacia el futuro, con base en diversos escenarios de la evolución en la producción de gases efecto invernadero.

La CONAGUA en Durango, a través de la Dirección Local Durango y el Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, deberá asumir el liderazgo en la recopilación, análisis, evaluación y estructuración de los parámetros más representativos de los efectos del cambio climático y, en coordinación con institutos de investigación como el CENID-RASPA, y las instituciones tecnológicas y de educación superior estatales, formular escenarios prospectivos y posibles acciones para la mitigación de los efectos de este fenómeno.

Igualmente, es necesario identificar los efectos y las causas del calentamiento global dentro de la extensión geográfica estatal, tomar medidas para reducirlo y mitigar su impacto sobre la disponibilidad de agua.

Objetivo 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la ley de aguas nacionales en materia administrativa

La Ley de Aguas Nacionales ha evolucionado durante dos décadas, sin embargo, no ha logrado aplicarse plenamente en sus diversos ámbitos. La creación de una cultura contributiva y de cumplimiento a esta ley debe promoverse en los diferentes sectores sociales, institucionales y políticos involucrados.

En la actualidad, la solución del rezago en el cumplimiento de la normatividad constituye uno de los asuntos más urgentes dentro de la agenda del programa hídrico.

Es necesario que los usuarios del agua cuenten con esquemas de organización que limiten y, en caso nece-

sario, reduzcan el aprovechamiento hídrico hasta magnitudes congruentes con la disponibilidad natural de los cuerpos de agua. Lo mismo aplica a las descargas de contaminantes hacia cuerpos receptores y en torno a la explotación de materiales sobre los cauces.

4.2 Tablas de objetivos, estrategias, indicadores y metas

En el presente apartado se describen, para cada objetivo del PHV2030ED, las estrategias, metas e indicadores para medir el grado de cumplimiento de las acciones emprendidas; los beneficios; las instituciones participantes en el desarrollo de las estrategias, y la organización y desarrollo comunitario deseable para lograr alcanzar los objetivos deseados.

Objetivo 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola

Siendo el sector agrícola el principal usuario de agua en el estado de Durango, su optimización se perfila como una base necesaria para lograr la sustentabilidad hídrica en la entidad.

El redimensionamiento de la superficie de riego correspondiente al DR 017 permitirá reducir las 117 259 hectáreas físicas existentes en territorio duranguense, concentrándose en modernizar 18 392 hectáreas –superficie sembrada en promedio durante los últimos 10 años–, con lo cual se estima una capacidad de riego del orden de 27 200 hectáreas a través del incremento de la eficiencia. Adicionalmente, dentro de la superficie de este mismo distrito de riego, las unidades de riego que obtienen el agua del acuífero Principal disminuirán su aprovechamiento en un volumen superior a 500 hm³.

La integración de planes directores para las distintas zonas agrícolas integradas por unidades de riego del estado será viable a partir de que 26 mil hectáreas pertenecientes a 584 UR que no se encuentran organizadas, adopten esquemas de organización. A través de estas medidas, se beneficiará a la superficie actual de 104 mil hectáreas que conforman las unidades de riego.

En la línea estratégica **Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas en coordinación con usuarios y autoridades en**

el estado de Durango, se considera la modernización de 86 657 hectáreas al año 2030. Prácticamente 80% de esta meta se deberá cumplir para el año 2012. Con la modernización parcelaria se elevará la productividad del agua en aproximadamente 0.250 kg/m³.

Los patrones de modernización propuestos permitirán, especialmente en las unidades de riego de acuíferos sobreexplotados, reducir sus láminas de riego un 32% en promedio, a través de una mayor eficiencia y de la reconversión de cultivos.

La estrategia relativa a **Incentivar el intercambio de agua de primer uso por agua residual tratada en distritos de riego del estado de Durango**, se perfila como una de las estrategias factibles para la estabilización de acuíferos sobreexplotados. Actualmente se riegan más de 4 mil hectáreas, considerándose un universo probable de 10 mil hectáreas con potencial para entrar en esta estrategia, con un volumen de 69.5 hm³. El volumen de agua residual al 2012, en un escenario tendencial, sería de 91.4 millones de metros cúbicos, y de 109 hm³ en el escenario sustentable. Al 2030 sería

de 112 hm³ en el escenario tendencial y 175 hm³ en el sustentable.

Con respecto a la estrategia **Promover que los volúmenes concesionados estén acordes con la disponibilidad sustentable de las fuentes de abastecimiento**, la meta es que los Distritos de Riego 017 y 052 cuenten con títulos de concesión modificados por la reducción de superficie considerada para riego, a causa de la falta de agua suficiente que pudiese regar la totalidad de la superficie dominada y a los incrementos de eficiencia.

La estrategia que se refiere a **Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la CONAGUA en el estado de Durango** considera la rehabilitación de 12 presas al año 2012 y un total de 59 hacia el año 2030, con capacidad de almacenamiento mayor a los 0.5 hm³.

Actualmente la CONAGUA realiza informes de seguridad para más de diez presas por año, no obstante, es necesario que el ritmo se incremente a 24 informes anuales. Por su parte, el Consultivo Técnico de Ofi-

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 1 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el período 2009-2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas en coordinación con usuarios y autoridades en el estado de Durango | | | | | |
| 1.1.1 | Incremento de la productividad del agua en distritos de riego (kg/m ³) | 2.100 | 1.196 | 0.250 | 1.446 |
| 1.1.2 | Hectáreas modernizadas | 86 657 | 37 806 | 6 429 | 44 235 |
| Estrategia 2. Incentivar el intercambio de agua de primer uso por agua residual tratada en distritos de riego del estado de Durango | | | | | |
| 1.2.1 | Superficie en distritos de riego regada con agua residual tratada (hectáreas) | 10 000 | 4 454 | 5 260 | 9 714 |
| Estrategia 3. Promover que los volúmenes concesionados estén acorde con la disponibilidad sustentable de las fuentes de abastecimiento en el estado de Durango | | | | | |
| 1.3.1 | Distritos de riego que cuentan con títulos de concesión modificados | 2 | 0 | 2 | 2 |
| Estrategia 4. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la CONAGUA en el estado de Durango | | | | | |
| 1.4.1 | Presas rehabilitadas en el Estado de Durango | 59 | 0 | 12 | 12 |
| 1.4.2 | Informes del Programa Nacional de Seguridad de Presas, segmento en el estado de Durango | 34 | 100 | 16 | 16 |
| Estrategia 5. Impulsar el desarrollo y consolidación de las organizaciones de usuarios agrícolas en el estado de Durango | | | | | |
| 1.5.1 | Unidades de riego organizadas | 1 545 | 961 | 584 | 1 545 |
| 1.5.2 | Distritos de riego que cuentan con un plan director | 3 | 3 | 0 | 3 |
| Estrategia 6. Promover la reconversión de cultivos en función de la disponibilidad de agua y propiciar su valoración económica en el riego | | | | | |
| 1.6.1 | Distritos de riego en los que se expiden en forma conciliada permisos únicos de siembra y de riego en el estado de Durango | 3 | 0 | 3 | 3 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OC CCN, OC PN, OC RB y otras

cinas Centrales realiza informes de seguridad cada dos años para las grandes presas: Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, Federalismo Mexicano, Santiago Bayacora, Guadalupe Victoria, Francisco Villa, San Bartolo, Caboraca, Benjamín Ortega Cantero, Peña del Águila, Los Naranjos, Villa Hidalgo, Santa Elena y El Baluarte, por mencionar a las presas mayores a 10 hm³ de capacidad de almacenamiento.

Para la estrategia **Impulsar el desarrollo y consolidación de las organizaciones de usuarios agrícolas en el estado de Durango**, la meta es apoyar al año 2012 a las 1 545 unidades de riego reconocidas en la entidad.

En cuanto a los distritos de riego, los tres que participan en el estado cuentan ya con sus respectivos planes directores, por lo que la siguiente fase es la implementación y desarrollo de las estrategias ahí establecidas.

Con la estrategia 6, **Promover la reconversión de cultivos en función de la disponibilidad de agua y propiciar su valoración económica en el riego**, se espera lograr que en los tres distritos de riego del estado se expidan en forma conciliada permisos únicos de siembra y de riego.

Para asegurar la consecución de las metas planteadas y elevar el nivel de vida de los agricultores es importante que se trabaje en acciones no estructurales dirigidas a la organización de productores, y recurrir al trabajo comunitario para equilibrar la atomización de la tierra, ya que en los análisis socioeconómicos de los planes directores queda establecido que los mayores rendimientos económicos se alcanzan en superficies mayores a las 20 hectáreas.

La responsabilidad directa en la realización de las acciones contenidas en este objetivo corresponden directamente a las asociaciones de productores agrícolas, con apoyo de las siguientes entidades e instituciones: a nivel federal la CONAGUA y la SAGARPA; a nivel estatal la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, la Comisión del Agua del Estado de Durango y el universo de instituciones de educación superior y de investigación.

Objetivo 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

La concentración de la población en zonas urbanas (67.2%) ha favorecido la dotación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, alcanzando una de las coberturas más altas en el país en las 41 localidades mayores a 2 500 habitantes; sin embargo, en localidades rurales sucede el fenómeno contrario y, aunque no son de las más bajas a nivel nacional, sí se observa una gran diferencia respecto de las urbanas.

A nivel estatal, la problemática en el abastecimiento de agua para grandes conglomerados urbanos se concentra en las ciudades de Durango y las asentadas en la Comarca Lagunera.

Las inversiones más significativas para el abastecimiento de agua a las zonas urbanas se concentrarán, principalmente, en la localización y operación de fuentes alternas de abastecimiento de agua, seguido por las acciones que incrementen la eficiencia global de los organismos operadores y en tercer lugar la ampliación de infraestructura de la red de abastecimiento.

La estrategia **Fortalecer el desarrollo técnico y la autosuficiencia financiera de los Organismos Operadores en el estado de Durango, a través del incremento en su eficiencia global y la prestación de mejores servicios** parece ambiciosa, pues el nivel de eficiencia global de los organismos operadores se fija en 75% para el año 2030, sin embargo, la meta está basada en dos argumentos principales: primero, que en el país ya existen organismos operadores que han alcanzado estas eficiencias (y aún mayores), demostrando que no son imposibles de alcanzar; segundo, que dadas las condiciones de escasez de los recursos hídricos en el estado, y particularmente en las ciudades de mayor desarrollo socioeconómico (que por ende, tienen mayor demanda de agua), no se tiene otra alternativa, pues de no elevar sus eficiencias, dichos centros de población tendrán no sólo un estancamiento, sino incluso un retroceso en sus condiciones de desarrollo. La cantidad y la calidad del agua empleada por medio de las fuentes actuales no podrán garantizar la demanda a mediano y largo plazo.

La aplicación de esta meta está dirigida principalmente a organismos operadores constituidos en localidades mayores a 20 mil habitantes. En Durango existen 24 con un organismo operador formal, y 43 considerando localidades mayores a 2 500 habitantes, de las cuales 19 deben organizarse en principio como organismo operador. En el presente programa hídrico se hacen reservas presupuestales para el incremento de eficiencia y la rehabilitación de redes de abastecimiento.

La estrategia **Tratar las aguas residuales generadas en el estado de Durango y fomentar su reúso e intercambio**, hace referencia a la cobertura de saneamiento en localidades mayores a 500 habitantes. La meta fijada para Durango (95.0%) es considerablemente superior a la media nacional al año 2012 (60%), debido a que en la actualidad se tiene una elevada cobertura en las localidades urbanas, existiendo incluso plantas de tratamiento en localidades menores a 500 habitantes, lo que arroja una cobertura promedio estatal del 55% en el tratamiento de aguas colectadas. Actualmente el

reúso e intercambio de agua tratada es incipiente y no regulado, por lo que deberá fomentarse mediante una legislación adecuada.

Las estrategias relativas a **Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el estado de Durango, induciendo la sostenibilidad de los servicios** se refieren a las coberturas globales de los servicios de agua potable y alcantarillado en los medios urbano y rural, a las que se les han asignado las metas más altas posibles en función de las comunidades pendientes de la dotación de estos servicios.

Por lo que respecta al alcantarillado y saneamiento en el medio rural, se considera la instalación de letrinas secas o también operadas con energía solar, cuyo costo unitario es similar a las letrinas convencionales y que tienen la ventaja de producir composta.

En el mismo sentido, la estrategia **Mejorar la calidad del agua suministrada a las poblaciones del estado de Durango** hace referencia a la desinfección del agua potable, siendo posible alcanzar el 100% del agua

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 2 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009 - 2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Fortalecer el desarrollo técnico y la autosuficiencia financiera de los organismos operadores en el estado de Durango, a través del incremento en su eficiencia global y la prestación de mejores servicios | | | | | |
| 2.1.1 | Incrementar el nivel de eficiencia global promedio en los sistemas de agua potable de las cabeceras municipales | 75.0 | 45.0 | 7.7 | 52.7 |
| Estrategia 2. Tratar las aguas residuales generadas en el estado de Durango y fomentar su reúso e intercambio | | | | | |
| 2.2.1 | Tratamiento de aguas residuales colectadas (%) | 95.0 | 55.0 | 7.0 | 62.0 |
| Estrategia 3. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el Estado de Durango, induciendo la sostenibilidad de los servicios | | | | | |
| 2.3.1 | Cobertura de agua potable (%) | 98.0 | 91.0 | 1.0 | 92.0 |
| 2.3.2 | Cobertura de alcantarillado (%) | 97.0 | 81.0 | 3.0 | 84.0 |
| Estrategia 4. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades rurales del estado de Durango, induciendo la sostenibilidad de los servicios | | | | | |
| 2.4.1 | Cobertura de agua potable en el medio rural (%) | 98.0 | 67.0 | 6.0 | 73.0 |
| 2.4.2 | Cobertura de alcantarillado en el medio rural (%) | 97.0 | 51.0 | 9.0 | 60.0 |
| Estrategia 5. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades urbanas del estado de Durango, induciendo la sostenibilidad de los servicios | | | | | |
| 2.5.1 | Cobertura de agua potable en el medio urbano (%) | 99.0 | 98.0 | 0.3 | 98.3 |
| 2.5.2 | Cobertura de alcantarillado en el medio urbano (%) | 97.0 | 91.0 | 1.0 | 90.0 |
| Estrategia 6. Mejorar la calidad del agua suministrada a las poblaciones del estado de Durango | | | | | |
| 2.6.1 | Volumen de agua desinfectada (%) | 100.0 | 86.0 | 4.0 | 90.0 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

suministrada con los sistemas de cloración integrados en los “sistemas básicos” ya descritos. Se refiere también a la instalación de equipos complementarios para la cloración y desinfección de agua, y a la necesidad de que los equipos que existen actualmente sean plenamente utilizados, y en caso necesario, rehabilitados.

Con la realización de las estrategias y acciones insertas en este objetivo será posible incrementar la calidad y cantidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; reducir significativamente las extracciones de los mantos subterráneos; realizar un aprovechamiento productivo de las aguas residuales y elevar la calidad de vida de la población eliminando la ingesta de agua con elevadas concentraciones de arsénico y flúor, aplicando de manera más eficiente los recursos financieros destinados al subsector e incentivando el pago oportuno de las tarifas aplicadas por la recepción de servicios al percibir la población mejores servicios. Esto, sumado al beneficio al medio ambiente por la reducción de extracciones de agua a los acuíferos y la eliminación del desalojo de aguas crudas a cuerpos receptores.

Por otra parte, la participación de la iniciativa privada en la construcción de obras de infraestructura puede ser un elemento a considerar para incrementar el volumen de los recursos financieros y acelerar la realización de los programas de obra, en cuyo caso, deberán quedar especificados claramente los márgenes de utilidad para evitar que los usuarios paguen tarifas excesivas por causa de la elevación en los costos financieros.

La responsabilidad directa en la realización de las acciones asociadas a este objetivo corresponde a los organismos operadores municipales de agua potable, con apoyo, a nivel federal, de la CONAGUA; a nivel estatal, de la CAED, y a nivel municipal de las direcciones de obras públicas, principalmente con recursos provenientes del Ramo 33.

Objetivo 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos

El cuidado de los recursos naturales es una de las bases para evitar el deterioro del recurso hídrico, sensible a los diversos cambios que ocurren en las cuencas y en los acuíferos. En el estado, exceptuando la ciudad

capital y Cuencamé, los municipios restantes carecen de rellenos sanitarios (actualmente nueve municipios se encuentran en proceso para la administración de sus rellenos sanitarios respectivos).

A través de la línea estratégica **Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados en el estado de Durango**, se pretende alcanzar administración y control mediante la veda, reglamentación e instrumentación de los planes de manejo en los acuíferos; en lo inmediato, para el acuífero Valle del Guadiana, y sucesivamente para los acuíferos Principal-Región Lagunera, Valle de Santiaguillo, Valle de Canatlán, Vicente Guerrero-Poanas y Madero-Victoria, todos ellos en condición de sobreexplotación.

Con la línea estratégica **Consolidar la calidad del agua en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico** serán realizados dos estudios de calidad del agua para el año 2012, y otro más para el 2030. Los trabajos propuestos se concentran en las cuencas de los ríos San Pedro y Nazas. Por su parte, es necesario la adecuación de 226 sitios de monitoreo de calidad del agua, y la emisión de 100 dictámenes técnicos en materia de calidad del agua al año 2030.

En lo que respecta a la emisión de dictámenes de descargas residuales, al día de hoy se encuentran regularizadas en el Registro Público de Derechos de Agua todas las descargas dictaminadas; el promedio anual de dictámenes ronda los 36, cantidad que se pretende mantener de manera regular, y adicionalmente generar una cantidad promedio de cien dictámenes en el periodo 2009-2030, correspondientes a usos menores.

En la estrategia **Consolidar un sistema integral de medición de las diferentes componentes del ciclo hidrológico en el estado de Durango** se considera la operación y mantenimiento anual de 150 estaciones hidroclimatológicas; la instalación y operación de 30 redes piezométricas (una en cada acuífero), y la instrumentación de 25 pozos.

Con apoyo en la estrategia **Publicar la disponibilidad de agua en los acuíferos y cuencas del estado de Durango** se mantendrá actualizada la disponibilidad de los 30 acuíferos asignados al estado y las 13 cuencas con influencia en territorio duranguense.

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 3 en el estado de Durango.

| No. | Indicador | Universo o meta ideal 2030 | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009 - 2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados en el estado de Durango | | | | | |
| 3.1.1 | Planes de manejo de acuíferos sobreexplotados instrumentados | 6 | 0 | 1 | 1 |
| Estrategia 2. Consolidar la calidad del agua en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico | | | | | |
| 3.2.3 | Sitios de monitoreo de calidad del agua en el estado de Durango | 226 | 75 | 151 | 226 |
| 3.2.4 | Estudios de calidad del agua en el estado de Durango | 3 | 0 | 2 | 2 |
| 3.2.5 | Dictámenes técnicos en materia de calidad del agua en el estado de Durango | 100 | 8 | 52 | 60 |
| Estrategia 4. Consolidar un sistema integral de medición de las diferentes componentes del ciclo hidrológico en el estado de Durango | | | | | |
| 3.4.1 | Mantener las estaciones hidroclimatológicas convencionales y automáticas en operación | 150 | 127 | 127 | 127 |
| 3.4.3 | Redes piezométricas en operación | 30 | 6 | 2 | 8 |
| 3.4.4 | Pozos instrumentados | 25 | 5 | 3 | 8 |
| Estrategia 6. Publicar la disponibilidad de agua en los acuíferos y cuencas del estado de Durango | | | | | |
| 3.6.1 | Acuíferos con disponibilidad publicada | 30 | 8 | 8 | 16 |
| 3.6.2 | Cuencas con disponibilidad de agua superficial publicada | 13 | 7 | 6 | 13 |
| Estrategia 8. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos del estado de Durango | | | | | |
| 3.8.1 | Reglamentos del uso de agua en cuencas hidrológicas prioritarias, publicados y en instrumentación | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 3.8.2 | Proyectos de reglamentos del uso de agua en acuíferos prioritarios, elaborados | 8 | 0 | 4 | 4 |
| 3.8.3 | Proyectos de veda de agua subterránea elaborados y publicados | 8 | 1 | 2 | 3 |
| 3.8.4 | Declaratoria de reserva de aguas subterráneas publicadas | 10 | 1 | 3 | 4 |
| 3.8.5 | Declaratorias de reserva de aguas superficiales publicadas | 3 | 0 | 3 | 3 |
| Estrategia 10. Posicionar al agua y al ordenamiento territorial como elementos clave en el desarrollo del estado de Durango | | | | | |
| 3.10.1 | Plan de desarrollo estatal en el que se ha posicionado al agua como un elemento clave | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Estrategia 11. Eficientar la operación y manejo de los sistemas de presas del estado de Durango | | | | | |
| 3.11.1 | Política de operación de presas en el estado de Durango | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 3.11.2 | Actualización de información topobatimétrica de presas en el estado de Durango | 16 | 6 | 8 | 14 |
| Estrategia 14. Institucionalizar el proceso de planeación, programación, presupuestación y la aplicación obligatoria de los programas hídricos por cuencas prioritarias | | | | | |
| 3.14.1 | Programas hídricos en implantación en el estado de Durango | 1 | 0 | 1 | 1 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

En primer lugar se pretende atender los acuíferos con mayor relevancia, dadas sus condiciones directamente vinculadas con los diferentes sectores usuarios de la entidad que se encuentran en un esquema de sobreexplotación perfectamente identificado. En lo que respecta a la publicación en cuencas hidrológicas es necesario atender lo relativo a la determinación de gastos ecológicos, los cuales deberán atender las normativas oficiales para su establecimiento, así como lograr el consenso con los usuarios directamente involucrados (agricultura y público-urbano).

La estrategia **Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos del estado de Durango** está orientada a lograr el consenso, publicación e instrumentación de los reglamentos en las cuencas hidrológicas del río Nazas y del río San Pedro; la elaboración de los reglamentos para uso del agua en los 6 acuíferos sobreexplotados, más los acuíferos Ceballos y Oriente-Aguanaval que se encuentran en riesgo de sobreexplotación; la elaboración y publicación de los proyectos de veda en los 8 acuíferos mencionados; la declaratoria de reserva de agua subterránea en los acuíferos Villa Juárez y Cabrera Ocampo, además de otros con elevado índice de sobre aprovechamiento y explotación; y la declaratoria de reserva de agua en tres cuencas hidrológicas. Estas declaratorias resultarán muy probablemente de un aprovechamiento compartido de las aguas superficiales entre los usos agrícola y público en las cuencas del río Nazas, Aguanaval y de una reserva de agua superficial de los ríos que vierten al Pacífico, para proteger un volumen para el futuro desarrollo del estado de Durango.

La estrategia **Posicionar al agua y al ordenamiento territorial como elementos clave en el desarrollo del estado de Durango** permitirá continuar con la formulación de los Planes Estatales de Desarrollo, considerando al recurso hídrico y al ordenamiento territorial como elementos clave. En la actualidad se cuenta con el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, el cual contempla diversos lineamientos totalmente vinculados con el aseguramiento de los ciclos hidrológicos dentro de la entidad.

El seguimiento de la estrategia **Eficientar la operación y manejo de los sistemas de presas del estado**

de Durango permitirá contar con una política de operación de presas ubicadas en territorio estatal y actualizar la información topobatimétrica en aquellas con una capacidad de almacenamiento mayor a 5 hm³. Es así que todas las grandes presas deberán actualizar sus políticas de operación ante una modernización de los sistemas de medición y automatización, y en respuesta a la variación del patrón de cultivos en los distritos de riego, así como del posible uso compartido del agua con otros sectores.

La última línea estratégica considerada en este objetivo, denominada **Institucionalizar el proceso de planeación, programación, presupuestación y la aplicación obligatoria de los programas hídricos por cuencas prioritarias**, permitirá llevar el seguimiento del presente programa hídrico, mismo que considera y actualiza las acciones definidas en los programas hídricos de los tres organismos de cuenca con influencia en territorio duranguense.

En la realización de las acciones que conforman este objetivo es donde resulta más notoria la necesidad de la participación de la sociedad en su conjunto; de la organización de la sociedad; de su interés y participación directa que repercute en la consecución de las metas establecidas, así como los beneficios derivados de detener y revertir los efectos negativos que sobre el medio ambiente en general y el ciclo hidrológico en particular ha causado la actividad socioeconómica desarrollada en el pasado, sin considerar en plena conciencia el deterioro que se estaba ocasionando.

Es por ello que, aunque de manera institucional la responsabilidad directa en el desarrollo de las acciones corresponde a la CONAGUA, la coordinación de otras instituciones es más notoria en este objetivo.

Es así que las instituciones coadyuvantes para la consecución de este objetivo son las siguientes: a nivel federal, las que integran el sector: SEMARNAT, SAGARPA, SECTUR, SE, SENER, SEDESOL, SEDENA, SSP, SCT, SEP, SHyCP. A nivel estatal, Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Secretaría General de Gobierno; Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Secretaría de Finanzas y de Administración; Secretaría de Desarrollo Económico; Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Secretaría de Salud; Secretaría

de Educación; Secretaría de Desarrollo Social; Secretaría de Seguridad Pública y Secretaría de Turismo. En el nivel municipal, las direcciones que realizan en su ámbito las funciones de las dependencias del nivel federal y estatal listadas anteriormente, y las regidurías y sindicaturas en sus respectivos ámbitos de competencia.

Objetivo 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico

Las estrategias establecidas para dar cumplimiento a las metas definidas para este objetivo, tienden al fortalecimiento de la Comisión Nacional del Agua como institución responsable de la preservación de los recursos hídricos y sus bienes inherentes. El fortalecimiento implica contar con los recursos humanos, materiales y financieros suficientes para el apoyo de la construcción de la infraestructura hidráulica requerida, tanto como para el incremento de la capacitación del personal adscrito a la dependencia y el mejoramiento del marco jurídico del sector.

Es por ello que este objetivo se dirige a dotar de mayores capacidades financieras y mejorar la capacidad institucional de la CONAGUA Dirección Local Durango en el nivel federal, así como de la Comisión del Agua del Estado de Durango.

En la estrategia **Incrementar los recursos presupuestales y financieros, y mejorar su distribución y aplicación en los proyectos de inversión del sector hidráulico en el estado de Durango** se establece que para dar cumplimiento al PHV2030ED se requieren alrededor de 462 millones de pesos anuales en el horizonte de planeación 2009 a 2030. Por su importancia, se describe como una de las estrategias fundamentales para alcanzar los objetivos de todo el presente programa hídrico.

La línea estratégica **Mejorar la competitividad institucional mediante el fortalecimiento de la capacidad administrativa, financiera y tecnológica en todas las áreas de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local Durango**, entre otras acciones, prevé un programa permanente de capacitación para que 90% del personal de mandos medios y superiores se haya certificado en el desarrollo de su función para el año 2012. La estrategia pretende no sólo elevar las capacidades técnicas y administrativas del personal, sino fomentar su permanencia y desarrollo al interior de la CONAGUA.

La estrategia **Consolidar la investigación aplicada y la transferencia tecnológica** plantea un programa permanente de Ciencia y Tecnología en Materia de Agua, que será coordinado por la CONAGUA con las instituciones tecnológicas y de educación superior

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 4 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009 - 2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Incrementar los recursos presupuestales y financieros, y mejorar su distribución y aplicación en los proyectos de inversión del sector hidráulico en el estado de Durango | | | | | |
| 4.1.1 | Presupuesto de inversión que se aplica anualmente en el Sector Hidráulico del Estado de Durango | 10 035 | 600 | 10 035 | 10 635 |
| Estrategia 2. Mejorar la competitividad institucional mediante el fortalecimiento de la capacidad administrativa, financiera y tecnológica en todas las áreas de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local en Durango | | | | | |
| 4.2.1 | Personal de la CONAGUA, Dirección Local en Durango, certificado en el Servicio Profesional de Carrera (%) | 100.0 | 30.0 | 60.0 | 90.0 |
| Estrategia 3. Consolidar la investigación aplicada y la transferencia tecnológica | | | | | |
| 4.3.1 | Diseño y ejecución del Programa de Ciencia y Tecnología en Materia de Agua en el Estado de Durango | 1 | 0 | 0.5 | 0.5 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

asentadas en el estado de Durango, para desarrollar un programa común. Esta es una línea estratégica que la Dirección Local Durango establece como contribución a las metas nacionales en la planeación hídrica.

En síntesis, el cumplimiento de este objetivo transformará a la CONAGUA en un organismo sólido, con personal capacitado y herramientas técnicas y materiales suficientes para el cumplimiento de sus funciones, tanto a nivel central como en la descentralización que lleva a cabo para dotar de mayor responsabilidad y recursos a la Comisión del Agua del Estado de Durango.

Las entidades e instituciones que deberán participar activamente en la realización de las acciones requeridas para dar cumplimiento a las metas establecidas en este objetivo, además de la CONAGUA, son las siguientes: a nivel federal, SFP, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, SEMARNAT, SAGARPA y SEP. A nivel estatal, Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Secretaría de Contraloría y Modernización Administrativa; Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Secretaría General de Gobierno, CAED y Secretaría de Educación. A nivel municipal, Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento.

Objetivo 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso

Dentro de cada sector usuario, existen programas y líneas de acción determinantes para lograr un escenario sustentable. Los programas a su vez se dirigen a mejorar la calidad de vida en el estado de Durango.

En un escenario sustentable, se contribuye con el manejo racional del agua en cada uno de los ocho objetivos del programa hídrico; en contraparte, en el escenario tendencial, las principales acciones para resolver los desequilibrios actuales no se logran, debido a la carencia de valoración del agua en los diferentes sectores de la sociedad y de los usuarios.

El grado de deterioro ambiental que incide negativamente sobre la disponibilidad de los recursos hídricos, el incremento de los riesgos asociados con fenómenos meteorológicos extremos (desde inundaciones hasta

sequías), sobre los azolves en presas, ríos y cuerpos de agua, y sobre el deterioro de la infraestructura hidráulica, es de tal magnitud, que se requiere de la participación organizada de toda la sociedad para lograr un cambio de paradigma en el manejo de los recursos naturales y el involucramiento responsable en la gestión del recurso hídrico por parte de los diversos sectores involucrados.

Las estrategias definidas para este objetivo tienden a incrementar la conciencia de la población sobre los efectos del deterioro ambiental y, en consecuencia, de la disminución en cantidad y calidad de los recursos hídricos; pretenden también incrementar el grado de corresponsabilidad de la sociedad ante los graves retos a los que está expuesto el sector e incrementar el grado de participación de la sociedad organizada con el debido grado de autonomía para erigirse como una instancia crítica, que aporte soluciones y esté dispuesta a la participación en las acciones que sean definidas para detener y revertir el deterioro de los recursos hídricos.

Para dar cumplimiento a la estrategia **Crear conciencia entre la población duranguense sobre la necesidad del pago y uso responsable y eficiente del agua** se considera la implantación permanente de una campaña denominada “El Agua y la Cuenca”.

Así mismo, con la estrategia **Informar oportuna y eficazmente a la población duranguense sobre la escasez del agua, los costos de proveerla, su uso responsable y su valor económico, sanitario, social y ambiental**, se contempla que la Dirección Local en Durango de la CONAGUA participe en la difusión del 100% de los boletines, versiones estenográficas y otros materiales institucionales disponibles al público a través de su portal de internet.

Con el desarrollo de la estrategia **Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del agua en el estado de Durango** será posible acondicionar 20 nuevos espacios para un total de 61 espacios del agua en el año 2012; así, todas las localidades mayores a 1 500 habitantes contarán con información de primera mano. Se protocolizarán los convenios necesarios con la Secretaría de Educación para incluir en los planes de estudio a nivel primaria los temas am-

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 5 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009 - 2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Crear conciencia entre la población duranguense sobre la necesidad del pago y uso responsable y eficiente del agua | | | | | |
| 5.1.1 | Campañas transmitidas a nivel estatal en medios de comunicación sobre la importancia, buen uso y pago del agua | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Estrategia 2. Informar oportuna y eficazmente a la población duranguense sobre la escasez del agua, los costos de proveerla, su uso responsable y su valor económico, sanitario, social y ambiental | | | | | |
| 5.2.1 | Boletines, versiones estenográficas y otros materiales institucionales disponibles al público a través del portal de Internet de la CONAGUA (%) | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.00 |
| Estrategia 3. Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del agua en el estado de Durango | | | | | |
| 5.3.1 | Incorporar el tema de cultura del agua en los libros de texto de primaria que referan al tema ambiental en el estado de Durango (%) | 100.0 | 50 | 50.0 | 100.0 |
| 5.3.2 | Creación de espacios para promover la cultura del agua en el estado de Durango | 95 | 41 | 20 | 61 |
| Estrategia 4. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad estatal | | | | | |
| 5.4.1 | Implementar un Programa de Cultura del Agua en el estado de Durango | 1 | 0 | 0.5 | 0.5 |
| Estrategia 5. Consolidar la autonomía de gestión de los consejos de cuenca con injerencia en el estado de Durango | | | | | |
| 5.5.1 | Consejos de cuenca con programas hídricos en ejecución | 6 | 0 | 6 | 6 |
| Estrategia 6. Consolidar la autonomía de gestión de los órganos auxiliares de los consejos de cuenca con injerencia en el estado de Durango | | | | | |
| 5.6.1 | Comités técnicos de aguas subterráneas con programas de gestión | 15 | 0 | 4 | 4 |
| 5.6.5 | Comisiones de cuenca con programas de gestión | 4 | 2 | 2 | 4 |
| Estrategia 7. Impulsar el desarrollo institucional de las dependencias y organismos que participan en el manejo del agua en el estado de Durango | | | | | |
| 5.7.1 | Personal capacitado de los organismos operadores de Agua y Saneamiento en el estado de Durango | 273 | --- | 12 | 12 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

bientales; también, CONAGUA Dirección Local Durango y la Comisión del Agua del Estado podrán reforzar las actividades identificadas al día de hoy como “Mayo, mes del uso eficiente y la cultura del agua”, las cuales se realizan año con año.

Con la estrategia **Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad estatal**; se dará continuidad al programa de Cultura del Agua en el Estado de Durango, dirigido a la sociedad en general contribuyendo así al cambio de paradigma que permita no solo concientizar a la población general, sino también a los tomadores de decisiones en temas hídricos. Es importante señalar que para el 2012 todos los estados deberán contar con una estrategia estatal de este tipo.

A través de la estrategia **Consolidar la autonomía de gestión de los consejos de cuenca con injerencia en el estado de Durango**; la Dirección Local en Durango será coadyuvante para consolidar la autonomía de gestión de los 5 consejos de cuenca con influencia en territorio duranguense, siendo esta estrategia una contribución del estado a las metas nacionales. Asimismo la línea estratégica **Consolidar la autonomía de gestión de los órganos auxiliares de los consejos de cuenca con injerencia en el estado de Durango**, impulsará la consolidación de los 6 órganos auxiliares de estos consejos de cuenca (Cotas) que en orden prioritario se establecen en los principales acuíferos de la siguiente manera: Principal, Valle del Guadiana, Valle de Canat-

lán, Vicente Guerrero-Poanas, Madero Victoria y Valle de Santiaguillo; posteriormente, otros acuíferos que así lo requieran. En cuanto a la creación de comisiones de cuenca, actualmente sólo se cuenta con la Comisión de Cuenca del Río Conchos; por lo que se fomentará la creación y consolidación de sus respectivas gerencias operativas. La Comisión de Cuenca del Alto Río Nazas y la del Alto San Pedro, las que actualmente se encuentran en formación, deberán obtener su gestión por medio de los consejos de cuenca a que pertenecen. Serían así las tres primeras cuencas en que deben ocurrir estas funciones.

Para el cumplimiento de la línea estratégica **Impulsar el desarrollo institucional de las dependencias y organismos que participan en el manejo del agua en el estado de Durango**, se considera un programa permanente de capacitación al personal administrativo y técnico de organismos operadores, así como acciones para el fortalecimiento institucional de la Comisión del Agua del Estado de Durango. Es en este sentido que se tiene un reto de gran importancia para alcanzar mayores niveles de eficiencias al interior de las entidades administradoras del agua a nivel municipal.

Las entidades e instituciones que deberán participar activamente en la realización de las acciones requeridas para dar cumplimiento a las metas establecidas en este objetivo, además de la CONAGUA, son las siguientes: a nivel Federal: SEMARNAT, SEP y STyPS. A nivel Estatal Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Secretaría de Educación, Secretaría de Educación; Dirección de Comunicación Social, Secretaría General de Gobierno; Dirección de Comunicación Social y Secretaría de Contraloría y Modernización Administrativa.

Objetivo 6. Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías

En Durango existen zonas proclives a inundaciones que afectan áreas productivas y asentamientos humanos; en el otro extremo, debido a las condiciones climatológicas y de ubicación geográfica, también se observa en su territorio zonas de sequías severas, por lo que las estrategias y acciones del presente ob-

jetivo están orientadas a mitigar los efectos de estos fenómenos.

La estrategia **Promover la reubicación de asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo del estado de Durango**, considera la realización de un compendio estatal (Atlas de Riesgos) que identifique los asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo por ser cauces federales delimitados. Dicho compendio se pretende que tenga una actualización al menos cada 5 años para redefinir sus alcances, metas y estrategias.

En lo que respecta a la estrategia **Proporcionar al Sistema Estatal de Protección Civil y a la población, información oportuna y confiable sobre la ocurrencia y evolución de los eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos**, se continuará con la emisión diaria de boletines hidrometeorológicos que tienen como alcance proporcionar información suficiente para el correcto desempeño de la población en caso de eventos adversos.

En la estrategia referente a **Transformar, renovar y modernizar el Servicio Meteorológico Nacional (operaciones en el estado de Durango) y ampliar su cobertura de monitoreo**, se considera continuar con la operación de dos observatorios meteorológicos existentes (Tepehuanes y Durango). No se considera incrementar el número de radares, sino reactivar el actual (radar El Palmito) que se encuentra fuera de operación y que tiene fuerte injerencia hacia las vertientes interiores de la entidad. Se pretende el establecimiento de 60 estaciones meteorológicas al año 2030, considerando que en la actualidad la cantidad es de 26, considerando las 20 pertenecientes a la Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas vinculadas al INIFAP ubicadas en territorio estatal. Al día de hoy, dichas estaciones no se encuentran reconocidas por la CONAGUA, pero se parte del hecho de que se establecerán los convenios necesarios para concretar su reconocimiento.

Dentro de este objetivo se contempla la reacción inmediata ante situaciones de emergencia, por ello, en la estrategia **Coadyuvar en el restablecimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población en situaciones de emergencia en el estado de Durango**, se establece coadyuvar al 100% en el restablecimiento de los servicios de agua

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 6 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009 - 2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Promover la reubicación de asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo del estado de Durango | | | | | |
| 6.1.1 | Compendio estatal que identifique los asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo por ser cauces federales delimitados | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Estrategia 2. Proporcionar al Sistema Estatal de Protección Civil y a la población, información oportuna y confiable sobre la ocurrencia y evolución de los eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos | | | | | |
| 6.2.1 | Boletines y avisos emitidos oportunamente sobre la incidencia de eventos meteorológicos e hidrometeorológicos extremos sobre territorio duranguense | 365/año | 365 | 1 460 | 1 825 |
| Estrategia 3. Transformar, renovar y modernizar el Servicio Meteorológico Nacional (operaciones en el estado de Durango) y ampliar su cobertura de monitoreo | | | | | |
| 6.3.1 | Radares modernos en operación | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6.3.3 | Estaciones meteorológicas automáticas | 60 | 26 | 15 | 41 |
| 6.3.4 | Observatorios meteorológicos modernos en operación | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Estrategia 4. Coadyuvar en el restablecimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población en situaciones de emergencia en el estado de Durango | | | | | |
| 6.4.1 | Restablecimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en situaciones de emergencia hidrometeorológica (%) | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Estrategia 5. Implantar las acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas del Estado de Durango, a fin de reducir escurrimientos y posibles afectaciones | | | | | |
| 6.5.1 | Cuencas hidrográficas con trabajos de manejo de agua y preservación de suelos | 5 | 2 | 2 | 4 |
| Estrategia 6. Apoyar al gobierno del estado de Durango en la instalación de sistemas de alerta ante fenómenos hidrometeorológicos | | | | | |
| 6.6.1 | Sistemas de alerta instalados | 2 | 0 | 1 | 1 |
| Estrategia 7. Continuar con la formulación y actualización de planes de prevención y atención de emergencias ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos en el Estado de Durango | | | | | |
| 6.7.1 | Planes de emergencia elaborados en el estado de Durango | 8 | 0 | 3 | 3 |
| 6.7.2 | Planes de emergencia instrumentados en coordinación con el gobierno del estado de Durango | 8 | 0 | 3 | 3 |
| Estrategia 8. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura hidráulica en el estado de Durango, para la protección de centros de población y áreas productivas | | | | | |
| 6.8.1 | Hectáreas productivas protegidas | 3 200 | 300 | 2 900 | 3 200 |
| 6.8.2 | Habitantes protegidos | 25 600 | 0 | 25 600 | 25 600 |
| Estrategia 9. Continuar con la Construcción de Centros de Atención de Emergencias y adquisición de equipo para atender situaciones de emergencia en el estado de Durango | | | | | |
| 6.9.1 | Centros regionales de atención de emergencias en operación | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Estrategia 10. Priorizar la delimitación de zonas federales en aquellos cauces, ríos, barrancas, y demás cuerpos receptores de agua que han generado situaciones de emergencia en el estado de Durango | | | | | |
| 6.10.1 | Proyectos de delimitación de zonas federales en el estado de Durango | 15 | 2 | 11 | 13 |
| Estrategia 11. Promover programas de ordenamiento ecológico territorial en regiones que se encuentren en riesgo por eventos hidrometeorológicos en el estado de Durango | | | | | |
| 6.11.1 | Programa de ordenamiento ecológico elaborado para el estado de Durango, que incorpore la protección de asentamientos humanos y áreas productivas en zonas de riesgo | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Estrategia 12. Formular planes de prevención que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía en territorio duranguense y apoyar su implementación | | | | | |
| 6.12.1 | Planes de contingencia por sequía, formulados en cuencas prioritarias estatales | 5 | 0 | 2 | 2 |
| Estrategia 13. Fomentar en la población duranguense una cultura de prevención y atención de emergencias que incluyan información sobre las causas y efectos del cambio climático | | | | | |
| 6.13.1 | Campañas estatales enfocadas a la prevención de afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos | 1 | 1 | 1 | 1 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

potable, alcantarillado y saneamiento ante cualquier eventualidad.

Por lo que respecta a **Implantar las acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas del estado de Durango**, son consideradas acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas, a fin de reducir escurrimientos y posibles afectaciones, en aproximadamente 3 750 hectáreas en una primera etapa al año 2012, pertenecientes a 5 cuencas hidrográficas estatales. En esta estrategia es necesaria la reactivación del Plan de Manejo Integral de la Cuenca Alta del Río Nazas el cual se encuentra totalmente diseñado.

Dentro de la estrategia **Apoyar al gobierno del estado de Durango en la instalación de sistemas de alerta ante fenómenos hidrometeorológicos**, se deberá coadyuvar a la instalación de 2 sistemas de alerta. Asimismo, por lo que respecta a **Continuar con la formulación y actualización de planes de prevención y atención de emergencias ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos en el Estado de Durango**, la Dirección Local en Durango elaborará e instrumentará 8 planes de emergencia en cuencas prioritarias, tres de las cuales se desarrollarán en el corto plazo y que corresponden a las cuencas de los ríos San Pedro, Nazas y Conchos.

Con la estrategia **Mantener, conservar y ampliar la infraestructura hidráulica en el estado de Durango**, para la protección de centros de población y áreas productivas, serán protegidas 3 200 hectáreas y 25 600 habitantes.

La mayor parte de la población beneficiada y de las zonas protegidas corresponden al Valle del Guadiana, donde se cuenta con un plan integral para el manejo de su cuenca.

Adicionalmente se prevén diversas acciones ubicadas en cauces, entre ellos, Nazas, Aguanaval y Guanaceví.

Con la estrategia **Continuar con la construcción de centros de atención de emergencias y adquisición de equipo para atender situaciones de emergencia en el estado de Durango**; se propone la instalación de un centro de atención en territorio estatal.

En cuanto a **Priorizar la delimitación de zonas federales en aquellos cauces, ríos, barrancas, y demás**

cuerpos receptores de agua que han generado situaciones de emergencia en el estado de Durango; existen identificados 8 proyectos de delimitación de zonas federales al 2012, estimando un total de 15 proyectos en el horizonte de análisis, principalmente en aquellas corrientes que cruzan las zonas urbanas de la entidad. Al 2008 se estarán efectuando trabajos en el Arroyo Seco y en Los Manantiales.

En la estrategia correspondiente a **Promover programas de ordenamiento ecológico territorial en regiones que se encuentren en riesgo por eventos hidrometeorológicos en el estado de Durango**; se considera la formulación de un programa de ordenamiento ecológico territorial en regiones que se encuentren en riesgo por eventos hidrometeorológicos. En la actualidad se encuentra en proceso de implantación el ordenamiento ecológico del estado de Durango, y recientemente, el nivel de planeación territorial ha bajado a nivel de cuenca, como lo es el estudio de manejo integral en la cuenca alta del río Tunal donde prácticamente han terminado los procesos para el establecimiento de un caudal ecológico para esa parte del estado, además de realizar diversas recomendaciones involucradas en esta estrategia.

Asimismo, dentro de la estrategia **Formular planes de prevención que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía en territorio duranguense y apoyar su implementación**, serán elaborados 5 planes para las regiones más susceptibles a la sequía. El plan deberá contener las acciones de asistencia no sólo a la población en caso de presentarse este fenómeno, sino también a lo que respecta a la ganadería y agricultura principalmente. Se consideran en primera instancia, las cuencas de los ríos Nazas y San Pedro, dada su relevancia en términos de población e importancia económica.

Finalmente será estructurada una campaña permanente enfocada a la prevención de afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos como resultado de la estrategia **Fomentar en la población duranguense una cultura de prevención y atención de emergencias que incluyan información sobre las causas y efectos del cambio climático**, en estrecha coordinación con el Consejo Estatal de Protección Civil y los consejos de protección civil municipales.

Las entidades e instituciones que deberán participar activamente en la realización de las acciones requeridas para dar cumplimiento a las metas establecidas en este objetivo, además de la CONAGUA, son las siguientes: a nivel Federal, el sector SEMARNAT, SEGOB y SAGARPA. A el nivel Estatal: Secretaría General de Gobierno; Comisión del Agua del Estado de Durango, Consejo Estatal de Protección Civil; Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

Objetivo 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico

El cambio climático a nivel mundial se ha convertido en un tema prioritario en la mayoría de los países, preocupados por la alteración de los ciclos hidrológicos y la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos; fenómenos que se han atribuido al deterioro del medio ambiente ocasionado por el uso indiscriminado de recursos naturales y la emisión de gases que contribuyen al “efecto invernadero” en su manifestación de “calentamiento global”.

Estos cambios pudieran estar afectando ya al territorio nacional y por ende al estado de Durango, por lo que urge se realice un estudio serio del fenómeno para determinar cuál es el grado de afectación por origen antropogénico y cuál por origen natural. Para esto la Di-

rección Local Durango deberá coordinar las actividades de investigación y monitoreo del fenómeno dentro del estado, bajo 3 líneas estratégicas:

En la línea estratégica **Evaluar los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico en el estado de Durango** se deberán adecuar, actualizar y generar los datos suficientes en cantidad y calidad para determinar de una manera más cercana a la realidad los impactos que potencialmente sufrirá el ciclo hidrológico en la entidad.

Por su parte, la estrategia **Medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático en el estado** será una contribución de la Dirección Local Durango a los estudios que puedan ser realizados por dependencias, institutos de investigación o enseñanza superior que tengan por objeto generar escenarios actualizados y confiables de las repercusiones de los efectos del cambio climático en la República Mexicana.

Finalmente, la estrategia **Promover y apoyar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de medidas de adaptación ante el cambio climático en el estado de Durango** parte del hecho de que en la actualidad se tiene un estudio a nivel estatal que describe y caracteriza al estado en términos de los impactos probables derivados del cambio climático, sin embargo, es necesario que la CONAGUA a nivel estatal involucre la caracterización hidrológica a estos escenarios hasta hoy en día previstos.

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 7 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009 - 2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Evaluar los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico en el estado de Durango | | | | | |
| 7.1.1 | Integración de la información asociada a los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico (%) | 100.0 | 30.0 | 70.0 | 100.0 |
| Estrategia 2. Medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático | | | | | |
| 7.2.1 | Instrumentar un sistema de medición de las variables climáticas y del ciclo hidrológico que inciden en el cambio climático | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Estrategia 3. Promover y apoyar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de medidas de adaptación ante el cambio climático en el estado de Durango | | | | | |
| 7.3.1 | Estudios de investigación para caracterizar al Estado de Durango en función del cambio climático | 2 | 1 | 1 | 2 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

La realización de las estrategias y acciones planteadas son responsabilidad de la SEMARNAT y la CO-NAGUA, principalmente, con apoyo a nivel federal de CONAFOR y SAGARPA; a nivel estatal, de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, la Comisión del Agua del Estado y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

Objetivo 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la ley de aguas nacionales en materia administrativa

El fortalecimiento de la cultura contributiva no sólo dotará de recursos financieros al sector sino que inducirá a los contribuyentes a un uso más racional de los recursos hídricos y sus bienes inherentes. La legislación está siendo continuamente adecuada a las condiciones derivadas de la evolución de la disponibilidad de los recursos naturales, sin embargo, esta evolución legislativa no es adoptada con la misma rapidez por la sociedad a través del convencimiento, y se hacen necesarias medidas coercitivas para acelerar el cumplimiento de las disposiciones legales.

Establecer los mecanismos para llevar a cabo la medición de las aguas nacionales en el estado de Durango.

Se implantarán los programas de verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados que permitan asegurar que los recursos hídricos no sean sobre-explotados, además de que favorecerán la recaudación del pago de derechos de acuerdo con los volúmenes realmente utilizados. Se plantea la meta de alcanzar en el corto plazo 80% de la medición en aguas concesionadas. Es de considerarse que el rezago en medición en el sector agrícola, el principal usuario, es superior a 80%, lo cual también ocurre en menor medida en el uso público. Sólo el uso industrial cuenta con un índice de medición aceptable.

Actualizar periódicamente los padrones de usuarios y contribuyentes de aguas nacionales en el estado de Durango.

Esta estrategia pretende proteger y controlar la cantidad de aprovechamientos en operación, contribuyendo a disminuir la evasión fiscal sobre todo en aquellos

acuíferos de mayor importancia en los sectores público-urbano, agrícola, pecuario e industrial. Se estima que sería posible regularizar hasta un 20% sobre el padrón actual.

Revisar los esquemas recaudatorios en materia de aguas nacionales y particularmente de descargas de aguas residuales para contribuir al saneamiento de las cuencas y acuíferos en el estado de Durango.

La aplicación de multas por las descargas de aguas residuales fuera de norma a cuerpos receptores debe ser realizada guardando un equilibrio entre las afectaciones al medio ambiente y la desaceleración de las actividades económicas; esto es, deben ser aplicadas con la finalidad de obligar al contribuyente a realizar las acciones necesarias para el tratamiento de sus aguas residuales y que la autoridad cuente con recursos suficientes para las diversas labores de verificación que debe realizar, pero al mismo tiempo debe existir flexibilidad para que las empresas que lo soliciten cuenten con plazos suficientes para cumplir con la normatividad, en aras de no clausurar u obligar a cerrar fuentes de empleo. A esto último se refieren los esquemas de incentivos y sistemas de recaudación referidos en esta estrategia.

En la actualidad, las metas de recaudación se determinan anualmente, y aunque tienden a crecer año con año, no existe “regla” para establecer dicho incremento, por lo cual, para este caso, se estima una recaudación anual de aproximadamente 55 millones de pesos.

Fortalecer la aplicación de los mecanismos de control previstos en la ley y vigilar la adecuada utilización de las asignaciones y concesiones de aguas nacionales y permisos de descargas de aguas residuales en el estado de Durango para propiciar un adecuado manejo y preservación del agua.

Mediante esta estrategia se llevarán a cabo los procesos de verificación de la calidad de las descargas de aguas residuales, así como el seguimiento de las resoluciones que deriven de estas visitas de inspección. En el horizonte de planeación se deberán realizar 260 visitas de verificación para completar un total de 341. Actualmente existen 180 usuarios contribuyentes obligados al pago de derechos, por lo que se propone la realización de 65 visitas al año, tomando en cuenta que un mismo usuario

Estrategias, indicadores y metas del objetivo 8 en el estado de Durango

| No. | Indicador | Universo o meta ideal | Valor al año 2008 | Meta en el periodo 2009-2012 | Meta acumulada al año 2012 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| Estrategia 1. Establecer los mecanismos para llevar a cabo la medición de las aguas nacionales en el estado de Durango | | | | | |
| 8.1.1 | Volumen de aguas nacionales concesionadas que es medido en el estado de Durango (%) | 100.0 | 15.0 | 65.0 | 80.0 |
| Estrategia 2. Actualizar periódicamente los padrones de usuarios y contribuyentes de aguas nacionales en el estado de Durango | | | | | |
| 8.2.1 | Acuíferos prioritarios con censos de aprovechamientos actualizado | 8 | 0 | 2 | 2 |
| Estrategia 3. Revisar los esquemas recaudatorios en materia de aguas nacionales y particularmente de descargas de aguas residuales, para contribuir al saneamiento de las cuencas y acuíferos en el estado de Durango | | | | | |
| 8.3.1 | Monto anual recaudado por concepto de pago de derechos en el Estado de Durango (millones de pesos de 2006) | 1 264 | 54 | 220 | 274 |
| 8.3.2 | Usuarios agrícolas a los que se les aplican incentivos y esquemas recaudatorios (%) | 100.0 | 0.0 | 50.0 | 50.0 |
| 8.3.3 | Usuarios de cuerpos receptores de descargas a los que se han aplicado incentivos y sistemas de recaudación que propician el tratamiento de las aguas residuales y su reúso (%) | 100.0 | 0.0 | 45.0 | 45.0 |
| Estrategia 4. Fortalecer la aplicación de los mecanismos de control previstos en la ley y vigilar la adecuada utilización de las asignaciones y concesiones de aguas nacionales y permisos de descargas de aguas residuales en el estado de Durango para propiciar un adecuado manejo y preservación del agua | | | | | |
| 8.4.1 | Visitas de inspección a usuarios de aguas nacionales y sus bienes inherentes en el estado de Durango | 341 | 81 | 260 | 341 |
| 8.4.2 | Usuarios verificados respecto a procedimientos administrativos (%) | 100.0 | 30 | 70 | 100.0 |
| 8.4.3 | Instrumentación y ejecución de medidas legales a usuarios que utilicen aguas subterráneas sin concesión o descarguen aguas residuales a cuerpos de agua superficiales sin permiso (%) | Valor no determinado | No aplica | 100.0 | No aplica |
| Estrategia 6. Establecer mecanismos y herramientas de orientación y asistencia al contribuyente de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes en el estado de Durango | | | | | |
| 8.6.1 | Ventanillas únicas o centros integrales de servicio en los que se cuente con asistencia fiscal al contribuyente en el estado de Durango | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 8.6.2 | Lograr que al año 2012, el 100% de las solicitudes para trámites competencia de Administración del Agua en la Dirección Local en Durango, sean resueltas en los plazos establecidos en la ley, en un ambiente de transparencia y calidad en el servicio en todo el país | 100.0 | 100 | 100.0 | 100.0 |
| Estrategia 8. Impulsar campañas para mejorar el cumplimiento de las obligaciones fiscales y administrativas de los usuarios y contribuyentes de aguas nacionales en el estado de Durango | | | | | |
| 8.8.1 | Campañas de difusión para mejorar el cumplimiento de las obligaciones fiscales y administrativas en el estado de Durango | 23 | 1 | 4 | 5 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

puede ser visitado una o más veces en el mismo periodo. Los usuarios verificados respecto a procedimientos administrativos serán un total de cien, incluyendo a usuarios contribuyentes y a los que no lo son.

Establecer mecanismos y herramientas de orientación y asistencia al contribuyente de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes en el estado de Durango.

Se continuará trabajando a través de un Centro Integral de Servicios en la Dirección Local Durango para dar asistencia al contribuyente y atender el 100% de las solicitudes para trámites de administración del agua.

Impulsar campañas para mejorar el cumplimiento de las obligaciones fiscales y administrativas de los

usuarios y contribuyentes de aguas nacionales en el estado de Durango.

Mantener permanentemente informados a los contribuyentes y usuarios de aguas nacionales y sus bienes inherentes en el estado acerca de los derechos y obligaciones fiscales y administrativas derivadas de las concesiones adquiridas, con la finalidad de estimular su cabal cumplimiento, para lo cual se implementarán 5 campañas de difusión al 2012 y un total de 23 al 2030. Aunque en la actualidad no existen campañas como tal, sí existen actividades de información a usuarios en relación a esta estrategia.

Las entidades e instituciones que deberán participar activamente en la realización de las acciones requeridas

para dar cumplimiento a las metas establecidas en este objetivo, además de la CONAGUA, son las siguientes: a nivel federal, SEMARNAT; a nivel estatal, la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Secretaría General de Gobierno y Secretaría de Seguridad Pública.

4.3 Análisis de metas. Matriz concentradora

La realización de una programación puntual de las actividades requeridas solucionar la problemática del estado de Durango se muestra en la siguiente “matriz de interrelación”.

El criterio adoptado para la realización de la matriz concentradora consistió en asociar, para cada línea estratégica, las líneas de acción que conducirán al cumplimiento de los objetivos, el nombre del programa de apoyo para su ejecución, los responsables de la actividad, las inversiones requeridas y la mezcla de recursos aplicable

Objetivo 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola.

El cumplimiento de las acciones definidas en este objetivo permitirán el incremento de la producción agrícola con una reducción significativa de los volúmenes de agua empleados para el riego; para ello se modernizarán poco más de 86 mil hectáreas, se regarán 10 mil hectáreas con aguas residuales tratadas y serán rehabilitadas 59 presas de almacenamiento, entre las metas más significativas mostradas en el apartado 4.2.

La inversión total de este objetivo asciende a 7 759.6 millones de pesos, distribuidos en 6 líneas de acción. Las acciones relacionadas con la modernización de distritos y unidades de riego son responsabilidad directa de las asociaciones de usuarios, correspondiendo a la CONAGUA la responsabilidad de las obras de cabeza construidas para el aprovechamiento de agua en riego y la autorización para la ampliación de las zonas de riego.

Del total de la inversión requerida, 51 % corresponde a aportaciones federales realizadas a través de la CONAGUA, el 24.5% deberán ser aportaciones estatales, el 12.3% provendrán de los usuarios agrícolas y el restante 12.2% serán recursos obtenidos de créditos provenientes de la banca de desarrollo, aunque puede ser aportado por los propios usuarios agrícolas en caso de contar con la liquidez suficiente.

Matriz concentradora objetivo 1 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 1.1. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas en coordinación con usuarios y autoridades en el estado de Durango | Modernización de distritos de riego | Rehabilitación y Modernización de Obras de Cabeza y Redes Mayores en Distritos de Riego-Ampliación; Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego; Desarrollo Parcelario; Estudios de Preinversión | 448 796 | 1 345 225 | Asociaciones de usuarios agrícolas |
| | Modernización de unidades de riego | Rehabilitación y Modernización de Obras de Cabeza y Redes Mayores en Distritos de Riego-Ampliación; Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego; Desarrollo Parcelario; Estudios de Preinversión | 467 026 | 4 199 294 | Asociaciones de usuarios agrícolas |
| 1.2. Incentivar el intercambio de agua de primer uso por agua residual tratada en distritos de riego del estado de Durango | Promover el reúso de agua tratada | Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego; Estudios de Preinversión | 2 000 | 0 | Asociaciones de usuarios agrícolas |
| 1.4. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la CONAGUA en el estado de Durango | Asegurar el funcionamiento óptimo del sistema de presas | Rehabilitación y Modernización de Obras de Cabeza y Redes Mayores en Distritos de Riego-Ampliación; Estudios de Preinversión | 254 994 | 215 242 | CONAGUA |
| 1.5. Impulsar el desarrollo y consolidación de las organizaciones de usuarios agrícolas en el estado de Durango | Fortalecer el marco normativo y organización de productores agrícolas | Desarrollo Parcelario; Estudios de Preinversión | 1 250 | 0 | Asociaciones de usuarios agrícolas |
| 1.6. Promover la reconversión de cultivos en función de la disponibilidad de agua en el estado y propiciar su valoración económica en el riego | Ampliación de zonas de riego | Ampliación de Distritos de Riego; Estudios de Preinversión | 502 482 | 293 311 | CONAGUA |
| Suma Objetivo 1 | | | 1 676 548 | 6 053 071 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Matriz concentradora objetivo 1 en el estado de Durango

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Modernización de distritos de riego | 232 898 | 107 949 | 53 974 | 53 974 | 672 613 | 336 306 | 168 153 | 168 153 |
| Modernización de unidades de riego | 233 513 | 116 757 | 58 378 | 58 378 | 2 099 647 | 1 049 823 | 524 912 | 524 912 |
| Promover el reúso de agua tratada | 1 000 | 500 | 250 | 250 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Asegurar el funcionamiento óptimo del sistema de presas | 197 245 | 28 875 | 14 437 | 14 437 | 111 121 | 52 060 | 26 030 | 26 030 |
| Fortalecer el marco normativo y organización de productores agrícolas | 625.00 | 312.50 | 156.25 | 156.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ampliación de zonas de riego | 251 241 | 125 621 | 62 810 | 62 810 | 146 655 | 73 328 | 36 664 | 36 664 |
| Suma Objetivo 1 | 916 522 | 380 013 | 190 007 | 190 007 | 3 030 036 | 1 511 518 | 755 759 | 755 759 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA.

Objetivo 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Las acciones llevadas a cabo para el cumplimiento de este objetivo darán viabilidad, en el largo plazo, a las actividades productivas que se desarrollan actualmente en los principales polos de desarrollo del estado y que se ven amenazadas por el deterioro de la calidad del agua proveniente de acuíferos sobreexplotados.

En cuanto a los servicios que otorgan los organismos operadores municipales, las acciones permitirán romper el "círculo vicioso" generado por la resistencia al pago por parte de los usuarios, originado porque se les ofrecen servicios que no cumplen con la calidad adecuada, lo cual provoca que no exista la liquidez suficiente para la inversión en infraestructura y esto a su vez provoca limitantes para la ampliación de servicios y el mejoramiento de su calidad.

Las metas por alcanzar en este objetivo son la cobertura al 100% de la población en los servicios de agua potable y saneamiento, la eficiencia global de 75% en los organismos operadores y la desinfección del 100% del volumen de agua potable entregado a la población.

La inversión total en este objetivo asciende a 10 153.8 millones de pesos, aplicados en 14 líneas de acción. Las acciones por emprender son responsabilidad directa de los organismos operadores municipales de agua potable, con apoyo de la CAED como organismo rector estatal y la CONAGUA como organismo normativo a nivel federal.

Del total de la inversión requerida, 49.2% corresponde a aportaciones federales realizadas a través de la CONAGUA, el 28.2% deberán ser aportaciones estatales, el 11.3% provendrán de la generación interna de caja (GIC) de los organismos operadores y el restante 11.3% serán recursos obtenidos de créditos provenientes de la banca de desarrollo, aunque puede ser aportado por los propios organismos operadores en caso de contar con la liquidez suficiente

Matriz concentradora objetivo 2 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 2.1. Fortalecer el desarrollo técnico y la autosuficiencia financiera de los organismos operadores en el estado de Durango, a través del incremento en su eficiencia global y la prestación de mejores servicios | Formular y ejercer acciones de planeación técnica, financiera y administrativa | Mejoramiento de la Eficiencia de Organismos Operadores de Agua/ PRODDER | 376 319 | 1 206 153 | Organismos operadores municipales; CAED |
| | Llevar a cabo acciones de fortalecimiento empresarial | Mejoramiento de la Eficiencia de Organismos Operadores de Agua/ PRODDER | 374 717 | 66 872 | Organismo operador municipal |
| | Rehabilitación de la red de alcantarillado | Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II); Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) | 396 973 | 1 231 956 | Organismo operador municipal |
| | Rehabilitación de letrinas | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II) | 42 981 | 193 417 | Organismo operador municipal |
| | Rehabilitación y sectorización en la red de distribución para elevar eficiencias | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II); Mejoramiento de la Eficiencia de Organismos Operadores de Agua | 316 904 | 1 133 312 | Organismo operador municipal |
| 2.2. Tratar las aguas residuales generadas en el estado de Durango y fomentar su reúso e intercambio | Construcción de plantas de tratamiento en localidades mayores a 500 habitantes | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II); Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) | 57 265 | 21 352 | Organismo operador municipal |
| | Fomento del aprovechamiento de aguas tratadas para riego | Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) | 300.00 | 0.00 | Organismo operador municipal |

Continúa ...

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------|
| 2.4. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades rurales del estado de Durango, induciendo la sostenibilidad de los servicios | Ampliación de cobertura de agua potable | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II) | 25 634 | 638 410 | Organismo operador municipal |
| | Ampliación de cobertura de alcantarillado | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II) | 181 931 | 86 214 | Organismo operador municipal |
| | Letrinización en localidades menores a 500 habitantes | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II) | 332 874 | 1 051 374 | Organismo operador municipal |
| | Localización y construcción de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable | Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS II) | 74 725 | 90 500 | Organismo operador municipal |
| 2.5. Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades urbanas del estado de Durango, induciendo la sostenibilidad de los servicios | Ampliación de cobertura de agua potable | Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) | 394 766 | 415 580 | Organismo operador municipal |
| | Ampliación de cobertura de alcantarillado | Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) | 86 366 | 154 615 | Organismo operador municipal |
| 2.6. Mejorar la calidad del agua suministrada a las poblaciones del estado de Durango | Localización y construcción de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable | Mejoramiento de la Eficiencia de Organismos Operadores de Agua/ PRODDER | 1 201 350 | 900 | CONAGUA |
| Suma Objetivo 2 | | | 3 863 105 | 6 290 655 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Matriz concentradora objetivo 2 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Formular y ejercer acciones de planeación técnica, financiera y administrativa | 218 512 | 54 869 | 51 470 | 51 470 | 698 492 | 176 421 | 165 620 | 165 620 |
| Llevar a cabo acciones de fortalecimiento empresarial | 224 830 | 52 460 | 48 713 | 48 713 | 40 123 | 9 362 | 8 693 | 8 693 |
| Rehabilitación de la red de alcantarillado | 163 396 | 93 215 | 70 181 | 70 181 | 513 513 | 308 584 | 204 929 | 204 929 |
| Rehabilitación de letrinas | 21 491 | 21 491 | 0 | 0 | 96 708 | 96 708 | 0 | 0 |
| Rehabilitación y sectorización en la red de distribución para elevar eficiencias | 182 679 | 71 236 | 31 495 | 31 495 | 646 074 | 280 753 | 103 243 | 103 243 |
| Construcción de plantas de tratamiento en localidades mayores a 500 habitantes | 23 608 | 13 560 | 10 049 | 10 049 | 9 199 | 6 246 | 2 953 | 2 953 |
| Fomento del aprovechamiento de aguas tratadas para riego | 120 00 | 60 00 | 60 00 | 60 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 |
| Ampliación de cobertura de agua potable | 12 817 | 12 817 | 0 | 0 | 319 205 | 319 205 | 0 | 0 |
| Ampliación de cobertura de alcantarillado | 88 419 | 83 325 | 5 093 | 5 093 | 42 598 | 41 580 | 1 018 | 1 018 |
| Letrinización en localidades menores a 500 habitantes | 166 437 | 166 437 | 0 | 0 | 525 687 | 525 687 | 0 | 0 |
| Localización y construcción de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable | 37 363 | 37 363 | 0 | 0 | 45 250 | 45 250 | 0 | 0 |
| Ampliación de cobertura de agua potable | 165 933 | 76 545 | 76 144 | 76 144 | 172 517 | 81 231 | 80 916 | 80 916 |
| Ampliación de cobertura de alcantarillado | 34 546 | 17 273 | 17 273 | 17 273 | 61 846 | 30 923 | 30 923 | 30 923 |
| Localización y construcción de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable | 480 540 | 240 270 | 240 270 | 240 270 | 360 | 180 | 180 | 180 |
| Suma Objetivo 2 | 1,820,691 | 940,921 | 550,747 | 550,747 | 3,171,573 | 1,922,131 | 598,476 | 598,476 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Objetivo 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.

Las acciones relacionadas con el cumplimiento del objetivo implican un beneficio sobre la disponibilidad de

agua en el largo plazo, sin la cual ninguna de las metas de los dos objetivos precedentes tiene sentido, ya que de la permanencia del ciclo hidrológico depende contar con los volúmenes de agua suficientes para el desarrollo socioeconómico del estado y alcanzar el desarrollo sustentable.

Matriz concentradora objetivo 3 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 3.1 Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados en el Estado de Durango | Alcanzar el manejo sustentable de acuíferos | Manejo integral del sistema hidrológico; Estudios de Preinversión | 1 373 700 | 2 670 000 | CONAGUA |
| | Determinar la disponibilidad de cuencas incluyendo el caudal ecológico para alcanzar un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos | Manejo integral del sistema hidrológico | 263 090 | 1 228 680 | CONAGUA |
| 3.2. Consolidar la calidad del agua en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico | Profundizar en el conocimiento de la calidad del agua y aplicar medidas correctivas | Manejo integral del sistema hidrológico | 96 785 | 11 418 | CONAGUA |
| 3.4. Consolidar un sistema integral de medición de las diferentes componentes del ciclo hidrológico en el Estado de Durango | Ampliar y modernizar la red de información climatológica e hidrometeorológica | Manejo integral del sistema hidrológico | 347 345 | 1 261 566 | CONAGUA |
| 3.6. Publicar la disponibilidad de agua en los acuíferos y cuencas del Estado de Durango | Determinar la disponibilidad de cuencas incluyendo el caudal ecológico para alcanzar un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos | Manejo integral del sistema hidrológico | 78 800 | 33 600 | CONAGUA |
| 3.8. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos del Estado de Durango | Alcanzar el manejo sustentable de acuíferos | Manejo integral del sistema hidrológico | 3 200 | 0 | CONAGUA |
| 3.9. Elaborar y publicar los estudios de clasificación de cuerpos estatales de atención prioritaria | Determinar la disponibilidad de cuencas incluyendo el caudal ecológico para alcanzar un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos | Manejo integral del sistema hidrológico | 6 000 | 0 | CONAGUA |
| Suma objetivo 3 | | | 2 168 920 | 5 205 264 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Matriz concentradora objetivo 3 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Alcanzar el manejo sustentable de acuíferos | 1 121 700 | 210 000 | 42 000 | 0 | 2 382 000 | 240 000 | 48 000 | 0 |
| Determinar la disponibilidad de cuencas incluyendo el caudal ecológico para alcanzar un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos | 188 840 | 61 875 | 12 375 | 0 | 860 130 | 307 125 | 61 425 | 0 |
| Profundizar en el conocimiento de la calidad del agua y aplicar medidas correctivas | 74 285 | 22,500 | 0 | 0 | 11 418 | 0 | 0 | 0 |
| Ampliar y modernizar la red de información climatológica e hidrometeorológica | 346 895 | 450 | 0 | 0 | 1 259 946 | 1 620 | 0 | 0 |
| Determinar la disponibilidad de cuencas incluyendo el caudal ecológico para alcanzar un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos | 78 800 | 0 | 0 | 0 | 33 600 | 0 | 0 | 0 |
| Alcanzar el manejo sustentable de acuíferos | 3 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Determinar la disponibilidad de cuencas incluyendo el caudal ecológico para alcanzar un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos | 6 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suma objetivo 3 | 1 819 720 | 294 825 | 54 375 | 0 | 4 547 094 | 548 745 | 109 425 | 0 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA

Es por ello que en la mayor parte del financiamiento de las inversiones requeridas se justifica ampliamente que los recursos financieros provengan de fuentes públicas, pues las acciones destinadas al mejoramiento del medio ambiente no permiten buscar una utilidad financiera inmediata: de no ser realizadas, toda la actividad económica y social resulta insostenible en el largo plazo.

Es por ello que las metas definidas para este objetivo están relacionadas con la elaboración de planes de manejo de cuencas y acuíferos, acciones de monitoreo de la calidad del agua, mantenimiento y consolidación de los sistemas de información hidrometeorológica, ampliación de las redes piezométricas, publicación de la disponibilidad de cuencas y acuíferos, reglamentación de los usos

del agua, establecimiento de vedas y reservas de agua e implementación de los programas hídricos.

La inversión total en este objetivo asciende a 7 374.2 millones de pesos, erogados en 7 líneas de acción. Las acciones definidas en el presente programa hídrico tienen el liderazgo de la CONAGUA, sin embargo, el financiamiento es compartido con otras entidades de la administración pública federal, con entidades del estado de Durango, con las administraciones municipales y con usuarios del agua.

Del total de la inversión requerida, 86.3% corresponde a aportaciones federales principalmente a través

de CONAGUA, SEMARNAT, CONAFOR y SAGARPA; el 11.4% deberán ser aportaciones estatales y el 2.2% provendrán de los diversos usuarios del agua.

Objetivo 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.

Las acciones que permitirán el desarrollo institucional del sector tienen impactos sobre todo ambientales, y en un segundo plano, sociales, pues se enfocan a dotar de mayor fortaleza a las instituciones del sector

Matriz concentradora objetivo 4 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 4.2. Mejorar la competitividad institucional mediante el fortalecimiento de la capacidad administrativa, financiera y tecnológica en todas las áreas de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local en Durango | Desarrollo de los recursos humanos del sector | Operación del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal Centralizada | 66 080 | 292 320 | CONAGUA |
| 4.3. Consolidar la investigación aplicada y la transferencia tecnológica en el estado | Fomento de la investigación y desarrollo tecnológico | Manejo integral del sistema hidrológico | 2 500 | 9 000 | CONAGUA |
| 4.4. Impulsar el proceso de descentralización de funciones, programas y recursos que realiza la federación hacia los estados, municipios y usuarios para lograr un mejor manejo del agua | Fortalecimiento institucional del sector hídrico | Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno | 167 702 | 570 787 | CONAGUA |
| 4.5. Promover el cumplimiento del marco jurídico existente e impulsar el desarrollo de instrumentos que fortalezcan el buen uso y manejo sustentable del agua en el estado | Difusión y actualización del marco jurídico | Administración Sustentable del Agua | 773.00 | 1 007.50 | CONAGUA |
| | Vigilancia del cumplimiento del marco jurídico vigente | Administración Sustentable del Agua | 855.00 | 3 078.00 | CONAGUA |
| Suma objetivo 4 | | | 237 910 | 876 193 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCB y otras

para que actúen con mayor eficiencia y eficacia en el cumplimiento de sus responsabilidades, lo que redundará en un uso más racional de los recursos hídricos.

Las metas establecidas corresponden al incremento del presupuesto de inversión en el sector, la capacitación al personal de la CONAGUA en la Dirección Local Durango, y la coadyuvancia con la federación en el diseño y ejecución de un programa de ciencia y tecnología en materia de agua.

La inversión total en este objetivo asciende a 1 114.1 millones de pesos, distribuidos en 5 líneas de

acción. Las definidas en el presente programa hídrico tienen el liderazgo de la CONAGUA, con apoyo de la CAED y los organismos operadores municipales.

Del total de la inversión requerida, 67.5% corresponde a aportaciones federales a través de CONAGUA; el 16.4% deberán ser aportaciones estatales y el 16.1% provendrán de los organismos operadores municipales.

Los recursos para la realización de estas acciones son de naturaleza pública, pues los beneficios de sus acciones no derivan en utilidades financieras inmediatas.

Matriz concentradora objetivo 4 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Desarrollo de los recursos humanos del sector | 66 080 | 0 | 0 | 0 | 292 320 | 0 | 0 | 0 |
| Fomento de la investigación y desarrollo tecnológico | 2 500 | 0 | 0 | 0 | 9 000 | 0 | 0 | 0 |
| Fortalecimiento institucional del sector hídrico | 86 702 | 42 000 | 39 000 | 0 | 289 987 | 140 400 | 140 400 | 0 |
| Difusión y actualización del marco jurídico | 773.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 007.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Vigilancia del cumplimiento del marco jurídico vigente | 855.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3 078.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Suma objetivo 4 | 156 910 | 42 000 | 39 000 | 0 | 595 393 | 140 400 | 140 400 | 0 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA

Objetivo 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

Las acciones que se realizan para el cumplimiento de este objetivo tienen como propósito impulsar la participación ciudadana informada y comprometida con el cuidado de los recursos hídricos, tanto como consolidar la autonomía de gestión de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares.

La inversión total de este objetivo asciende a 653.7 millones de pesos, distribuidos en 10 líneas de acción. El liderazgo en el cumplimiento de las acciones que conducirán al cumplimiento de las metas fijadas corresponde a la CONAGUA, la CAED, los consejos de cuenca y los organismos operadores municipales.

Del total de la inversión requerida, 61.4% corresponde a aportaciones federales realizadas a través de la CONAGUA; el 23.5% deberán ser aportaciones estatales y el 15.1% serán recursos provenientes de los organismos operadores y los usuarios del agua.

Matriz concentradora objetivo 5 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 5.1. Crear conciencia entre la población duranguense sobre la necesidad del pago y uso responsable y eficiente del agua | Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | Cultura del Agua | 14 500 | 52 200 | CONAGUA |
| 5.2. Crear conciencia entre la población duranguense sobre la necesidad del pago y uso responsable y eficiente del agua | Promover la coordinación interinstitucional | Cultura del Agua | 500.00 | 1 800.00 | CONAGUA |
| | Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | Cultura del Agua | 750.00 | 2700.00 | CONAGUA |
| 5.3. Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del agua en el estado de Durango | Ampliar los espacios para la documentación e información de temas relacionados con los recursos hídricos | Cultura del Agua | 11 800 | 7 920 | CONAGUA |
| | Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | Cultura del Agua | 12 500 | 45 000 | CONAGUA |
| 5.4. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad estatal | Promover la coordinación interinstitucional | Cultura del Agua | 1 500 | 5 400 | CONAGUA |
| | Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | Cultura del Agua | 13 200 | 16 200 | CONAGUA |
| 5.5. Consolidar la autonomía de gestión de los consejos de cuenca con injerencia en el estado de Durango | Fortalecer las instituciones ciudadanas orientadas a la participación en la toma de decisiones y seguimiento de acciones para la solución de la problemática del sector hídrico | Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno | 32 000 | 144 000 | Consejos de cuenca |
| 5.6. Consolidar la autonomía de gestión de los órganos auxiliares de los consejos de cuenca con injerencia en el estado de Durango | Fortalecer las instituciones ciudadanas orientadas a la participación en la toma de decisiones y seguimiento de acciones para la solución de la problemática del sector hídrico | Fomento y coordinación de políticas públicas, investigación y promoción vinculada a promover el desarrollo de la infraestructura hidráulica | 22 000 | 198 000 | COTAS |
| 5.7. Impulsar el desarrollo institucional de las dependencias y organismos que participan en el manejo del agua en el estado de Durango | Promover la coordinación interinstitucional | Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno | 15 600 | 56 160 | Organismos operadores |
| Suma objetivo 5 | | | 124 350 | 529 380 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCB y otras

Matriz concentradora objetivo 5 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | 14 500 | 0 | 0 | 0 | 52 200 | 0 | 0 | 0 |
| Promover la coordinación interinstitucional | 500.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 800.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | 750.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2 700.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ampliar los espacios para la documentación e información de temas relacionados con los recursos hídricos | 5 900 | 5 900 | 0 | 0 | 3 960 | 3 960 | 0 | 0 |
| Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | 12 500 | 0 | 0 | 0 | 45 000 | 0 | 0 | 0 |
| Promover la coordinación interinstitucional | 1 500 | 0 | 0 | 0 | 5 400 | 0 | 0 | 0 |
| Promover la difusión de campañas y cultura del agua en general | 11 325 | 1 875 | 0 | 0 | 9 450 | 6 750 | 0 | 0 |
| Fortalecer las instituciones ciudadanas orientadas a la participación en la toma de decisiones y seguimiento de acciones para la solución de la problemática del sector hídrico | 16 000 | 8 000 | 8,000 | 0 | 72 000 | 36 000 | 36 000 | 0 |
| Fortalecer las instituciones ciudadanas orientadas a la participación en la toma de decisiones y seguimiento de acciones para la solución de la problemática del sector hídrico | 11 000 | 5 500 | 5,500 | 0 | 99 000 | 49 500 | 49 500 | 0 |
| Promover la coordinación interinstitucional | 7 800 | 7 800 | 0 | 0 | 28 080 | 28 080 | 0 | 0 |
| Suma objetivo 5 | 81 775 | 29 075 | 13,500 | 0 | 319 590 | 124 290 | 85 500 | 0 |

Fuente: CONAGUA Dirección Local Durango

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA

Objetivo 6. Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.

Las metas definidas en este objetivo guardan relación con los sistemas de información para alerta oportuna de eventos meteorológicos extraordinarios que puedan causar daños a la población; con la identificación de zonas de riesgo para evitar su poblamiento; con la elaboración de planes de emergencia; con la restitución de los servicios en caso de la ocurrencia de un desastre y con la prevención de daños a través de programas de ordenamiento

territorial, de ordenamiento ecológico y contingencia por sequías.

La inversión total de este objetivo asciende a 10 106 millones de pesos, aplicados por medio de 10 líneas de acción. La responsabilidad en el cumplimiento de las metas establecidas corre a cargo de CONAGUA, CONAFOR y SEMARNAT, principalmente.

Del total de la inversión requerida, el 73.2% corresponde a aportaciones federales, el 22.4% deberán ser aportaciones estatales y el 4.5% serán recursos provenientes de los organismos operadores municipales y los usuarios del agua.

Matriz concentradora objetivo 6 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 6.1. Promover la reubicación de asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo del estado de Durango | Elaborar los estudios necesarios para contar con la información suficiente para disminuir los riesgos por inundaciones o sequías | Estudios de preinversión | 1 500 | 0 | CONAGUA |
| | Implementar acciones no estructurales para la prevención de los efectos de fenómenos meteorológicos extremos | Manejo Integral del Sistema Hidrológico | 1 950 | 0 | CONAGUA |
| 6.2. Proporcionar al Sistema Estatal de Protección Civil y a la población, información oportuna y confiable sobre la ocurrencia y evolución de los eventos meteorológicos e hidrometeorológicos severos | Elaborar los estudios necesarios para contar con la información suficiente para disminuir los riesgos por inundaciones o sequías | Estudios de preinversión | 1 500 | 0 | CONAGUA |
| | Implementar acciones no estructurales para la prevención de los efectos de fenómenos meteorológicos extremos | Manejo Integral del Sistema Hidrológico | 4 424 | 900 | CONAGUA |
| 6.4. Coadyuvar en el restablecimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población en situaciones de emergencia en el estado de Durango | Construcción de obras de protección y atención a fenómenos hidrometeorológicos extremos | Infraestructura para la protección de Centros de Población | 22 500 | 81 000 | CONAGUA |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|
| 6.5. Implantar las acciones de restauración y preservación en las partes altas de las cuencas del estado de Durango, a fin de reducir escurrimientos y posibles afectaciones | Trabajos para preservación de cuencas | Programa de Gestión Hídrica | 1 643 155 | 7 394 198 | SEMARNAT |
| 6.7. Continuar con la formulación y actualización de planes de prevención y atención de emergencias ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Durango | Elaborar los estudios necesarios para contar con la información suficiente para disminuir los riesgos por inundaciones o sequías | Estudios de preinversión | 2 000 | 0 | CONAGUA |
| 6.8. Mantener, conservar y ampliar la infraestructura hidráulica en el estado de Durango, para la protección de centros de población y áreas productivas | Construcción de obras de protección y atención a fenómenos hidrometeorológicos extremos | Manejo integral del sistema hidrológico | 752 320 | 153 232 | CONAGUA |
| 6.10. Priorizar la delimitación de zonas federales en aquellos cauces, ríos, barrancas, y demás cuerpos receptores de agua que han generado situaciones de emergencia en el estado de Durango | Limitación y demarcación de zonas federales | Conservación y Mantenimiento de Cauces Federales e Infraestructura Hidráulica Federal | 40 977 | 605 | CONAGUA |
| 6.12. Formular planes de prevención que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía en territorio duranguense y apoyar su implementación | Implementar acciones no estructurales para la prevención de los efectos de fenómenos meteorológicos extremos | Desarrollo de Sistemas de Información en el Sector Hidráulico | 1 250 | 4 500 | CONAGUA |
| Suma objetivo 6 | | | 2 471 576 | 7 634 435 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Matriz concentradora objetivo 6 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Elaborar los estudios necesarios para contar con la información suficiente para disminuir los riesgos por inundaciones o sequías | 1 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Implementar acciones no estructurales para la prevención de los efectos de fenómenos meteorológicos extremos | 1 950 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Elaborar los estudios necesarios para contar con la información suficiente para disminuir los riesgos por inundaciones o sequías | 750 | 750 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Implementar acciones no estructurales para la prevención de los efectos de fenómenos meteorológicos extremos | 4 424 | 0 | 0 | 0 | 900 | 0 | 0 | 0 |
| Construcción de obras de protección y atención a fenómenos hidrometeorológicos extremos | 22 500 | 0 | 0 | 0 | 81 000 | 0 | 0 | 0 |
| Trabajos para preservación de cuencas | 1 150 209 | 410 789 | 82 158 | 0 | 5 175 939 | 1 848 550 | 369 710 | 0 |
| Elaborar los estudios necesarios para contar con la información suficiente para disminuir los riesgos por inundaciones o sequías | 2 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Construcción de obras de protección y atención a fenómenos hidrometeorológicos extremos | 752 320 | 0 | 0 | 0 | 153 232 | 0 | 0 | 0 |
| Limitación y demarcación de zonas federales | 40 977 | 0 | 0 | 0 | 605 | 0 | 0 | 0 |
| Implementar acciones no estructurales para la prevención de los efectos de fenómenos meteorológicos extremos | 1 250 | 0 | 0 | 0 | 4 500 | 0 | 0 | 0 |
| Suma objetivo 6 | 1 977 879 | 411 539 | 82 158 | 0 | 5 416 176 | 1 848 550 | 369 710 | 0 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA

Objetivo 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico.

Los impactos derivados del cumplimiento de este objetivo son sobre todo ambientales, pues están encaminados al restablecimiento del equilibrio de los recursos naturales y a la preservación del ciclo hidrológico, teniendo como beneficio inherente la preservación de la biodiversidad.

Aún cuando las metas definidas para este objetivo son de alcance nacional por la naturaleza de este fenómeno, el estado de Durango deberá aportar la información y el

seguimiento de los parámetros necesarios para medir las variables que impactan en el cambio climático. Es por ello que las metas hacen referencia a la integración de información, a instrumentar sistemas de medición de dichas variables y a la investigación de los impactos que este fenómeno produce en el territorio duranguense.

La inversión total de este objetivo asciende a 8.2 millones de pesos, canalizados por medio de 3 líneas de acción. La responsabilidad en el cumplimiento de las metas establecidas corre a cargo de CONAGUA y SEMARNAT, por lo que el 100% de la inversión deberá provenir de recursos fiscales.

Matriz concentradora objetivo 7 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 7.1. Evaluar los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico en el estado de Durango | Consolidar los sistemas de información de las variables del ciclo hidrológico en el estado de Durango | Programa de Gestión Hídrica | 913.00 | 1 800.00 | SEMARNAT |
| 7.2. Medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático | Dar seguimiento a los parámetros que inciden en el cambio climático en territorio duranguense | Programa de Gestión Hídrica | 1 890 | 2 118 | CONAGUA |
| 7.3. Promover y apoyar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de medidas de adaptación ante el cambio climático en el estado de Durango | Promover y coordinar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, relacionadas con el cambio climático en las instituciones tecnológicas y de investigación asentadas en el estado de Durango | Programa de Gestión Hídrica | 1 500 | 0 | CONAGUA |
| Suma objetivo 7 | | | 4 303 | 3 918 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Matriz concentradora objetivo 7 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatad | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Consolidar los sistemas de información de las variables del ciclo hidrológico en el estado de Durango | 913.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 800.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dar seguimiento a los parámetros que inciden en el cambio climático en territorio duranguense | 1 890 | 0 | 0 | 0 | 2 118 | 0 | 0 | 0 |
| Promover y coordinar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, relacionadas con el cambio climático en las instituciones tecnológicas y de investigación asentadas en el estado de Durango | 1 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suma objetivo 7 | 4 303 | 0 | 0 | 0 | 3 918 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA

Objetivo 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la ley de aguas nacionales en materia administrativa.

La realización de las acciones relacionadas con el objetivo tienen un impacto mayoritariamente ambiental, pues los recursos financieros recaudados fortalecen al sector hídrico, lo cual dota de la liquidez necesaria a las instituciones encargadas de vigilar el cumplimiento de la normatividad en el uso de los recursos hídricos y sus bienes inherentes.

Además, obligan al contribuyente al uso racional de los recursos que tienen concesionados, por la vía de los derechos que tienen que pagar como contraprestación por la cantidad de recursos que utilizan para sus actividades productivas.

Por ello, entre más recursos emplean, mayor es el pago que tienen que realizar, y entre más contaminan con los desechos derivados de sus actividades productivas, también son mayores las contribuciones que de-

ben cubrir, obligándose, de esta manera, al uso racional de los recursos concesionados.

Las metas definidas en este objetivo están relacionadas con la medición de los volúmenes concesionados, la actualización de los padrones de usuarios, la revisión de los esquemas recaudatorios, la inspección y verificación de volúmenes empleados y calidad de las descargas a cuerpos receptores, mejoramiento del marco legal, simplificación administrativa y campañas de difusión de derechos y obligaciones de los contribuyentes.

La inversión total de este objetivo asciende a 80.9 millones de pesos, distribuidos en 4 líneas de acción. La responsabilidad en el cumplimiento de las metas establecidas es directamente de la CONAGUA.

Del total de la inversión requerida, 63.5% corresponde a aportaciones federales realizadas a través de la CONAGUA, y el 36.5% deberán ser aportaciones de los concesionarios del agua y sus bienes inherentes.

Matriz concentradora objetivo 8 en el estado de Durango

| Estrategias | Líneas de acción | Nombre del programa de ejecución | Inversiones (miles \$) | | Responsable de ejecución de la línea de acción |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| | | | 2009-2012 | 2013-2030 | |
| 8.1. Establecer los mecanismos para llevar a cabo la medición de las aguas nacionales en el estado de Durango | Control estricto de los Volúmenes concesionados | Programa de Instalación de Medidores en las Fuentes de Abastecimiento | 11 381 | 47 704 | CONAGUA |
| 8.3. Revisar los esquemas recaudatorios en materia de aguas nacionales y particularmente de descargas de aguas residuales, para contribuir al saneamiento de las cuencas y acuíferos en el estado de Durango | Actualización de las características y tarifas por zonas de disponibilidad | Administración Sustentable del Agua | 134.00 | 703.50 | CONAGUA |
| 8.4. Fortalecer la aplicación de los mecanismos de control previstos en la ley y vigilar la adecuada utilización de las asignaciones y concesiones de aguas nacionales y permisos de descargas de aguas residuales en el estado de Durango para propiciar un adecuado manejo y preservación del agua | Actualización del padrón de usuarios del REPDA | Administración Sustentable del Agua | 7 956 | 0 | CONAGUA |
| | Inspección y vigilancia en el usufructo de aguas nacionales y/o sus bienes inherentes | Administración Sustentable del Agua | 13 000 | 0 | CONAGUA |
| Suma objetivo 8 | | | 32 471 | 48 408 | |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Matriz concentradora objetivo 8 en el estado de Durango (continuación)

| Líneas de acción | Fuentes de financiamiento 2009-2012 (miles \$) | | | | Fuentes de financiamiento 2013-2030 (miles \$) | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| | Federal | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo | Federal | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC), usuarios | Créditos banca de desarrollo |
| Control estricto de los volúmenes concesionados | 5 690 | 0 | 5 690 | 0 | 23 852 | 0 | 23 852 | 0 |
| Actualización de las características y tarifas por zonas de disponibilidad | 134.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 703.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Actualización del padrón de usuarios del REPDA | 7 956 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inspección y vigilancia en el usufructo de aguas nacionales y/o sus bienes inherentes | 13 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suma objetivo 8 | 26 780 | 0 | 5 690 | 0 | 24 556 | 0 | 23 852 | 0 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Nota: La mezcla de recursos se calcula a partir de las Reglas de Operación en 2008 de los programas administrados por CONAGUA

4.4 El agua como motor del desarrollo rural y urbano

En el presente apartado se presentan elementos de apoyo para la planeación y programación hídrica que permita orientar el desarrollo estatal en forma equilibrada y ordenada en todas sus regiones y sectores usuarios, priorizando la equidad en la distribución del desarrollo con una visión de integralidad en la gestión del recurso hídrico.

Es importante señalar que la asignación de recursos debe consolidar a las distintas instituciones administradoras, así como a grupos de participación y consulta. Igualmente, es necesario el fortalecimiento de la instrumentación, medición, aplicación del marco normativo y en general, la ejecución de acciones básicas para un mejor conocimiento y control del recurso hídrico.

Ante esta serie de estrategias, es conveniente tomar en cuenta los siguientes efectos que tendrá la implementación del programa hídrico en el marco de la gestión óptima del agua, así como en la administración eficiente de los recursos destinados para ello.

El incremento en la productividad del agua en la agricultura mejorará las oportunidades de desarrollo socioeconómico.

El incremento en la cobertura de servicios (agua potable y drenaje) mejorará la calidad de vida, además de consolidar una mayor gama de actividades productivas.

El uso eficiente del agua permitirá proveer de servicios a un mayor número de habitantes con un menor costo y con un impacto más tenue sobre las fuentes de abastecimiento.

El manejo sustentable del agua y la protección de la calidad en los ríos incrementarán:

- Las opciones de abastecimiento para actividades que requieren agua de buena calidad.
- La biodiversidad, y con ello, la posibilidad de una mayor producción de alimentos.
- La recuperación de la calidad del agua en cuerpos de agua superficial y subterránea.

El fortalecimiento técnico, administrativo y financiero, permitirá que las instituciones del sector

–como son organismos operadores y otros– contribuyan con:

- Nuevos proyectos para el desarrollo de infraestructura en el medio rural y urbano.
- La aplicación del marco normativo que contribuirá a la preservación del ambiente y del agua como un patrimonio de la población actual y de las siguientes generaciones.
- La gestión eficiente de recursos económicos y financieros bajo esquemas de operación rentables, donde se confiera al agua una mayor importancia, acorde con su valor real.
- La posibilidad de coordinar a las diferentes instituciones y dependencias para un uso más eficiente de los recursos y de su interacción con la sociedad.

La cultura del agua tendrá un impacto tanto en el medio rural como en el urbano, dado que:

- Facilitará la participación de la población en las soluciones para el manejo sustentable del agua.
- Incrementará la sensibilidad hacia la situación administrativa y financiera del agua, con una mayor disposición al pago de servicios.

A través de los proyectos para protección contra inundaciones en centros de población y áreas productivas, mejorará la calidad de vida y se incrementará la productividad del campo, principalmente en zonas vulnerables a las inundaciones.

Con la capacitación técnica al sector agrícola de temporal se reducirán pérdidas en la producción a causa de eventos climatológicos severos, como sequías.

El estudio de *cambio climático* y la confirmación de sus tendencias, actualizará las estrategias para confrontar sus efectos esperados, tanto en la sociedad como en el ambiente, y por último,

la cultura contributiva para el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y para el pago de derechos y servicios relacionados con el agua, revertirá el círculo vicioso de degradación del medio ambiente y de los servicios, que a su vez han llevado a una errónea interpretación acerca del papel de la autoridad en torno a la administración del recurso hídrico.

Es así que el manejo del agua contribuirá para un desarrollo equitativo dentro de las diferentes regiones del

estado, incluyendo a los diferentes sectores usuarios en un manejo responsable del agua y la protección de los ríos y acuíferos.

Sólo de esta manera el agua será un motor para el desarrollo sustentable en las zonas rurales y urbanas, en condiciones de integridad social, económica y ambiental.

4.5 Principales programas y líneas de acción por escenario y sector usuario, estructurales y no estructurales

Dentro de cada sector usuario existen programas y líneas de acción determinantes para lograr un escenario sustentable que tienda a incrementar la calidad de vida.

El escenario sustentable contribuye con el manejo racional del agua en cada uno de los ocho objetivos del programa hídrico; en contraparte, en un escenario tendencial, las principales acciones para resolver los desequilibrios actuales no logran su solución definitiva, debido principalmente a deficiencias en la organización de los diferentes responsables y en segunda instancia, a la carencia de valoración del agua entre la sociedad y los usuarios.

Para el cumplimiento de los objetivos y las líneas de acción son necesarias acciones estructurales y no estructurales que se conjugan para concebir los proyectos, organizar su ejecución y finalmente llevarlos a cabo.

A continuación se mencionan las acciones, o grupos de acciones prioritarias, para cada objetivo del PHV2030ED.

Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola

Al considerar el impacto de los distintos grupos de acciones identificados para el ámbito hidroagrícola, la aplicación de los recursos financieros será realizada de acuerdo con la siguiente priorización:

Fortalecimiento institucional de unidades y distritos de riego. Con una inversión promedio necesaria de 4 millones de pesos anuales, destinada a capacitación de personal y a una progresiva incorporación de nuevos especialistas técnicos.

Adecuación del sector agrícola a los programas de estabilización de acuíferos y abastecimiento de localidades que carecen de agua potable.

La inversión es de aproximadamente 22 millones de pesos anuales para promover instrumentos viables de reconversión, modernización, comercialización y capacitación de usuarios agrícolas; así como la reglamentación y las gestiones para liberar derechos de agua subterránea a favor de los acuíferos, y de agua superficial a favor de las localidades; todo esto con programas de uso eficiente que aseguren un progresivo crecimiento de la productividad agrícola.

Definición de esquemas para liberación de derechos de aguas subterráneas por medio del aprovechamiento de aguas residuales tratadas. Este campo de acción permitirá contribuir a la solución del problema de sobreexplotación de acuíferos. El estudio y la actualización de los elementos técnicos en este tema requerirá en promedio una inversión permanente de 0.5 millones de pesos.

Modernización de los distritos y unidades de riego. Proyectos básicos para un manejo eficiente del agua que dependen de inversiones con sumas anuales superiores a los 200 millones de pesos.

Todas las acciones se encuentran propuestas para su ejecución de manera simultánea; sin embargo, las últimas, en caso de insuficiencia de recursos financieros, podrían por sí solas consumir la mayor parte de la inversión.

Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

La priorización de acciones y proyectos de acuerdo con la evaluación de inversiones y beneficios presenta el siguiente orden de prioridad, propuesto para un caso de insuficiencia de recursos.

Mejoramiento de sistemas de agua potable en zonas urbanas y creación de sistemas de abastecimiento en localidades rurales. La inversión, cercana a 145 millones de pesos por año, será destinada a la ampliación y rehabilitación de las redes de abastecimiento de agua potable para el

incremento de la cobertura en localidades rurales y para mantenerla en las localidades urbanas.

Alcantarillado y saneamiento. Para cumplir con el incremento del volumen de aguas tratadas, aún es necesario construir plantas de tratamiento, primordialmente en localidades rurales. La inversión programada para el corto plazo (280 millones de pesos anuales) es mayor a la de agua potable, pues el rezago en saneamiento también es mayor.

Proyectos de abastecimiento de zonas urbanas con agua superficial o con otras fuentes alternas. Estos proyectos requieren, en principio, un uso eficiente del agua y el aumento de las eficiencias comerciales. Sólo así se evita que el creciente costo del abastecimiento resulte inmanejable por los organismos operadores. La inversión promedio anual en el corto plazo es de un orden de 60 millones de pesos.

Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos

Estos proyectos, así como las acciones básicas y complementarias de organización social, son fundamentales para que el agua reduzca su patrón de aprovechamiento y las cuencas disminuyan su proceso de deterioro. Es así que la prioridad se establece del siguiente modo:

Sistemas de medición y monitoreo en aprovechamientos, ríos y acuíferos. Los sistemas de medición incrementan el conocimiento de las causas del comportamiento hidrológico y facilitan la toma de decisiones, el control y la aplicación del marco normativo. Se estima una inversión anual de 73 millones de pesos que irá a la baja paulatinamente.

Acciones para el manejo de cuencas y acuíferos. Establecido como de alta prioridad. La inversión anual estimada asciende a 400 millones de pesos, con los cuales se deberán financiar las acciones necesarias para definir y establecer políticas de manejo sustentable en acuíferos y cuencas.

Importación de agua desde cuencas externas. Considerada como opción de último término por

los altos costos derivados de sus obras, y aplicable únicamente para contribuir con el equilibrio hidrológico de cuencas con mayor presión sobre el recurso. Se propone una inversión anual de 300 millones de pesos.

Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico

Dentro del programa hídrico, este objetivo es por definición prioritario, ya que en la medida que el sector mejore sus capacidades, igual lo hará la factibilidad del resto de los objetivos.

Entre las principales líneas de acción destacan:

Creación de centros de información del agua.

A través de una inversión del orden de 3 millones de pesos anuales será posible crear y consolidar un "centro de información del agua" donde se conforme un acervo de datos validados oficialmente.

Fomento de la coordinación interinstitucional.

Las instituciones relacionadas con las soluciones en torno al agua deben tener una comunicación eficiente, de ese modo, multiplicarán el impacto de sus esfuerzos. La inversión anual requerida es de 5 millones de pesos, destinados a repartir de manera apropiada las responsabilidades y dar una orientación eficiente a los programas de inversión.

Desarrollo de recursos humanos y de capacidades institucionales. Este constituye una prioridad absoluta en cuanto al programa hídrico. De esta acción depende que se cuente con el personal necesario y eficiente para realizar las acciones. No obstante, y considerando el serio rezago que actualmente padecen las diversas instituciones, la inversión estimada anual es de 228 millones de pesos.

Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso

Este objetivo es tan importante como el fortalecimiento del sector hídrico, con la diferencia de que involucra a la población y principalmente a los usuarios del agua. En orden de prioridad de sus principales acciones, destacan:

La **consolidación de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares**, con una inversión anual requerida del orden de 13.5 millones de pesos. La importancia es que estos órganos de consulta atienden zonas estratégicas (acuíferos y cuencas), donde la coordinación intersectorial y la participación social inciden en forma efectiva sobre los problemas identificados.

La **difusión y cultura del agua**, actividades con las que se pretende aprovechar el área de oportunidad que representa la participación social. Requiere de una inversión anual del orden de los 10 millones de pesos.

Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos

En este rubro las prioridades en lo general se definen del siguiente modo:

Acciones preventivas contra inundaciones. Se requiere una inversión promedio anual de 7 millones de pesos para integración de planes de prevención, reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo y la delimitación y demarcación de zonas federales.

Conservación y mejoramiento de la infraestructura hidráulica. Mantenimiento de obras hidráulicas que tienen como función la protección de áreas productivas y centros de población y superficies productivas. La inversión anual promedio será del orden de los 15 millones de pesos.

Acciones para el control de la erosión y restauración de cuencas. Resulta uno de los proyectos de mayor trascendencia para asegurar la continuidad de los ciclos hidrológicos que darán sustento a este programa hídrico. Gran parte de los recursos de este proyecto deben dirigirse al control de las zonas de crecimiento rural y ganaderas. Complementariamente, son necesarias diversas obras para una restauración de las cuencas hidrológicas. El proyecto requiere de una inversión anual de 410 millones de pesos.

Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico

Este proyecto se integra principalmente por actividades de investigación en cuanto a causas y efectos del fenómeno. La inversión prevista se estima en un millón de pesos por año, que se resume en dos partidas enunciadas con prioridad decreciente, al considerar la posible carencia de recursos:

1. Evaluación de efectos del cambio climático, con un requerimiento de 0.36 millones de pesos, y
2. Medición y evaluación de parámetros del cambio climático, 0.7 millones de pesos.

Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa

Solamente a través del cumplimiento de la Ley y de una cultura contributiva será posible progresar en la gestión óptima del agua. Este objetivo se divide a su vez en dos principales grupos:

1. **Inspección y vigilancia de normas y de la Ley de Aguas Nacionales.** El cumplimiento de la ley y normas afines es impostergable, por lo que se requiere una inversión anual estimada de 8 millones de pesos.
2. **Mejoramiento del marco normativo.** Visualizado como un conjunto de estudios a mediano y largo plazo que permitirán el diseño de instrumentos normativos más acordes a la realidad hídrica del estado. Su inversión se estima en 0.5 millones de pesos anuales.

4.5.1 Agua potable, alcantarillado y saneamiento

La dotación de estos servicios corresponde a las administraciones municipales, que los brindan a través de sus organismos operadores con el apoyo financiero y la orientación técnica y administrativa de la Comisión de Agua del Estado de Durango (CAED) y la CONAGUA.

En este sector, debido al escenario tendencial y a un ritmo de inversión limitado, las estrategias de abastecimiento rural se verán debilitadas como consecuencia del proceso de emigración, por lo cual el ritmo de crecimiento de coberturas y calidad de los servicios difícilmente mejorará. La apropiada desinfección y el saneamiento se verán obstaculizados en el medio rural y semirural, y en las grandes ciudades las carencias en valoración del agua y disposición al pago de los servicios acarrearán un progresivo deterioro de la infraestructura hidráulica, así como de las fuentes de abastecimiento.

El agotamiento de los acuíferos supone un incremento en el costo de la extracción, que a su vez conlleva una escasez del agua y con ello, los tandeos, situación que agudizará el proceso de deterioro de las redes.

Un escenario sustentable propone diversas acciones y alternativas para mejorar la calidad del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, que junto con una nueva cultura del agua permitirán un uso racional, sustentable y una mayor valoración del recurso, favoreciendo las condiciones de operación hacia un estado óptimo donde, a través del uso eficiente, el reúso, la recuperación de fugas y la modernización de los sistemas hidráulicos, se generen soluciones a los problemas actuales.

Agua Potable

Geográficamente, la gran dispersión de pequeñas localidades rurales carentes de servicios hídricos adecuados marca un reto hasta ahora difícil de superar, ya que aparte de ubicarse en zonas de topografía accidentada tienden a disminuir su población, o simplemente desaparecer por cuestiones de migración.

La propuesta para solucionar el abastecimiento de agua potable se realiza por estrato de localidad; hace énfasis en los rezagos de las más pequeñas y analiza a detalle las opciones previstas para las grandes ciudades. Los mayores impactos de esta estrategia habrán de concentrarse en las pequeñas localidades, sin esperar grandes resultados en el corto plazo, pero atendiendo la necesidad real, social y de salud.

En un horizonte de planeación al año 2030, los mayores esfuerzos de trabajo e inversión se concentran en localidades con menos de 100 habitantes –estrato de localidades con mayor rezago en servicios–, mientras que en localidades urbanas se esperan incrementos marginales pero éstos con gran impacto social debido al tamaño de la población beneficiada.

Lo anterior significaría incorporar nuevas fuentes de abastecimiento con un gasto del orden de los 460.8 litros por segundo en el periodo 2009 a 2030. De este total 53.6% corresponderá al abastecimiento de localidades urbanas; 22.6% a localidades menores

tecimiento; la construcción y equipamiento de nuevas fuentes de abastecimiento; y la rehabilitación de las redes existentes para el incremento de la eficiencia.

Adicionalmente, se realizó la estimación de inversiones para el fortalecimiento institucional de los organismos operadores, donde se incluyen acciones de tipo empresarial y de planeación a largo plazo. Las inversiones requeridas para el mejoramiento en el suministro de agua potable en el estado de Durango ascienden a 5,286.5 millones de pesos en el periodo 2009 a 2030.

En torno a la prioridad de las acciones, en el medio

Cobertura para el abastecimiento de agua potable por estrato de población (%)

| Estrato (habitantes) | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| < a 100 | 32.36% | 36.45% | 40.48% | 46.06% | 51.97% | 62.69% | 74.31% |
| de 100 a 499 | 79.69% | 82.59% | 85.15% | 87.74% | 90.03% | 93.65% | 97.10% |
| de 500 a 999 | 93.00% | 93.70% | 94.44% | 95.12% | 95.65% | 96.79% | 98.03% |
| de 1,000 a 2,499 | 96.20% | 96.64% | 97.11% | 97.54% | 98.03% | 98.72% | 99.36% |
| > 2,499 | 99.52% | 99.67% | 99.83% | 99.99% | 99.99% | 99.99% | 100.00% |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

a 100 habitantes; 13.7% a las localidades entre 100 y 499 habitantes; 5.3% al estrato entre 1 000 y 2 499 habitantes, y 4.8% a las localidades cuya población se encuentra entre 500 y 999 habitantes. Los resultados obtenidos en el cálculo del incremento del gasto para el abastecimiento de agua potable, incluyen la condición de disminuir linealmente las pérdidas por fuga del porcentaje actual a 25% en el año 2030.

Las inversiones para el mejoramiento del servicio de agua potable fueron calculadas considerando tres grupos de acciones principales: la ampliación de la red de abas-

rural es necesario incrementar la cobertura de servicios incluyendo la desinfección del agua; en el medio urbano, dado que la mayor parte de las ciudades se abastecen de acuíferos sobreexplotados, el agua se encarecerá inevitablemente en los años próximos. Es por ende necesario respetar la siguiente prioridad en la solución a los problemas de suministro:

- Uso racional del agua.
- Uso eficiente de las fuentes actuales: sectorización de redes, reducción de presiones y de pérdidas por fugas.

Evolución de la demanda por estrato de población

| Estrato (habitantes) | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 | Total |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|--------|
| < a 100 | 11.47 | 11.24 | 10.41 | 13.56 | 19.59 | 19.28 | 18.81 | 104.36 |
| de 100 a 499 | 11.15 | 10.75 | 10.12 | 9.88 | 9.12 | 6.92 | 5.15 | 63.09 |
| de 500 a 999 | 2.93 | 2.78 | 2.66 | 2.40 | 5.40 | 3.88 | 2.28 | 22.33 |
| de 1,000 a 2,499 | 2.88 | 2.72 | 2.61 | 2.54 | 7.21 | 4.28 | 1.91 | 24.15 |
| > 2,499 | 41.75 | 35.98 | 33.45 | 30.94 | 66.15 | 33.49 | 5.14 | 246.9 |
| Suma | 70.18 | 63.47 | 59.25 | 59.32 | 107.47 | 67.85 | 33.29 | 460.83 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

- Recuperación de fugas mediante reparación de líneas de conducción.
- Optimización local de los usos y reúso del agua.

De ser insuficientes las acciones sobre la demanda, será conveniente la concertación con usuarios del sector agrícola para la transmisión de derechos de agua superficial. En última instancia, de ser insuficientes las medidas anteriores, será preciso:

- Identificar fuentes alternas de abastecimiento, preferentemente de fuentes contiguas a las actuales.
- Ante la insuficiencia de fuentes contiguas, una opción adicional será la transferencia interregional del agua desde cuencas externas. En este caso, deberán definirse previamente las medidas para evitar y mitigar los impactos económicos, sociales y ambientales que implica este tipo de proyectos.

A partir del análisis de la situación de las fuentes de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Durango se pueden establecer tres objetivos principales con los que deben cumplir las alternativas para la atención integral del abastecimiento futuro:

1. Reducir los riesgos de salud pública asociados a la calidad del agua que se suministra a la población.
2. Garantizar el abasto de agua en el corto, mediano y largo plazo, creando al mismo tiempo condiciones de desarrollo económico y social para la ciudad y su área de influencia.
3. Reducir las presiones sobre el acuífero Valle del Guadiana.

Para el cumplimiento de estos objetivos se han evaluado las siguientes alternativas, las cuales presentan

Programa de inversiones en agua potable por estrato de población (millones \$)

| Estrato de población (habitantes) | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 a 2018 | 2019 a 2024 | 2025 a 2030 |
|-----------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------------|-------------|-------------|
| < a 100 | 8.9 | 8.2 | 8.0 | 7.9 | 179.3 | 226.8 | 235.8 |
| de 100 a 499 | 15.0 | 14.1 | 13.9 | 13.7 | 87.4 | 45.4 | 44.5 |
| de 500 a 999 | 12.7 | 10.6 | 10.6 | 10.5 | 41.9 | 40.9 | 38.2 |
| de 1,000 a 2,499 | 11.5 | 9.9 | 9.9 | 9.7 | 44.2 | 44.4 | 39.4 |
| > 2,499 | 128.6 | 137.4 | 128.3 | 120.0 | 523.4 | 362.5 | 308.6 |
| Fortalecimiento institucional | 232.9 | 146.5 | 1,301.2 | 80.1 | 272.7 | 154.3 | 146.8 |
| Suma | 409.7 | 326.7 | 1 471.8 | 241.9 | 1 148.9 | 874.3 | 813.3 |

Fuente: A partir de costos índice de infraestructura hidráulica, CONAGUA.

Agua Futura

Actualmente la población de Durango se abastece de la extracción de las aguas subterráneas del acuífero Valle del Guadiana. El sistema de abastecimiento de Aguas del Municipio de Durango (AMD) cuenta con 77 pozos profundos activos para servir a la ciudad, con un gasto estimado de 2 509 litros por segundo. De acuerdo con los límites señalados en la Norma NOM-127-SSA1-1994 (2000), el agua entregada por AMD para el consumo doméstico es de buena calidad, sin embargo, se tiene presencia de flúor por encima de la norma en prácticamente todos los pozos, y en algunos, se tiene presencia de arsénico.

diferentes costos de inversión dado un conjunto de obras principales y asociadas, que se proyectaron a un periodo de 8 años.

Alternativa 1.- Una planta potabilizadora (A) localizada en la cota 1 935 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Alternativa 2.- Dos plantas potabilizadoras: una localizada en la cota 1 915 msnm (A) y la segunda localizada en la cota 1 935 msnm (B).

Alternativa 3.- Dos plantas potabilizadoras: una localizada en la cota 1 935 msnm (B) y la segunda localizada en la cota 1 875 msnm (C), o bien, en la cota 1 874 msnm (D).

Costos de inversión por alternativa

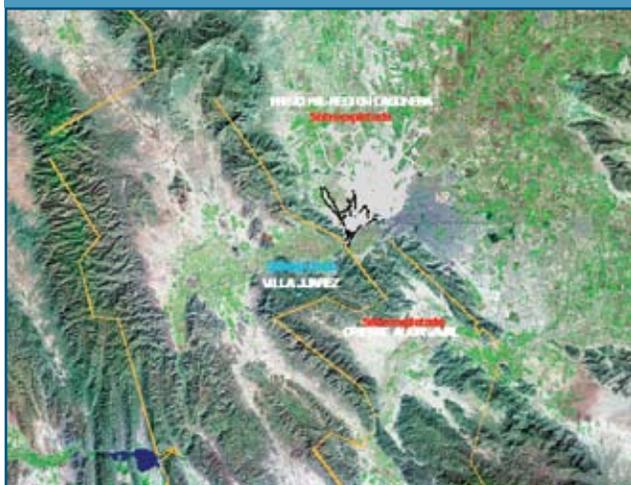
| Agua en bloque | Alternativas | | |
|---------------------------|--------------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Captación | | | |
| Acueductos | 503.85 | 483.60 | 407.13 |
| Plantas de Bombeo | 9.18 | 0.00 | 0.00 |
| Potabilizadora | 276.04 | 300.17 | 300.17 |
| Macro distribución | | | |
| Acuaféricos | 466.99 | 664.73 | 547.35 |
| Plantas de Bombeo | 6.65 | 9.02 | 19.79 |
| Tanques de Regularización | 29.85 | 29.85 | 29.85 |
| Total | 1 292.57 | 1 487.37 | 1 304.29 |

Fuente: 2008, Aguas del Municipio de Durango, Estudio de Factibilidad del Proyecto "Agua Futura"

Fuentes alternas de abastecimiento para la zona metropolitana de la región lagunera, en Gómez Palacio y Lerdo

Una de las opciones de abastecimiento lo conforma el acuífero de Villa Juárez, para el cual es necesario el estudio geohidrológico que describa sus posibles potencialidades. Se estima que con un proyecto de hasta 20 pozos, con una línea de conducción de 20 pulgadas y longitud de 35 kilómetros, es posible abastecer

Acuífero villa de Juárez. Esquema de abastecimiento para la zona metropolitana de la region lagunera



la región con un costo aproximado de 750 millones de pesos, inversión menor a la necesaria si se aprovechara el agua de la presa Francisco Zarco mediante un acueducto de 63 kilómetros, cuya inversión ronda los 2 300 MDP.

Otra opción para el abastecimiento resultaría de un uso compartido de las aguas superficiales de la cuenca con el sector agrícola, usuario actual de casi la totalidad de las aguas superficiales que se presentan en esta zona.

Para ello existen diferentes planteamientos de abastecimiento, desde el aprovechamiento estacional de agua durante época de riego, sin necesidad de infraestructura de conducción, con uso de los canales de riego, hasta opciones de transmisión de derechos del sector agrícola, por medio de la compra o con el intercambio por aguas subterráneas o tratadas.

Transferencia Interregional de Agua

La transferencia interregional de agua representa una opción controvertida para resolver la escasez en zonas deficitarias. Se reconoce que sus implicaciones e impactos normalmente son de gran magnitud, ya que los efectos suelen ser primordialmente de carácter social, ambiental y económico.

El antecedente más conocido en la zona, se denomina Plan MEVA. Este propone la transferencia de agua desde la vertiente del Pacífico hacia la región lagunera. Su visión es resolver en su totalidad el problema del abastecimiento para todos los sectores productivos.

En principio, el costo de la transferencia es relativamente alto, dado que se trata de un proyecto que transferirá agua a una distancia superior a los 200 kilómetros. Sería necesario construir una presa de almacenamiento de gran capacidad para regular un suministro acumulado anual próximo a los 2 mil millones de metros cúbicos. No es sencillo conseguir un vaso de tal magnitud, más que en las elevaciones medias o bajas de la vertiente del Pacífico; adicionalmente, algunas de estas cuencas ya cuentan con grandes volúmenes de agua concesionada.

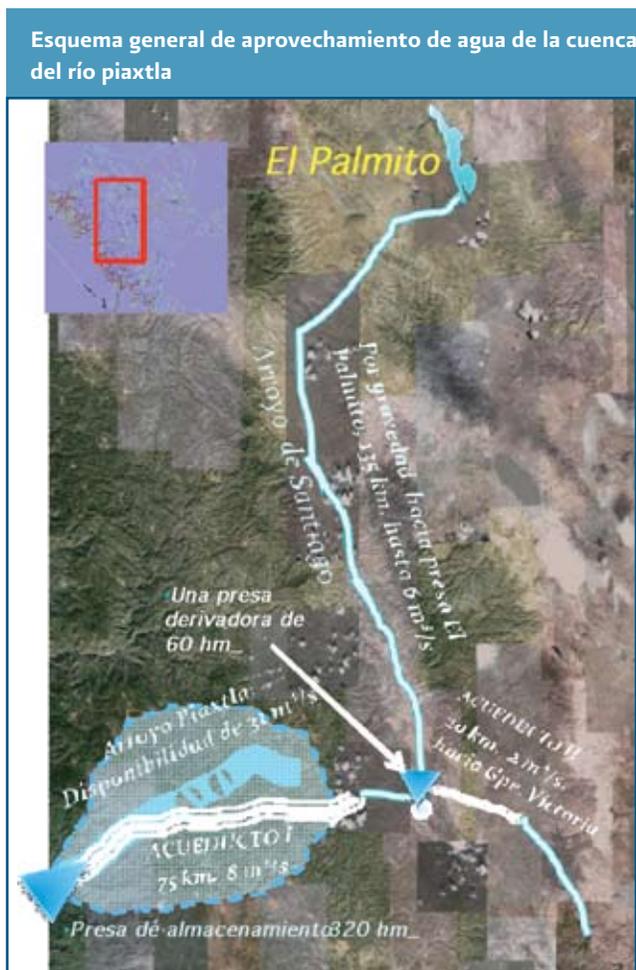
El costo estaría próximo a los 7 mil millones de pesos anuales, lo cual supera por mucho el valor de la producción agrícola de las zonas beneficiarias.

Un posible esquema de transferencia interregional se presenta para la cuenca del Río Piaxtla, que actualmente no tiene aprovechamientos significativos y oficialmente existe un volumen de disponibilidad de agua importante después de considerar volúmenes reservados, sin embargo, es necesario un mayor detalle de la factibilidad de esta propuesta.

Alcantarillado

Al igual que en la cobertura de servicios de agua potable, la gran dispersión y cantidad de pequeñas localidades rurales hacen del suministro de los servicios de alcantarillado, en cantidad y calidad, un reto hasta ahora difícil de superar dado que se identifican, en principio, cerca de cinco mil pequeñas localidades dispersas, con bajas coberturas de alcantarillado.

Al considerar la meta ideal de asegurar el manejo adecuado de las aguas residuales en todas las localidades del estado, se establece la estrategia de dotar con servicio de redes de alcantarillado a las localidades mayores a 499 habitantes, y resolver este problema por medio de confinamiento en letrinas ecológicas en las localidades menores a 500 habitantes, que son los mayores demandantes de esta actividad.



Metas de cobertura de alcantarillado por estrato de población

| Estrato (habitantes) | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| < a 100 | 35.10% | 42.14% | 49.16% | 57.02% | 60.89% | 67.79% | 75.67% |
| de 100 a 499 | 55.94% | 64.13% | 72.17% | 80.23% | 83.77% | 89.75% | 95.60% |
| de 500 a 999 | 61.06% | 68.95% | 76.84% | 84.71% | 87.44% | 91.95% | 96.45% |
| de 1 000 a 2 499 | 66.89% | 74.54% | 82.17% | 89.80% | 91.79% | 94.99% | 98.29% |
| > 2 499 | 97.13% | 97.73% | 98.33% | 98.93% | 99.13% | 99.46% | 99.84% |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Programa de inversiones en alcantarillado por estrato de población (miles \$)

| Estrato de población (habitantes) | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 a 2018 | 2019 a 2024 | 2025 a 2030 | Total |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| < a 100 | 51 026 | 50 819 | 50 998 | 51 106 | 278 594 | 290 657 | 317 985 | 1 091 185 |
| de 100 a 499 | 42 636 | 43 014 | 43 010 | 43 247 | 118 401 | 119 615 | 119 539 | 529 462 |
| de 500 a 999 | 31 688 | 31 838 | 32 028 | 32 116 | 84 687 | 84 042 | 81 875 | 378 274 |
| de 1 000 a 2 499 | 24 533 | 24 806 | 25 005 | 25 123 | 50 560 | 51 031 | 46 959 | 248 017 |
| > 2 499 | 127 628 | 152 011 | 150 585 | 126 541 | 464 779 | 375 383 | 353 716 | 1 750 643 |
| Estudios y proyectos | 174 864 | 0 | 0 | 0 | 209 533 | 183 318 | 182 035 | 749 750 |
| Suma | 452 375 | 302 488 | 301 625 | 278 134 | 1 206 555 | 1 104 045 | 1 102 109 | 4 747 331 |

Fuente: A partir de costos índice de infraestructura hidráulica, CONAGUA.

Las inversiones para el manejo adecuado de aguas residuales son calculadas a partir de los requerimientos en la ampliación de redes de alcantarillado, la construcción de letrinas ecológicas, la rehabilitación de redes y letrinas existentes y un fondo de previsión para la realización de estudios y proyectos ejecutivos.

Saneamiento

El servicio de saneamiento ha sido atendido en forma intensiva teniendo en la actualidad 80.7% de cobertura de tratamiento sobre el volumen colectado.

Indudablemente, el hecho de la concentración de población en localidades urbanas es un factor que ha facilitado en mucho alcanzar estas coberturas, que son superiores a la media nacional, pero adicionalmente se tienen registradas plantas de tratamiento en algunas localidades menores a 500 habitantes.

La política seguida en el presente programa hídrico es la de construir redes de alcantarillado para la colección de aguas residuales y su posterior tratamiento en localidades mayores a los 500 habitantes. Será necesario construir plantas de tratamiento por una capacidad de hasta 998.06 litros por segundo en el periodo 2009

a 2030, correspondiendo 679.2 litros por segundo a localidades urbanas y 318.86 a localidades rurales. Las inversiones necesarias para alcanzar el 100% de cobertura en saneamiento en localidades mayores a 499 habitantes alcanzan un total de 79 millones de pesos, de los que 81.9% serán inversiones en localidades urbanas y 18.1% en localidades rurales.

De forma general, en el sector agua potable, alcantarillado y saneamiento la prioridad de las acciones a emprender deberán ser definidas en cada municipio, en función de sus necesidades más urgentes, sin embargo, las acciones de mayor impacto en la dotación de los servicios son: identificación de nuevas fuentes de abastecimiento; formulación y/o actualización de planes maestros de abastecimiento de aguas; atención a localidades con cobertura "cero"; disminución de fugas en las redes de distribución y fortalecimiento institucional y financiero de los organismos operadores.

Para la realización de las acciones comprendidas en este apartado, se enuncian algunos de los programas federalizados con los que es posible gestionar financiamientos: Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU); Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento

Requerimientos de tratamiento de aguas residuales por tipo de población (l/s)

| Concepto | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Agua colectada | | | | | | | |
| Urbanas | 2 368.47 | 2 423.87 | 2 478.74 | 2 533.08 | 2 650.79 | 2 735.94 | 2 797.39 |
| Rurales | 298.40 | 326.41 | 354.70 | 383.14 | 402.84 | 420.13 | 434.82 |
| Suma | 2 666.87 | 2 750.28 | 2 833.44 | 2 916.22 | 3 053.64 | 3 156.08 | 3 232.21 |
| Capacidad instalada de tratamiento | | | | | | | |
| Urbanas | 3 098.34 | 3 257.54 | 3 338.94 | 3 344.84 | 3 437.84 | 3 508.04 | 3 508.04 |
| Rurales | 411.57 | 460.03 | 493.03 | 527.13 | 677.23 | 677.23 | 677.23 |
| Suma | 3 509.91 | 3 717.57 | 3 831.97 | 3 871.97 | 4 115.07 | 4 185.27 | 4 185.27 |
| Capacidad adicional por construir | | | | | | | |
| Urbanas | 269.50 | 159.20 | 81.40 | 5.90 | 93.00 | 70.20 | 0.00 |
| Rurales | 53.20 | 48.46 | 33.00 | 34.10 | 150.10 | 0.00 | 0.00 |
| Suma | 322.70 | 207.66 | 114.40 | 40.00 | 243.10 | 70.20 | 0.00 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Programa de inversiones en plantas de tratamiento de aguas residuales por tipo de población (miles \$)

| Tipo de población | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 201-2024 | 2025-2030 | Total |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Urbanas | 19 257.62 | 8 758.96 | 21 401.85 | 565.05 | 11 526.92 | 3 153.69 | 0.00 | 64 664.10 |
| Rurales | 2 389.98 | 2 177.21 | 1 482.51 | 1 531.92 | 6 743.15 | 0.00 | 0.00 | 14 324.77 |
| Suma | 21 647.60 | 10 936.17 | 22 884.35 | 2 096.98 | 18 270.07 | 3 153.69 | 0.00 | 78 988.87 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

en Zonas Rurales (PROSSAPYS), Mejoramiento de la Eficiencia de Organismos Operadores de Agua y Devolución de Derechos (PRODDER).

La consecución de las metas planeadas para mejorar la calidad y cantidad de los servicios no puede depender únicamente de un esfuerzo institucional, sino que deberá contar con la participación decidida de la sociedad a través de las siguientes acciones:

- Cubrir en tiempo las cuotas y tarifas por la prestación de servicios.
- Realizar un uso racional del agua entubada.
- Incluir en los planes de estudio, a todos los niveles educativos, la cultura del agua y los elementos que inciden en el ciclo hidrológico para su preservación.
- Realizar investigación tecnológica en materia de control de caudales y mejora de materiales para líneas de conducción.
- Cumplir la normatividad vigente en cuanto a obras de ingeniería y construcción con el fin de garantizar la calidad de las mismas, logrando con ello reducir el índice de fugas.

4.5.2 Agricultura y ganadería

Bajo el régimen actual de aprovechamiento hidráulico, las aguas del estado de Durango se encuentran en su mayoría comprometidas, ya sea aguas abajo del territorio estatal (en su mayoría) o dentro del mismo.

Como consecuencia de un intenso y acelerado aprovechamiento hídrico se han emitido vedas que restringen aprovechamientos adicionales en las principales cuencas del estado. Por este motivo se encuentran en proceso estudios para determinar con mayor precisión la distribución de la disponibilidad hídrica en las cuencas y se espera que a partir de éstos sea posible la revocación o el ajuste de las vedas, eficientando de este modo su aprovechamiento.

A la par de actualizar y/o generar esquemas normativos de aprovechamiento hídrico, es impostergable incrementar el manejo óptimo de este recurso en la actividad agrícola, que por lo pronto se presenta como el

usuario de mayor demanda y estratégico para alcanzar una sustentabilidad hídrica al interior del estado.

Acciones prioritarias y perspectivas ante distintos escenarios

En un escenario tendencial, la carencia de capacidades organizativas dificultará la ejecución de las acciones no estructurales; dicha situación, junto con el progresivo agotamiento de los acuíferos y el inminente cambio climático, acelerarán el proceso de deterioro de la infraestructura debido a una reducción de la rentabilidad de la agricultura.

Los proyectos y acciones establecidas en el programa hídrico para los distritos de riego presentan el siguiente orden de prioridad:

- El fortalecimiento institucional, con capacidades técnicas y de gestión administrativa.
- La capacitación de usuarios para promover esquemas de manejo sustentable del agua, que adicionalmente fortalezcan los procesos de comercialización.
- La implantación de programas de reconversión de cultivos y modernización de sistemas de riego, que contribuyan hacia la estabilización de los acuíferos.

Modernización integral del DR 017 Región Lagunera

El Distrito de Riego 017 comprende la porción noroeste de Durango y la porción suroeste de Coahuila. Las fuentes de aprovechamiento la integran únicamente las aguas superficiales que escurren de los Ríos Nazas y Aguanaval, las cuales están reguladas –para el primer río– por las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco, y las aguas subterráneas del acuífero Principal Región Lagunera.

La problemática principal identificada es la siguiente:

1. Insuficiencia de agua para la superficie con derechos de riego.
2. Sobredimensionamiento del distrito de riego.
3. Pulverización de la tenencia de la tierra.
4. Insuficiente conservación y rehabilitación de la infraestructura hidráulica concesionada.

5. Baja eficiencia del uso del agua.
6. Insuficiente consolidación de la transferencia del distrito de riego.
7. Falta de un reglamento autorizado del distrito de riego.
8. Traslado de los derechos de riego.
9. Restricciones al funcionamiento de los mercados de tierra y agua.

Las soluciones propuestas se dirigen al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Mejorar las condiciones y eficiencia de operación, mediante la realización de obras de rehabilitación y modernización de la infraestructura de conducción y distribución.
- Lograr un manejo intensivo y eficiente del agua a nivel parcelario, e
- Incrementar las actividades no estructurales para el fortalecimiento de las asociaciones civiles de usuarios.

Tomando en cuenta dichos objetivos, las acciones de modernización integral del riego en el Distrito de Riego 017 tienen costos asociados hasta por 1 019.22 millones de pesos. De esta inversión total, el importe correspondiente a productores agrícolas ubicados en el estado asciende a 446.1 millones.

Modernización integral del DR 052 Estado de Durango

El Distrito de Riego 052, localizado al oriente de la ciudad capital, tiene como fuentes de abastecimiento las presas Francisco Villa, Guadalupe Victoria, Peña del Águila y Santiago Bayacora, además de 26 715 millones de metros cúbicos concesionados en 42 pozos profundos oficiales.

Dado que emplea aguas subterráneas del acuífero Valle del Guadiana –sobreeplotado, parcialmente vedado y que también abastece de agua a la población urbana de la capital–, es necesario identificar alternativas para mitigar una posible deficiencia del recurso. Se gestionará el intercambio de aguas de las presas por aguas residuales de las zonas urbanas; así mismo, es necesario promover el uso integral del agua a nivel de cuenca para preservar su uso sustentable mediante acciones, por ejemplo, de recarga del acuífero, manejo de gastos ecológicos en ríos y atención a conservación de cuencas altas. La aplicación del programa de Modernización Integral del Riego persigue las metas siguientes:

- Continuar y consolidar las inversiones realizadas en los módulos de riego mediante el uso pleno de la infraestructura modernizada, para lograr un uso eficiente del agua y una sustentabilidad agrícola.

Costo de la modernización integral en el dr 017 (miles \$)

| Acción | Importe Total | Corto plazo | Mediano plazo | Largo plazo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Obras de cabeza y red mayor | 52 429 | 13 725 | 3 044 | 35 660 |
| Red menor e interparcelaria | 214 181 | 85 692 | 90 864 | 37 625 |
| Red de caminos de servicio y operación | 61 271 | 30 635 | 30 635 | 0 |
| Acciones parcelarias | 96 883 | 47 723 | 43 767 | 5 393 |
| Maquinaria y equipo de conservación | 16 256 | 9 226 | 7 029 | 0 |
| Acciones no estructurales | 3 733 | 1 226 | 1 231 | 1 276 |
| Proyecto ejecutivo y construcción de infraestructura para el intercambio de aguas residuales tratadas por aguas de primer uso en el DR 017 Comarca Lagunera | 1 200 | 1 200 | 0 | 0 |
| Elaboración e implantación del reglamento de operación en el Distrito de Riego 017 Comarca Lagunera | 150 | 150 | 0 | 0 |
| Total programa de inversión | 446 102 | 189 578 | 176 570 | 79 954 |

Fuente: Plan Director para la Modernización Integral del Riego del DR 017 Región Lagunera.

- Elevar la eficiencia global de riego de 41.36 % (promedio de los últimos tres años) a 52.86 %, una vez ejecutadas las acciones propuestas en el respectivo plan director.
- Factibilidad de incrementar la superficie regada hasta la sustentable, que es de 24 770 hectáreas. Lo anterior implica utilizar mejor un volumen neto de 157 298 millones de metros cúbicos anuales.
- Consolidar las Asociaciones Civiles de Usuarios para avanzar en formas de gestión empresarial que permitan acceder a mejores mercados nacionales e internacionales, mediante la promoción de empresas agroindustriales.
- Incrementar la calidad, la productividad y producción de los cultivos, como resultado de las acciones de mejora parcelaria y de capacitación.
- Lograr la sustentabilidad hídrica del recurso agua mediante una política de extracción segura del volumen autorizado, en un plazo mínimo de diez años, y generar confianza en las inversiones al campo.
- Disminuir la migración de usuarios.

Los costos de inversión total ascienden a 1 291 millones de pesos, donde destacan inversiones en la red de conducción y distribución, mejoras parcelarias y tecnificación del riego, que son los aspectos estructurales de mayor impacto en el incremento de la eficiencia global del sistema

Resumen de inversiones a corto, mediano y largo plazo en el dr 052 estado de Durango

| Concepto | Plazo de inversión (Miles de \$) | | | | Porcentaje |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|------------|
| | Corto | Mediano | Largo | Suma | |
| Acciones no estructurales | | | | | |
| Proyectos | 4 149 | 5 806 | 4 000 | 13 955 | 1.08% |
| Estudios | 7 913 | 14 952 | 15 713 | 38 578 | 2.99% |
| Capacitación y asesoría | 758 | 778 | 1 552 | 3 088 | 0.24% |
| Material y equipo para oficina | 752 | 0 | 0 | 752 | 0.06% |
| Reglamento interior | 150 | 0 | 0 | 150 | 0.01% |
| Acciones estructurales | | | | | |
| Supervisión y seguimiento | 7 842 | 8 449 | 5 760 | 22 051 | 1.71% |
| Imprevistos | 58 816 | 63 369 | 43 203 | 165 388 | 12.81% |
| Acciones de conservación de redes de distribución, drenaje, caminos y materiales de reposición | 10 248 | 15 752 | 9 431 | 35 431 | 2.74% |
| Reposición de materiales y sistemas de tecnificación de riego | 0 | 10 795 | 35 917 | 46 712 | 3.62% |
| Estudios y proyectos | 31 312 | 33 118 | 16 787 | 81 217 | 6.29% |
| Maquinaria | 23 850 | 10 080 | 36 750 | 70 680 | 5.48% |
| Mejoras parcelarias y tecnificación del riego | 148 472 | 63 758 | 62 452 | 274 682 | 21.28% |
| Rehabilitación caminos | 40 097 | 13 590 | 1 926 | 55 613 | 4.31% |
| Rehabilitación red de drenaje | 15 366 | 3 053 | 0 | 18 419 | 1.43% |
| Red de conducción y distribución | 104 508 | 241 916 | 100 408 | 446 832 | 34.62% |
| Rehabilitación cárcamo de bombeo | 300 | 0 | 0 | 300 | 0.02% |
| Rehabilitación pozos | 4 379 | 8 863 | 3 083 | 16 325 | 1.26% |
| Proyecto ejecutivo y obras intercambio de aguas residuales | 800 | 0 | 0 | 800 | 0.06% |
| Total | 459 562 | 494 279 | 336 982 | 1 290 823 | 100% |
| Porcentaje | 35.60% | 38.29% | 26.11% | 100.00% | |

Nota: Los montos de inversión en la red de distribución, drenaje y caminos incluyen las estructuras.

Fuente: Plan Director para la Modernización Integral del Riego del DR 052 Estado de Durango.

Modernización integral del Distrito de Riego 103 Río Florido

El Distrito de Riego 103 Río Florido se encuentra ubicado tanto en el estado de Chihuahua como Durango. Cuenta con dos presas de almacenamiento: Federalismo Mexicano y Pico de Águila.

Las diferencias en las condiciones de operación de los dos módulos que integran el DR 103 son marcadas: mientras que en el Modulo I se cultiva de manera tradicional, con poco nivel tecnológico, en el Modulo II se aplica tecnología para incrementar la productividad y mejorar el aprovechamiento de agua.

Aun así, el nivel tecnológico en cuanto a superficie con sistemas de riego presurizado y superficie nivelada es muy bajo en ambos módulos, lo que indica que existe un desconocimiento técnico para la aplicación de nuevas formas de eficientar el riego. Los principales problemas detectados en el Modulo de Riego I, ubicado en Durango, son:

- Daño a las estructuras de distribución a causa de “adecuaciones” rusticas para aprovechar el agua con fines pecuarios.
- Presencia de tomas no inventariadas a lo largo de los canales principales, ocasionando pérdidas en

el volumen de agua y, por consiguiente, una baja eficiencia en la conducción.

- Caminos de operación en muy malas condiciones.
- Un importante número de usuarios se dedican principalmente a la actividad pecuaria produciendo únicamente lo necesario para el autoconsumo, lo que ocasiona una baja recaudación por concepto de cuotas de riego para el módulo.

Las principales acciones contempladas en el respectivo plan director van encaminadas a obtener un uso eficiente del agua en ambos módulos, estableciéndose un programa de acciones para cada uno. La inversión para el módulo correspondiente a Durango es de 9.7 millones de pesos.

Rehabilitación y modernización de unidades de riego

En el estado existen 5 distritos de desarrollo rural: Durango, Guadalupe Victoria, Santiago Papasquiario, Villa Ocampo y Laguna-Durango, dentro de los cuales se identifican 1 545 unidades de riego (961 organizadas y 584 no organizadas), con un total de 115 278 hectáreas, en 35 de los 39 municipios del estado de Durango.

En el cálculo de la inversión requerida para rehabilitación y modernización de las unidades de riego

Acciones propuestas en el módulo I (durango)

| Actividad | Cantidad | Unidad | Importe (\$) |
|-------------------------------|----------|--------|------------------|
| Equipo de cómputo | 1 | lote | 25 000 |
| Cursos de capacitación | 1 | lote | 32 500 |
| Asesoría técnica | 1 | lote | 428 975 |
| Rehabilitación de caminos | 34 | km | 1 471 180 |
| Rehabilitación de estructuras | 39 | pza | 204 400 |
| Nivelación de tierras | 150 | ha | 1 125 000 |
| Riegos por aspersión | 100 | ha | 2 466 666 |
| Multicompuertas | 150 | ha | 2 241 867 |
| Adquisición de maquinaria | 1 | pza | 1 600 000 |
| Total | | | 9 745 589 |

Fuente: Plan Director para la Modernización Integral del Riego del DR 103, Río Florido

Inversiones por distrito de desarrollo rural en unidades de riego organizadas 2008-2030 (miles \$)

| DDR | Plan director | Proyectos ejecutivos | Rehabilitación y modernización | Suma |
|-----------------------|---------------|----------------------|--------------------------------|------------------|
| Durango | 2 000 | 2 000 | 1 533 120 | 1 537 120 |
| Guadalupe Victoria | 1 500 | 1 500 | 472 720 | 475 720 |
| Santiago Papasquiario | 600 | 600 | 122 800 | 124 000 |
| Villa Ocampo | 1 000 | 1 000 | 248 800 | 250 800 |
| Laguna - Durango | 2 000 | 2 000 | 1 193 200 | 1 197 200 |
| Total | 7 100 | 7 100 | 3 570 640 | 3 584 840 |

Fuente: Sistema de Información de Unidades de Riego (SIUR 1.0), 1998, Coordinación de Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica, Subdirección General de Operación, CONAGUA.

organizadas se empleó el costo índice de 40 mil pesos por hectárea modernizada, por lo que la inversión estimada asciende a 3 584.8 millones de pesos en el periodo 2008-2030. El 76.3 % de la inversión total corresponde a los Distritos Durango y Región Laguna-Durango.

La inversión en las unidades no organizadas asciende a 1 052.3 millones de pesos para el periodo 2008-2030, lo que arroja un gran total de 4 637.1 millones de pesos para mejorar su eficiencia.

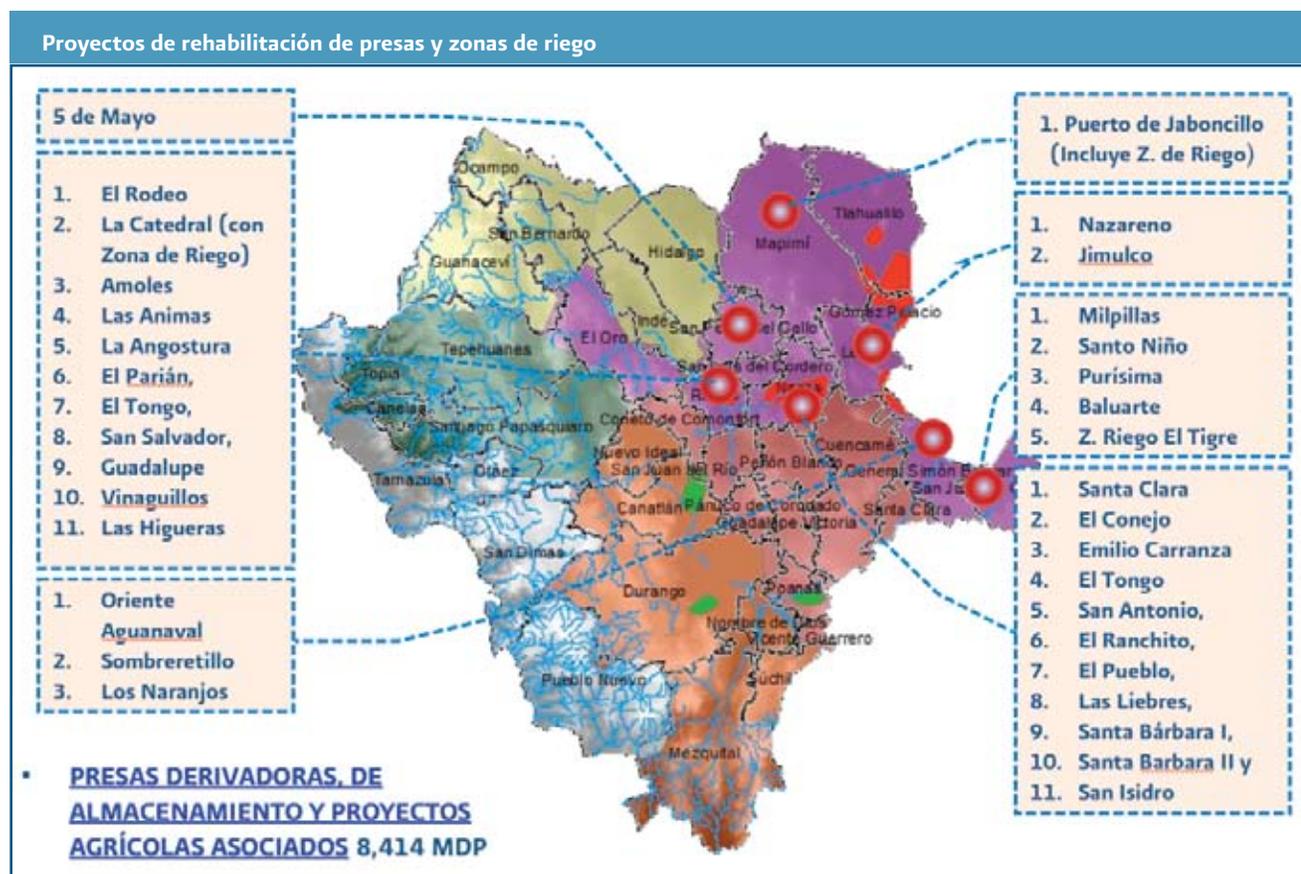
Construcción y mantenimiento de presas para riego

La producción agropecuaria en el estado se sustenta en la existencia de 149 presas de almacenamiento, de las cuales 16 tienen una capacidad mayor a los 5 millones de metros cúbicos; 37 presentan datos con una capacidad inferior a los 5 millones de metros cúbicos y 96 no cuentan con datos de almacenamiento.

Inversiones por distrito de desarrollo rural en unidades de riego no organizadas 2008-2030 (miles \$)

| DDR | Organización Unidades de | Plan director | Proyectos ejecutivos | Rehabilitación y modernización | Suma |
|----------------------|--------------------------|---------------|----------------------|--------------------------------|---------|
| Durango | 200 | 1 500 | 1 500 | 408 520 | 411 720 |
| Guadalupe Victoria | 200 | 1 500 | 1 500 | 267 480 | 270 680 |
| Santiago Papasquiaro | 100 | 500 | 500 | 16,360 | 17,460 |
| Villa Ocampo | 100 | 500 | 500 | 37 600 | 38 700 |
| Laguna - Durango | 200 | 1 500 | 1 500 | 310 520 | 313 720 |
| Total | 800 | 5 500 | 5 500 | 1 040 480 | |

Fuente: Sistema de Información de Unidades de Riego (SIUR 1.0), 1998, Coordinación de Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica, Subdirección General de Operación, CONAGUA.



Una actividad esencial en el *Objetivo 1: Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola*, es la relativa a la *Estrategia 4: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la CONAGUA*, para lo cual se programa el monitoreo estructural y el mantenimiento preventivo de 55 presas con capacidad de almacenamiento mayor a 0.01 millones de metros cúbicos y la actualización de batimetrías en 16 presas con capacidad de almacenamiento mayor a 5 millones de metros cúbicos, con una inversión total de 2.5, 49.5 y 19.2 millones de pesos respectivamente en cada actividad, para un gran total de 71.2 millones de pesos en el periodo 2009- 2030.

Adicionalmente, se tiene en proyecto la construcción de cuatro presas de almacenamiento y la rehabilitación de cinco, mientras que el programa de inversión en presas derivadoras considera la construcción de tres y la rehabilitación de 24.

La inversión total programada para construcción, mantenimiento y/o rehabilitación de presas de almacenamiento y derivadoras asciende a 870.1 millones de pesos para el periodo 2009 a 2030.

Fortalecimiento institucional en el sector agrícola

Actualmente existen notables limitaciones en la capacidad de organización de los distritos y unidades de riego, que deben resolverse para lograr una participación coordinada que cumpla con las metas de los planes directores, otros proyectos del sector agrícola y otros más relacionados con el manejo sustentable del agua. En los distritos de riego y en sus módulos existe una disminución paulatina y constante de personal técnico y administrativo que repercute en la falta de atención a los usuarios en particular, y al campo en general.

El principal objetivo de esta actividad es incrementar la organización de los distritos y unidades de riego, así como su capacidad ejecutiva para concretar soluciones y mejoras en su funcionamiento. El costo estimado para llevar a cabo las actividades previamente descritas es de 14.35 millones de pesos anuales, adicionales al gasto corriente actual y distribuidos del siguiente modo:

- DR 017 Región Lagunera: 20 MDP (en Durango).
- DR 052 Estado de Durango: 10 MDP.
- DR 103 Río Florido: 0.15 MDP (en Durango).
- Unidades de riego organizadas: 7.6 MDP.
- Unidades de riego no organizadas: 6.3 MDP.

Con lo anterior se incrementará la eficiencia en el uso del agua, la productividad, la estabilización de acuíferos sobreexplotados, el abastecimiento de agua potable y el caudal ecológico. Además, la inversión permitirá que en un período esperado de seis años se definan y consoliden esquemas de autosuficiencia que reducirán la necesidad de financiamiento.

Adecuación del sector agrícola a los programas de estabilización de acuíferos y abastecimiento de agua

Sólo se podrá frenar el agotamiento de los acuíferos sobreexplotados y las principales reservas subterráneas de agua potable si el sector agrícola reduce sus extracciones, por ello, este programa merece la máxima atención para recuperar el manejo sustentable de las reservas subterráneas de gran valor estratégico, ubicadas principalmente en la región lagunera, el Valle del Guadiana y en otros principales acuíferos del estado.

Las necesidades del sector agrícola exceden la capacidad de sus actuales fuentes subterráneas y superficiales, agotando aceleradamente las reservas estratégicas de agua subterránea. Es necesario un plan de estabilización que permita la reducción de extracciones en dicho sector usuario.

Las principales acciones correspondientes al presente proyecto –que suman 5 568.8 millones de pesos– se han distribuido como se muestra a continuación.

- Alineación de los planes directores de distritos y unidades de riego con las políticas y planes de manejo sustentable de las aguas subterráneas y de abastecimiento público. (0.5 MDP)
- Definición de márgenes de contribución de cada programa y proyecto relativo al patrón de consumo agrícola hacia el logro de un efecto suficiente para la estabilización de los acuíferos y oferta de agua a localidades. (0.5 MDP)
- Aplicación de programas de uso eficiente, reúso y reconversión para el rescate de derechos de

agua a favor del acuífero y de las poblaciones demandantes. El costo asciende a 1 746.8 MDP.

- Definición de políticas de operación y planes de manejo integral de fuentes superficiales y subterráneas de abastecimiento, para asegurar el suministro de agua de calidad apropiada y costo accesible a las localidades que lo requieren. (2 089.5 MDP) y el de cuencas a 1,511.5 MDP
- La aplicación de la Ley de Aguas Nacionales, así como de reglamentos para la explotación de los acuíferos implica la verificación de su cumplimiento, actividad relacionada con la instalación de medidores en aprovechamientos. El costo de estas acciones asciende a 76 MDP.
- Coordinación de los usuarios agrícolas para el cumplimiento de las políticas de estabilización de los acuíferos. Esta acción depende de la consolidación de los COTAS. El costo de estas acciones es de 220 MDP.

4.5.3 Industria y servicios

En general, la industria y las empresas de servicios son abastecidas por los organismos operadores de agua. Aquellas que tienen necesidad de construir sistemas independientes deberán cumplir con las normas ambientales vigentes y hacer un uso racional de los recursos hídricos, considerando principalmente la instalación de sistemas eficientes de suministro de agua y el tratamiento de sus aguas residuales.

Desde el marco institucional del Gobierno de Durango se debe fomentar la instalación de empresas de ambos ramos en localidades urbanas, preferentemente fuera de las subregiones Comarca Lagunera y Valle del Guadiana, para asegurar un desarrollo regional equilibrado. Así mismo, es deseable fomentar la instalación de agroindustrias en localidades rurales o semirurales cercanas a las zonas de producción agropecuaria.

4.5.4 Turismo y recreación

El sector turismo y de recreación ha adquirido importancia para el desarrollo y la economía estatal, por ello,

su fortalecimiento conlleva el empleo de volúmenes de agua que prácticamente estén asegurados en las dotaciones con que se calcula la demanda de los organismos operadores. El ecoturismo generalmente tiene fuentes de abastecimiento locales, que son suficientes en función de no tener competencia cercana con otros usuarios.

Las necesidades hídricas para satisfacer los requerimientos turísticos se cubren con el suministro de las redes municipales de agua potable, por lo que, hasta el momento, no existe una acción que se enfoque directamente a este sector.

En cuanto a actividades de recreación, éstas se desarrollan principalmente en almacenamientos de agua como presas y lagunas naturales, razón por lo cual tampoco existen acciones específicas para su adecuación. De hecho, diversas acciones pueden de manera indirecta fomentar dichos sectores.

4.5.5 Reúso del agua cruda y tratada

Las condiciones de escasez del agua, aunadas a la cercanía de grandes centros urbanos a las zonas de riego de los DR 017 y 052, han permitido y estimulado el empleo de aguas crudas para el riego de superficies sembradas con maíz grano, alfalfa y otros forrajes.

Debido a la política adoptada de construir plantas de tratamiento de aguas residuales en localidades mayores a 500 habitantes, existirá una oferta potencial que podrá ser aprovechada para el mejoramiento del medio natural y reforzar con ello las actividades de turismo ecológico, o para la producción de maíz en forma comunitaria, destinado al autoconsumo.

En el desarrollo de las áreas susceptibles de ser regadas con aguas tratadas, la CONAGUA participará con la selección de la mejor tecnología de tratamiento, y SAGARPA e instituciones de investigación, con la asesoría técnica para la producción agrícola. Los programas identificados para la promoción del aprovechamiento de aguas tratadas son: Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS I de CONAGUA) y Desarrollo Rural/ subprogramas PAPIR, PRODESCA Y PROFEMOR de SAGARPA.

4.5.6 Generación de energía eléctrica

La principal iniciativa para la generación de energía hidroeléctrica se ubica en la presa Lázaro Cárdenas, donde se considera viable la adecuación de la obra de toma para que el volumen normalmente destinado a la agricultura pase previamente por un sistema de generación, para beneficio del estado.

No se identifican proyectos de generación de energía hidroeléctrica para corrientes superficiales ubicadas en cuencas con disponibilidad en la zona poniente de la entidad, aunque existen grandes volúmenes que carecen de uso o compromiso actual.

El aprovechamiento de agua para fines de generación, aún cuando no implica la pérdida de importantes volúmenes por evaporación ni por consumo, constituirá una modificación en las políticas de operación de las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco. Esto en caso de que progresen las iniciativas identificadas de generación hidroeléctrica.

4.5.7 Prevención y control de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos

En torno a la prevención de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos, el estudio climatológico y los sistemas de medición constituyen los principales instrumentos que contribuyen a una mejor prevención de estos fenómenos.

En los cuerpos de agua superficial la prevención se logra únicamente por medio de obras de infraestructura, delimitación y demarcación de cauces, y con la reubicación de habitantes y zonas productivas alojadas en superficies con alto riesgo.

Sin duda el principal proyecto para prevención de fenómenos hidrometeorológicos consiste en el Plan de Manejo Hidrológico Integral del Valle del Guadiana. En segunda instancia, las obras de protección, delimitación y demarcación del río Nazas en su cruce con la zona metropolitana de la región lagunera y por último, las obras de control de avenidas que se encuentran propuestas para otras corrientes caudalosas (Aguanaval y Guanaceví, entre otras).

Plan Integral del Valle del Guadiana

Las inundaciones en el valle impactan, en diverso grado, áreas productivas, y causan afectaciones en una parte de la ciudad de Durango y algunos poblados rurales. La frecuencia de inundaciones se debe principalmente a la falta de infraestructura para control de avenidas; incapacidad de conducción de los cauces; desfogue reducido en la salida del valle y a la falta de instrumentación en la cuenca alta para obtener información a tiempo real. Con este plan se ha constatado la necesidad de incrementar la red de estaciones hidrométricas y pluviométricas dentro de la zona de influencia, con el objeto de contar con información a tiempo real de las principales variables hidrológicas que intervienen en estos eventos (lluvia, caudal de ríos, temperatura, entre otros). La propuesta comprende la instalación de cuatro estaciones hidrométricas más en la red ya existente

También se ha planteado el Sistema Integral de Drenaje Pluvial del Valle del Guadiana (SIDPVG), que propone mejorar sustancialmente el manejo de las crecientes del sistema hidrológico del valle y disminuir los impactos negativos de las mismas optimizando los recursos necesarios para la adecuación y construcción de la infraestructura hidráulica requerida.

Los proyectos propuestos se enfocan principalmente en la rectificación, encauzamiento, desazolve y reforzamiento de los principales ríos de la región. En orden de importancia: los ríos El Tunal, Santiago Bayacora y La Sauceda. Además, el reforzamiento del canal de interconexión Sauceda-Mimbres (Tajo) en el municipio de Canatlán.

El costo de inversión se ubica entre los 680.4 y 1 408.6 millones de pesos, dependiendo de la alternativa que llegue a ser seleccionada.

Las inversiones asociadas se calculan en 10 072.6 millones para todo el horizonte del proyecto, destacando las destinadas a la preservación de cuencas y suelos con 89.7% del total, seguidas por las obras de protección, con 10.1%.

Costos de alternativas de solución propuestas en el plan integral Valle de Guadiana

| No. | Acciones | Costo (\$) |
|-----|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | 3 presas de control de avenidas y rectificación de 87 km de cauces | 1 408 600 000 |
| 2 | 7 presas de control de avenidas y rectificación de 77 km de cauces | 800 000 000 |
| 3 | 4 presas de control de avenidas y 77 km de rectificación de cauces | 680 400 000 |

Fuente: Sistema Integral de drenaje pluvial del Valle del Guadiana, CONAGUA, 2006.

restal 2030 y el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, por lo que el actual programa hídrico se ubica como un componente más del conjunto de instrumentos para el manejo adecuado de recursos naturales.

Ordenamiento y reglamentación de cinco acuíferos

Uno de los mayores impactos de los principales polos de desarrollo económico y social se presenta en la sobreexplotación de acuíferos, los cuales no sólo han

Costos de inversión de los principales grupos de acciones para prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos (miles \$)

| Concepto | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 | Total |
|------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Estudios protección | 5 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 000 |
| Demarcación zona federal | 0 | 8,000 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,200 |
| Obras de protección | 122 648 | 266 148 | 271 324 | 122 324 | 99 304 | 72 864 | 67 464 | 1 022 076 |
| Preservación de cuencas y suelos por subregión y municipio | 410 789 | 410 789 | 410 789 | 410 789 | 2 464 733 | 2 464 733 | 2 464 733 | 9 037 354 |
| Suma | 538 437 | 684 936 | 682 313 | 533 113 | 2 564 037 | 2 537 597 | 2 532 197 | 10 072 629 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras.

4.5.8 Conservación del medio ambiente

Una de las acciones no estructurales de mayor importancia y relevancia dentro del actual programa hídrico lo conforman el conjunto de estudios, proyectos y programas enfocados a la recuperación y protección de los espacios estratégicos para la continuidad del ciclo hidrológico en el estado.

Durango, al estar conformado por escenarios ambientales marcadamente contrastantes requiere de acciones de amplio alcance en tiempo y espacio, es por ello que la participación directa de las autoridades del agua a nivel federal, estatal y municipal, son imprescindibles en el éxito que se quiere alcanzar. Sin embargo, el alcance de logros y metas será limitada si las acciones no se dan en torno a una relación de transversalidad institucional, la cual deberá en todo momento privilegiar la gestión integrada de los recursos hídricos.

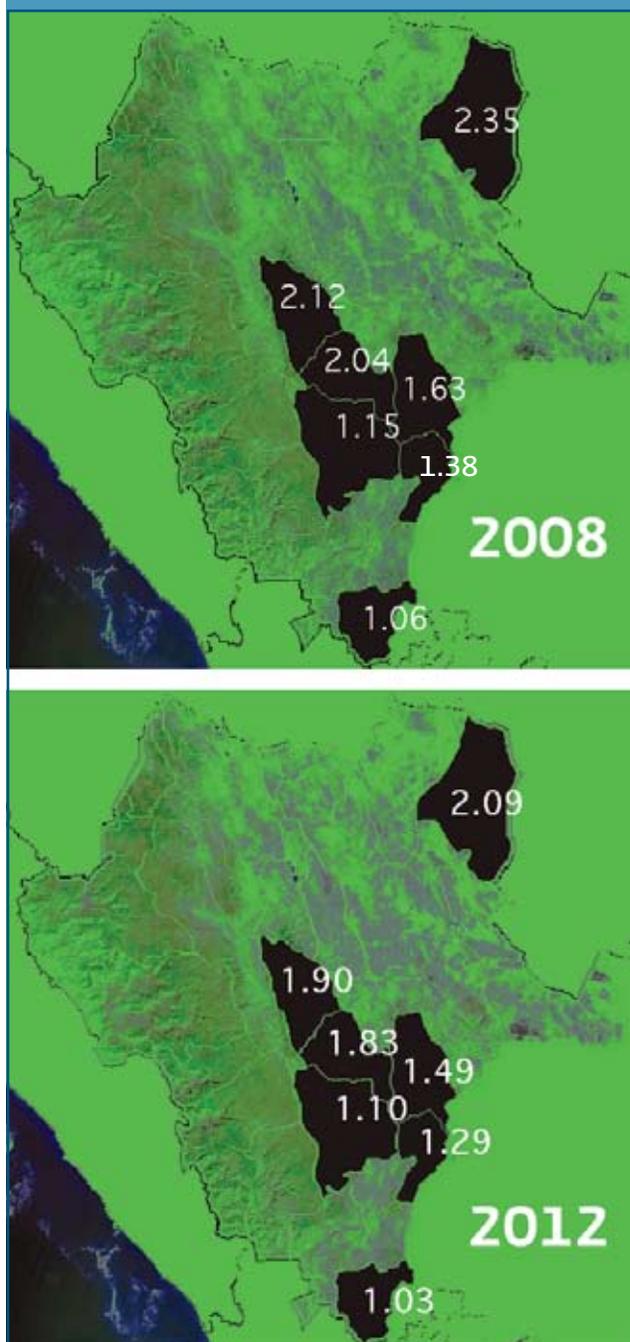
Existen ya instrumentos de planeación ambiental de marcada importancia, como el Programa Estratégico Fo-

acentuado la escasez de agua sino incrementado el nivel de contaminación natural presente en algunos de ellos. Es así que la existencia del ordenamiento y reglamentación de los acuíferos de mayor sobreexplotación es requerida en el corto plazo.

Algunos de los principales acuíferos que deben atenderse son: Valle del Guadiana, Canatlán, Madero-Victoria, Vicente Guerrero-Poanas y Principal.

El ordenamiento es posible sustentarlo a partir del Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, el cual ha establecido las aptitudes –en lo general– del territorio duranguense y podrá ser adecuado en lo particular conforme a las características geohidrológicas para cada uno de los acuíferos. Sin embargo, el ordenamiento carecerá de utilidad si no existen los instrumentos normativos que establezcan los lineamientos para su aprovechamiento óptimo (publicación de vedas de aprovechamiento). Existen tres acuíferos con vedas en proceso de actualización: Valle de Santiaguillo, Valle de Canatlán y Valle del Guadiana.

Evolución del índice de sobreexplotación de los acuíferos, en su proceso de estabilización



Otro aspecto de gran importancia es regular el aprovechamiento que cada sector usuario lleva a cabo en cada uno de los acuíferos. La reasignación de concesiones y el cumplimiento de éstas requiere de un consenso difícil de conseguir, razón por la cual se ubica como una de los mayores retos a vencer.

Para el caso del acuífero Principal Región Lagunera se requiere la acción coordinada entre las dependencias e instituciones tanto de Durango como de Coahuila, las cuales presentan amplia experiencia e información en este tema.

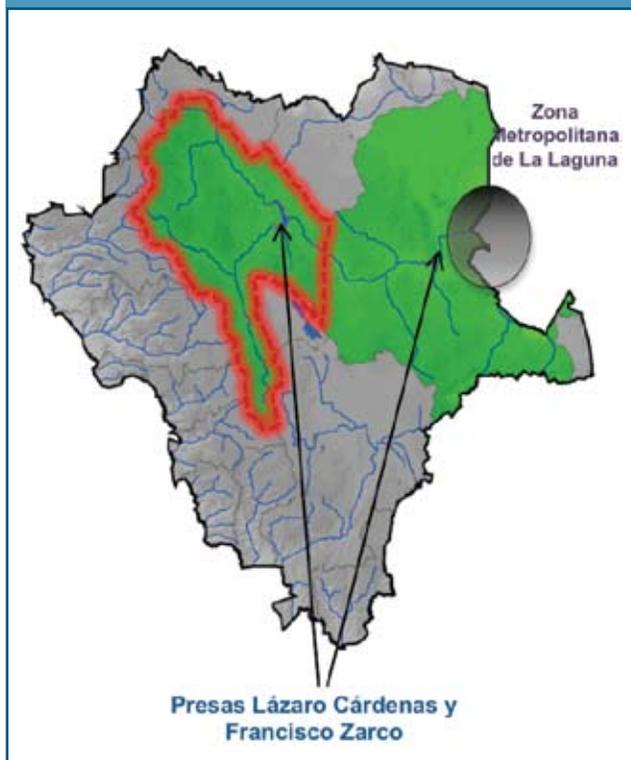
Manejo sustentable de la cuenca del río Nazas

La cuenca del río Nazas presenta una importancia relevante dado que da sustento hidrológico a uno de los polos de mayor desarrollo, no sólo para Durango sino también para el norte del país: la Comarca Lagunera. Por sí sola, su parte alta provee 90% del agua que consumen los diferentes sectores usuarios, incluida una población de aproximadamente 1.1 millones de personas (Durango-Coahuila). Su ubicación comprende buena parte del norte, y un caudal natural drásticamente alterado por una infraestructura hidrológica que da sustento a unos de los mayores distritos de riego del país.

Específicamente, la problemática más apremiante se enfoca en su porción alta, la cual se desempeña como región estratégica al ser zona de captación de agua de lluvia. Sin embargo, ha sido objeto de una intensa actividad forestal, minera y agropecuaria, siendo esta última una actividad de alto impacto dado el pastoreo extensivo no sustentable. Estos factores –entre otros más– han ocasionado la alteración de ecosistemas que provocan incremento en tasas de pérdida de suelo, deforestación, incidencia de plagas y problemas diversos que repercuten en la calidad de vida de los habitantes y en la continuidad de distintos sectores productivos de la entidad.

Por lo tanto, se plantea el manejo sustentable e integral de los componentes asociados al recurso hídrico a través de la transversalidad suficiente y correcta entre autoridades, la observancia del marco jurídico e instrumentos de planeación (ordenamientos ecológicos, normas, planes de desarrollo) combinados con actos de autoridad y fomento de actividades compatibles con la capacidad de carga de la cuenca.

Cuenca del río Nazas dentro del estado de Durango



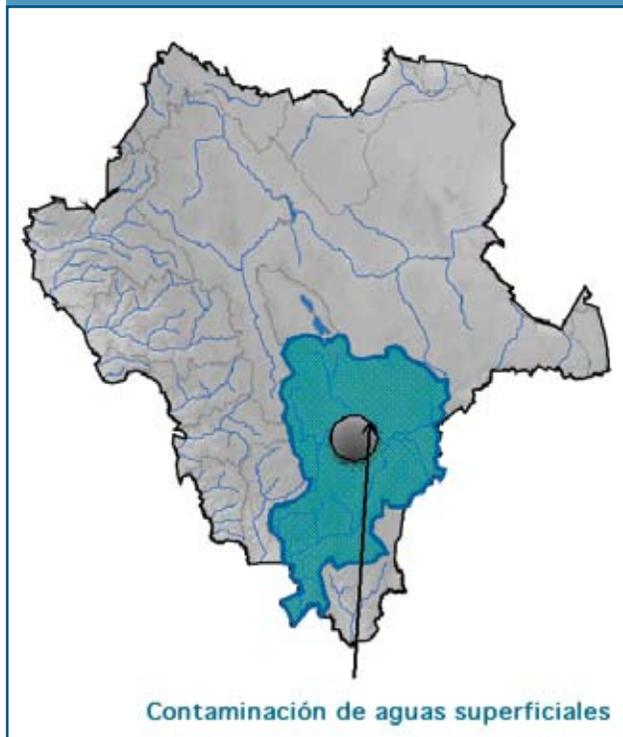
Entre los programas específicos, sin que estos sean limitativos o excluyentes, se encuentran: Desarrollo sustentable de los recursos forestales, Restauración y conservación de suelos de agostadero, Aplicación de prácticas agrícolas de conservación, Estabilización de ecosistemas ante eventos extremos, Cuerpos de agua libres de contaminación, Manejo adecuado de aguas residuales de diferente origen, Confinamiento adecuado a residuos mineros, Control de actividades acuícolas, Disminución de desperdicio de agua en el uso público urbano, Manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, Promoción para el desarrollo de servicios ambientales, y Mejoramiento de la eficiencia y desempeño institucional en el área ambiental.

Cabe mencionar que en la actualidad se tiene el Plan de Manejo de la Cuenca Alta del Río Nazas, que se perfila como punto de partida para la recuperación de esta zona estratégica. El mayor beneficio directo comprende la continuidad y desarrollo económico y social y ambiental de una de las zonas metropolitanas más importantes en la República Mexicana: la región lagunera.

Manejo sustentable de la cuenca del río San Pedro

La cuenca Presidio al San Pedro se ubica en la porción sur de Durango y representa la única cuenca de la vertiente interior que desemboca en el Océano Pacífico. Sus escurrimientos son aprovechados por la capital estatal y por el Distrito de Riego 052.

Cuenca del río San Pedro dentro del estado de Durango



En esta cuenca se presentan problemas de degradación edafológica de tipo moderada a extrema, sobre todo en su vertiente externa, y en la parte del altiplano, localizados en su porción interior, existen importantes aprovechamientos maderables en donde el sobrepastoreo ha disminuido la cubierta vegetal, así como importantes extensiones de deforestación. La explotación de materiales pétreos es significativa sobre todo en algunos puntos del río Presidio, pero la afectación más importante proviene de la descarga de aguas residuales de origen municipal e industrial

Actualmente, el Programa de Gestión del Agua en la Cuenca Presidio al San Pedro, pretende crear las bases suficientes para el control de las principales afectacio-

nes que ocasionan el deterioro de la parte alta de la cuenca, asegurando con ello la continuidad de los ciclos hidrológicos que dan sustento a la ciudad de Durango, el Distrito de Riego 052 y demás actividades productivas circunscritas en dicha cuenca.

Los beneficios alcanzados con este programa repercuten en la vida de los habitantes gracias al aumento en la calidad del agua superficial al optimizarse los servicios de alcantarillado y saneamiento, así como el control de las descargas de aguas residuales de diferente origen. Los beneficios también repercuten en la disminución de fenómenos hidrometeorológicos y potencian los servicios ambientales. Al igual que en el caso de la cuenca del río Nazas, los beneficios hidrológicos se dan no sólo al interior del estado, sino también en un número importante hacia la región del Pacífico y la planicie centro norte del país.

4.5.9 Análisis y selección de alternativas por sector usuario

En torno a la selección de principales alternativas por sector usuario es conveniente considerar las siguientes opciones:

Sector agrícola:

- Esquemas sustentables y rentables para la reducción del consumo de agua.
- Transmisión de derechos de agua al sector público-urbano y a favor del acuífero.
- Transmisión de derechos de agua al sector industrial.
- Tecnificación y prácticas sustentables en el manejo del agua

Costos de inversión del objetivo 3 promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos (miles \$)

| Concepto | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 - 2018 | 2019-2024 | 2025 - 2030 | Total |
|--------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Manejo sustentable de acuíferos | 101 550 | 287 295 | 611 975 | 577 865 | 1 594 799 | 564 709 | 560 309 | 4 298 500 |
| Medición y conocimiento de la calidad del agua | 25 052 | 50 015 | 44 378 | 34 891 | 2 327 | 2 806 | 3 286 | 162 753 |
| Red de medición hidroclimatológica e informática | 29 674 | 26 242 | 26 123 | 25 432 | 6 965 | 6 905 | 6 755 | 128 096 |
| Manejo sustentable de cuencas | 66 910 | 68 160 | 69 060 | 68 260 | 414 760 | 412 160 | 412 160 | 1 511 470 |
| Suma | 223 185 | 431 711 | 751 536 | 706 447 | 2 018 850 | 986 579 | 982 510 | 6 100 819 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCB y otras.

Las inversiones destinadas a la conservación del medio ambiente están asociadas al *Objetivo 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos*, y ascienden a 6 100.8 millones de pesos, correspondiendo el 70.5% al manejo sustentable de acuíferos; 24.8% a las acciones tendientes al manejo sustentable de cuencas; 2.7% al fortalecimiento de la medición y conocimiento de la calidad del agua y el restante 2.1% al fortalecimiento de la red de medición hidroclimatológica e informática.

El pago por servicios ambientales representa una alternativa que progresivamente contará con mayores fundamentos legales y técnicos que en el corto plazo habrán de facilitar la gestión de su financiamiento y su ejecución ordenada.

Sector público-urbano:

- Optimización del agua disponible con calidad apropiada para consumo humano.
- Aprovechamiento de fuentes alternas de calidad apropiada.

Sector pecuario:

- Uso eficiente de fuentes actuales.
- Redefinición de esquemas de promoción ganadera en áreas no aptas para ello
- Empleo de técnicas de desarrollo actualizadas conforme a la investigación en la materia.

Sector industrial:

- Uso de agua subterránea
- Uso de aguas tratadas
- Tratamiento de agua residual.

La creciente escasez del agua, consecuencia del progresivo agotamiento, origina dos factores que conllevan a un uso del agua bajo esquemas de mayor racionalidad y por consiguiente, de mayor rentabilidad y productividad. Estos esquemas ocurrirán en cualquier escenario, dado que la condición actual y tendencial es insostenible.

Bajo estas condiciones, la administración del agua o su manejo, inevitablemente ocurrirá bajo esquemas de mayor vigilancia y protección de este recurso.

4.5.10 Jerarquización y programación de acciones principales

La jerarquización de las acciones principales resulta de un análisis conjunto de soluciones a la problemática, que a su vez se conjuga con la experiencia de los analistas encargados de la toma de decisiones y el estado en que se encuentra cada una de las soluciones propuestas, entendido como su grado de maduración como proyecto.

Entre las acciones identificadas existen de tipo crítico, determinantes y de apoyo, que constituyen claras oportunidades para la solución de la problemática identificada por contar con un antecedente sólido que facilita su cumplimiento.

4.5.11 Cartera de proyectos

Para el presente programa fue desarrollada una lista de 1 970 acciones que componen las soluciones requeridas ante la problemática identificada, clasificadas según su nivel de concreción y a su vez, programadas según su viabilidad de ejecución a partir de la situación actual. Se agrupan en una cartera de 34 “proyectos” principales, los cuales se clasifican en ocho grandes temas: Consolidación de redes de monitoreo e informática, Cumplimiento del marco legal, Desarrollo agrícola, Desarrollo institucional, Manejo sustentable de cuencas y acuíferos, Obras de protección, Participación ciudadana y servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Vinculación entre las acciones de la matriz de interrelación con la cartera de proyectos

| Temas | Proyectos |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Consolidación redes de monitoreo e informática | Efectos del cambio climático |
| | Medición y evaluación de parámetros del cambio climático |
| | Sistemas de monitoreo de cantidad y calidad del agua |
| Cumplimiento del marco legal | Inspección y vigilancia de normas y ley de aguas nacionales |
| | Marco normativo |
| | Monitoreo y descargas de aguas residuales |
| Desarrollo agrícola | Construcción y mantenimiento de presas |
| | Fortalecimiento institucional hidroagrícola |
| | Modernización de Unidades de Riego |
| | Modernización del DR 017 |
| | Modernización del DR 052 |
| | Modernización del DR 103 |
| | Reúso aguas residuales |
| Desarrollo institucional | Fortalecimiento institucional |
| Manejo sustentable de cuencas y acuíferos | Manejo sustentable de acuíferos |
| | Manejo sustentable de acuíferos sobreexplotados |
| | Manejo sustentable de cuencas |
| | Manejo sustentable de la cuenca del río Conchos |
| | Manejo sustentable de la cuenca del río Nazas - Aguanaval |
| | Manejo sustentable de la cuenca del río San Pedro |
| | Manejo sustentable del acuífero Principal |
| | Manejo sustentable del acuífero Valle del Guadiana |
| Obras de protección | Plan de manejo integral del Valle de Guadiana |
| | Protección contra inundaciones |
| Participación ciudadana | Centros de información del agua |
| | Consolidación de Consejos de Cuenca y órganos auxiliares |
| | Coordinación interinstitucional |
| | Desarrollo del recurso humano |
| | Difusión y cultura del agua |
| Servicios APAS | Agua Futura |
| | Agua potable |
| | Alcantarillado |
| | Saneamiento |
| | Transferencia interregional de agua |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras.

4.6 Inversiones requeridas por escenario en el periodo 2009 al 2012 y del 2013 al 2030

Las inversiones totales en el escenario sustentable son del orden de los 37 250.5 millones de pesos, de los que se tendría que invertir 28.5% en el periodo 2009 a 2012. El 27.3% de la inversión en el sector estaría orientada al mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y el fortalecimiento empresarial de los organismos operadores (Objetivo 2); el 27.1% de la inversión sería destinada a la prevención de riesgos por fenómenos hidrometeorológicos (Objetivo 6); el 20.8% correspondería a inversiones para la modernización de distritos y unidades de riego (Objetivo 1); el 19.8% correspondería a las inversiones para el manejo sustentable de cuencas y acuíferos (Objetivo 3) y el restante 5 % serían inversiones destinadas a las acciones de los objetivos 4, 5, 7 y 8.

En el escenario tendencial, las inversiones alcanzan los 25 249.1 millones de pesos, es decir, tan solo 32.1% menos que en el escenario sustentable, pero sin inversiones en el mejoramiento de servicios y cuidado del medio ambiente. De hecho, el 58.6% de la inver-

sión sería destinada a la dotación precaria del servicio de agua potable, pues la mala calidad de las fuentes obligaría a la implementación de soluciones de mayor costo cada vez, por los tratamientos que tendrían que aplicarse al agua de fuentes locales, o bien, por traerla de lugares remotos. Así mismo, los daños al medio ambiente continuarían, lo cual contribuiría a la afectación del ciclo hidrológico y a resentir los efectos del calentamiento global.

Inversiones requeridas por escenario y objetivo (miles \$)

| Escenario/objetivo | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013-2018 | 2019-2024 | 2025-2030 | Total |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| Escenario sustentable | | | | | | | | |
| Objetivo 1 | 406 826 | 367 877 | 501 385 | 421 461 | 2 616 955 | 1 997 005 | 1 448 112 | 7 759 620 |
| Objetivo 2 | 889 601 | 637 394 | 1 805 174 | 530 937 | 2 431 110 | 1 963 026 | 1 896 519 | 10 153 760 |
| Objetivo 3 | 250 851 | 435 396 | 761 150 | 721 523 | 2 425 575 | 1 391 954 | 1 387 735 | 7 374 184 |
| Objetivo 4 | 86 773 | 51 779 | 49 829 | 49 529 | 292 136 | 292 028 | 292 028 | 1 114 103 |
| Objetivo 5 | 40 560 | 20 930 | 31 930 | 30 930 | 179 580 | 175 980 | 173 820 | 653 730 |
| Objetivo 6 | 554 499 | 691 326 | 687 863 | 537 888 | 2 564 642 | 2 537 597 | 2 532 197 | 10 106 011 |
| Objetivo 7 | 519 | 2 747 | 519 | 519 | 1 557 | 1 186 | 1 174 | 8 221 |
| Objetivo 8 | 14 051 | 6 162 | 6 095 | 6 162 | 16 102 | 16 153 | 16 153 | 80 879 |
| Suma | 2 243 680 | 2 213 611 | 3 843 944 | 2 298 948 | 10 527 657 | 8 374 929 | 7 747 737 | 37 250 508 |
| Escenario Tendencial | | | | | | | | |
| Objetivo 1 | 100 000 | 100 000 | 100 000 | 100 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 2 200 000 |
| Objetivo 2 | 400 000 | 400 000 | 400 000 | 400 000 | 3 600 000 | 4 800 000 | 4 800 000 | 14 800 000 |
| Objetivo 3 | 80 124 | 313 987 | 638 548 | 603 746 | 1 604 464 | 574 314 | 569 764 | 4 384 946 |
| Objetivo 4 | 10 621 | 8 660 | 6 410 | 6 410 | 33 662 | 33 662 | 33 662 | 133 089 |
| Objetivo 5 | 20 280 | 10 465 | 15 965 | 15 465 | 89 790 | 87 990 | 86 910 | 326 865 |
| Objetivo 6 | 150 000 | 150 000 | 150 000 | 150 000 | 900 000 | 900 000 | 900 000 | 3 300 000 |
| Objetivo 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Objetivo 8 | 12 292 | 4 403 | 4 336 | 4 403 | 26 218 | 26 268 | 26 268 | 104 188 |
| Suma | 773 317 | 987 515 | 1 315 260 | 1 280 025 | 6 854 134 | 7 022 234 | 7 016 604 | 25 249 088 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB

4.7 Inversiones requeridas al año 2012 y al año 2030 por escenario

En la siguiente tabla se muestran las inversiones requeridas por objetivo, para cada escenario analizado, donde se observa que las inversiones del periodo 2009 a 2012 en el escenario sustentable son del orden de 10 600 millones de pesos, en tanto que las inversiones del escenario tendencial son del orden de 4 356 millones de pesos, equivalentes a 41.9% de las inversiones sustentables.

En el periodo 2013 a 2030 la inversión en el escenario sustentable alcanzará 26 650 millones de pesos y en el escenario tendencial será por 20 893 millones de pesos, es decir, 78.4% respecto del escenario sustentable.

Estas cifras demuestran que la falta de inversión planificada provocará continuar con el deterioro de los recursos naturales –en particular el agua– sin que ello signifique “ahorros” o menores desembolsos financieros, por el contrario, los costos serán crecientes sobre todo en el rubro de abastecimiento de agua potable, pues la calidad del agua llegará a requerir procesos de potabilización costosos o la extracción de fuentes alternas, que por no tener una planificación detallada, serán costosas en su valor unitario, para resolver parcialmente el abastecimiento de localidades en forma individual.

Inversiones por escenario y objetivo (millones \$)

| Objetivo | 2009 - 2012 | | 2013 - 2030 | |
|----------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Sustentable | Tendencial | Sustentable | Tendencial |
| 1 | 1 698 | 400 | 6 062 | 1 800 |
| 2 | 3 863 | 1 600 | 6 291 | 13 200 |
| 3 | 2 169 | 1 636 | 5 205 | 2 749 |
| 4 | 238 | 32 | 876 | 101 |
| 5 | 124 | 62 | 529 | 265 |
| 6 | 2 472 | 600 | 7 634 | 2 700 |
| 7 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 8 | 32 | 25 | 48 | 79 |
| Suma | 10 600 | 4 356 | 26 650 | 20 893 |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

4.8 Identificación y evaluación de fuentes de financiamiento

En términos generales, se distinguen tres fuentes de financiamiento disponibles para la puesta en marcha de las acciones del programa:

1. Fuentes Tradicionales. Provenientes de ingresos derivados del cobro de los servicios prestados, que generalmente se complementan con recursos de programas gubernamentales financiados con gasto público federal, estatal o municipal.
2. Participación privada. En este caso, los recursos financieros dependen de la modalidad adoptada, ya sea un esquema de inversión mínima a través de contratos de prestación de servicios, o bien, el financiamiento total derivado de esquemas de concesión y la integración de empresas privadas o de capital mixto.
3. Mercados de capital o deuda. Se trata de una fuente de financiamiento relativamente reciente, que comprende el ingreso a los mercados de capital y de deuda a través de la emisión de bonos con garantías de pago que otorgan mayor certidumbre a los inversionistas privados.

Recursos federales

El financiamiento público federal canalizado hacia el sector hidráulico se concentra en distintos programas de las dependencias y entidades del Ejecutivo Federal, principalmente a través de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); algunos programas de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por conducto de sus distintos órganos desconcentrados y organismos descentralizados, así como de la SEDESOL y la Secretaría de Salud, que inciden de alguna forma en el sector agua.

En las áreas bajo riego concurren distintos programas de SAGARPA y CONAGUA, mientras que la mayor parte del financiamiento público al sector agua potable

y saneamiento se integra dentro de distintos programas federalizados, algunos de los cuales incorporan el apoyo crediticio de BANOBRAS. Otros sectores, como el energético, se benefician directamente de los programas de inversión de las dependencias y entidades correspondientes (CFE y PEMEX).

Es importante señalar que el monto de recursos financieros que se destinan a los distintos programas depende de los presupuestos aprobados anualmente dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación. Por lo anterior, las restricciones que han mostrado las finanzas del sector público y las políticas de descentralización del presupuesto federal han incidido en menores asignaciones a los programas que ejerce directamente el Gobierno Federal. Sin embargo, esta disminución en la inversión federal tiende a compensarse con los aportes de los gobiernos estatales y municipales, así como de los propios beneficiarios, sobre todo en el sector agrícola, y en algunos proyectos de apoyo a las comunidades rurales.

Es importante destacar la importancia en la diversificación de fuentes de financiamiento que permitirán

fortalecer las diferentes obras y acciones necesarias en este programa. Deberán considerarse fuentes internacionales, privadas y provenientes de la sociedad organizada (ONG's y usuarios)

Recursos estatales

El financiamiento del sector hidráulico en las entidades federativas –salvo algunas excepciones– depende en forma preponderante del flujo de recursos públicos que le transfiere el Gobierno Federal. Cabe señalar que los gobiernos estatales, los municipios y los propios usuarios canalizan recursos importantes como contraparte de los programas federalizados.

La Banca Nacional de Desarrollo juega un papel fundamental en el financiamiento del sector hidráulico. Por un lado, actúa como agente financiero en la ejecución de los recursos que México recibe de las instituciones de crédito internacionales; por otro lado, en los últimos años esta fuente de financiamiento canaliza fondos de inversión a través de distintos programas, siendo actualmente el principal banco que apoya el desarrollo

Monto y porcentaje de financiamiento federal (millones \$)

| Objetivo | 2009 a 2012 | | | 2013 a 2030 | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | Federal | Inversión | % | Federal | Inversión | % |
| 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola | 927 | 1 698 | 54.6% | 3 032 | 6 062 | 50.0% |
| 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento | 1 821 | 3 863 | 47.1% | 3 172 | 6 291 | 50.4% |
| 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | 1 820 | 2 169 | 83.9% | 4 547 | 5 205 | 87.4% |
| 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico | 157 | 238 | 66.0% | 595 | 876 | 68.0% |
| 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso | 82 | 124 | 65.8% | 320 | 529 | 60.4% |
| 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos | 1 978 | 2 472 | 80.0% | 5 416 | 7 634 | 70.9% |
| 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico | 4 | 4 | 100.0% | 4 | 4 | 100.0% |
| 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa | 27 | 32 | 82.5% | 25 | 48 | 50.7% |
| Total PHV2030ED | 6 815 | 10 600 | 64.3% | 17 110 | 26 650 | 64.2% |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

de la infraestructura básica del sector agua potable y saneamiento.

Las reglas de operación de los programas vigentes en CONAGUA comprometen recursos estatales en los **objetivos 1 al 6**.

Para el periodo 2009 a 2012 la aportación total del gobierno de Durango sería por 10 600 millones de pesos, equivalente al 19.8% de la inversión total requerida.

En el periodo 2013 a 2030 el gobierno estatal invertiría 26 650 millones de pesos, lo que representa el 22.9% del total en este periodo.

Recursos municipales y/o de usuarios

En este apartado quedan incluidas las aportaciones financieras para la realización de obras que realizan los mu-

Monto y porcentaje de financiamiento estatal (millones \$)

| Objetivo | 2009 a 2012 | | | 2013 a 2030 | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Estado | Inversión | % | Estado | Inversión | % |
| 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola | 385 | 1 698 | 22.7% | 1 512 | 6 062 | 24.9% |
| 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento | 941 | 3 863 | 24.4% | 1 922 | 6 291 | 30.6% |
| 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | 295 | 2 169 | 13.6% | 549 | 5 205 | 10.5% |
| 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico | 42 | 238 | 17.7% | 140 | 876 | 16.0% |
| 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso | 29 | 124 | 23.4% | 124 | 529 | 23.5% |
| 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos | 412 | 2,472 | 16.7% | 1,849 | 7,634 | 24.2% |
| Total PHV2030ED | 2 104 | 10 600 | 19.8% | 6,097 | 26,650 | 22.9% |

Fuente: 2008 CONAGUA, Dirección Local Durango, OCCCN, OCPN, OCRB y otras

Monto y porcentaje de financiamiento municipal y/o de usuarios (millones \$)

| Objetivo | 2009 a 2012 | | | 2013 a 2030 | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------------------|---------------|--------------|
| | Municipio, organismos operadores y/o usuarios | Inversión | % | Municipio, organismos operadores y/o usuarios | Inversión | % |
| 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola | 193 | 1 698 | 11.35% | 762 | 6 062 | 12.56% |
| 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento | 551 | 3 863 | 14.26% | 598 | 6 291 | 9.51% |
| 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | 54 | 2 169 | 2.51% | 109 | 5 205 | 2.10% |
| 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico | 39 | 238 | 16.39% | 140 | 876 | 16.02% |
| 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso | 14 | 124 | 10.86% | 86 | 529 | 16.15% |
| 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos | 82 | 2 472 | 3.32% | 370 | 7 634 | 4.84% |
| 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa | 6 | 32 | 17.52% | 24 | 48 | 49.27% |
| Total PHV2030ED | 938 | 10 600 | 8.85% | 2 089 | 26 650 | 7.84% |

nicipios –principalmente por el Ramo 33–; los organismos operadores municipales de agua potable y saneamiento, a través de su generación interna de caja, y los usuarios, como en el caso del sector agrícola cuando las reglas de operación de los programas correspondientes así lo exigen.

De tal modo, la inversión de estos actores asciende a 938 millones de pesos en el periodo 2009 a 2012, lo que equivale a 8.85% de las inversiones totales del periodo.

En el periodo 2013 a 2030 las inversiones son de 2 089 millones de pesos, equivalentes a 7.84% del total invertido en este periodo.

Instituciones internacionales

En la actualidad, el gobierno mexicano se beneficia a través de diversas formas de la banca internacional. Los recursos financieros provenientes del extranjero deben ser canalizados a través del Gobierno Federal por medio de programas sectorizados. Se tiene un amplio historial de operación crediticia con el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional (JICA).

La mayor parte de los préstamos otorgados por el Banco Mundial corresponden al subsector hidroagrícola, mientras que en segundo y tercer lugar se encuentran los proyectos relacionados con el subsector de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como las actividades de administración del agua.

4.8.1 Mezcla de recursos

Las inversiones requeridas para el cumplimiento de los objetivos del PHV2030ED en el periodo 2009 a 2012 serán financiadas en 64.3% con aportaciones federales, 19.8% con aportaciones estatales, 7.0% con aportaciones de créditos y 8.8% con aportaciones de usuarios y/o gobiernos municipales.

Las inversiones en el periodo 2013 a 2030 serán financiadas en 64.2% con aportaciones federales, 22.9% con aportaciones estatales, 5.1% con aportaciones de créditos y 7.8% con aportaciones de usuarios y/o gobiernos municipales.

Mezcla de recursos en las inversiones del periodo 2009 a 2012 (millones \$)

| Objetivo | Federales | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC) usuarios | Créditos de la banca de desarrollo | Suma |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|-------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola | 927 | 385 | 193 | 193 | 1,698 |
| 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento | 1,821 | 941 | 551 | 551 | 3,863 |
| 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | 1,820 | 295 | 54 | 0 | 2,169 |
| 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico | 157 | 42 | 39 | 0 | 238 |
| 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso | 82 | 29 | 14 | 0 | 124 |
| 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos | 1,978 | 412 | 82 | 0 | 2,472 |
| 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa | 27 | 0 | 6 | 0 | 32 |
| Suma | 6,815 | 2,104 | 938 | 743 | 10,600 |

Mezcla de recursos en las inversiones del periodo 2013 a 2030 (millones \$)

| Objetivo | Federales | Estatal | Municipal, organismos operadores (GIC) usuarios | Créditos de la banca de desarrollo | Suma |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|
| 1. Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola | 3 032 | 1 512 | 762 | 756 | 6 062 |
| 2. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento | 3 172 | 1 922 | 598 | 598 | 6 291 |
| 3. Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos | 4 547 | 549 | 109 | 0 | 5 205 |
| 4. Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico | 595 | 140 | 140 | 0 | 876 |
| 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso | 320 | 124 | 86 | 0 | 529 |
| 6. Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos | 5 416 | 1 849 | 370 | 0 | 7 634 |
| 7. Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa | 25 | 0 | 24 | 0 | 48 |
| Suma | 17 110 | 6 097 | 2 089 | 1 355 | 26 650 |

4.8.2 Otras fuentes financieras

Los créditos que se contratan por los usuarios para dar cumplimiento a la contraparte a que obligan las reglas de operación de los programas federales vigentes, encarecen los servicios, pues la banca comercial en nuestro país aplica intereses elevados, por ello, deberían buscarse fuentes alternas de financiamiento para los sectores agrícola y de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Una fuente probable de financiamiento está constituida por la emisión de bonos de renta fija, similares a los CETES, que estarían administrados por la Comisión del Agua del Estado de Durango, o por la Secretaría de Finanzas estatal.

Estos bonos podrían ser ofrecidos en la Bolsa Mexicana de Valores y la banca comercial, y los recursos obtenidos podrían ser destinados al financiamiento de organismos operadores municipales y a los agricultores para complementar sus aportaciones en los programas del gobierno federal.

Existe la ventaja para organismos operadores y agricultores de pagar los intereses más bajos del mercado

financiero mexicano, equivalentes o un poco superiores a las tasas pasivas que pagan los bancos.

Aunque en la actualidad no existe algún estado que aplique esta forma de financiamiento, la legislación no lo prohíbe, por lo que sería conveniente aplicarlo en beneficio directo de los usuarios del crédito –e indirecto, del medio ambiente– ya que se contaría con los recursos necesarios para realizar las acciones definidas en el PHV2030ED.

4.9 Incrementar y eficientar los recursos financieros destinados al sector

En este apartado es necesario considerar que las fuentes de financiamiento están sujetas a una serie de condiciones y reglas de operación que propician que su acceso dependa en gran medida de las acciones que realicen las distintas instituciones y dependencias interesadas. El financiamiento tradicional –a través de los programas operados por el gobierno federal, estatal y municipal– está sujeto, en primer lugar, a la disponibilidad de recursos presupuestales que resultan año con año de los procesos establecidos para tal efecto. Se debe dar prioridad a la generación de estudios, proyectos y obras que son parte medular del éxito.

En el esquema planteado en este programa hídrico, existen diversas acciones “no estructurales” de mayor importancia que las “estructurales”, como es el fortalecimiento institucional en materia de especialistas capacitados, una mayor transversalidad institucional, mayor protección a las cuencas altas, desplazamiento de decisiones por técnicas, cambio en la visión sectorial de la gestión del agua, entre otras.

Por lo anterior, conviene analizar si las restricciones de acceso a los programas del sector público federal tienen su origen en limitaciones presupuestales o bien, es posible acceder a mayores recursos mediante la gestión oportuna de las dependencias estatales correspondientes, soportadas con proyectos debidamente integrados. Es importante destacar que el manejo sectorial de los programas federales puede esconder la identificación de fuentes de financiamiento que, sumadas, producirían un mayor impacto. En el caso de los distintos proyectos del presente programa hídrico –muchos de los cuales se refieren a la concurrencia de distintas dependencias y entidades del sector público federal y estatal–, es importante que, en cada caso, se analice la posibilidad de hacer concurrir, bajo una perspectiva integral, distintos programas.

Mientras que los apoyos federales al sector de agua potable y saneamiento se ubican principalmente en la

CONAGUA, con participación de SEDESOL y BANOBRAS, éste no es el caso para los apoyos canalizados al sector agrícola o hacia la gestión integrada de los recursos hídricos. En este sentido, es recomendable que las dependencias estatales involucradas en este programa establezcan estrategias específicas para lograr que las dependencias federales correspondientes actúen como un solo frente y los apoyos fluyan bajo esquemas integrales que consideren conjuntamente el financiamiento hídrico bajo un esquema de sustentabilidad económica y ambiental. Con este hecho se pretendería adoptar, por ejemplo, que los ahorros de agua en la agricultura fueran el resultado central del proyecto, al mismo nivel de importancia que el incremento de productividad y rentabilidad agrícola.

Los programas de la Banca de Desarrollo, especialmente de BANOBRAS, ofrecen oportunidades atractivas, no sólo a través del PROMAGUA y FINFRA –asociados al desarrollo y sostenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento–, sino también a través de programas de apoyo a la modernización de la administración pública y el desarrollo de proyectos de inversión. Otros programas de la banca de desarrollo están orientados al sector privado, y sería relevante considerar las ventajas de apoyar el fortalecimiento de dicho sector a nivel local, con miras a impulsar su participación en actividades del sector agua.

Específicamente, en el financiamiento a organismos operadores, es necesario fortalecer la capacidad técnica que interviene directamente en la gestión de los recursos económicos destinados a la modernización y mejora continua de los servicios. Por otra parte, los procesos de contratación de diagnósticos, y posteriormente los diseños para instrumentar esquemas de participación del sector privado, se llevan a cabo sin la debida participación de las autoridades locales y estatales; en este sentido, es conveniente delinear una estrategia conjunta entre comisiones estatales y organismos operadores con miras a lograr el aprovechamiento máximo de los recursos disponibles a través de programas de financiamiento como PROMAGUA o FINFRA.

En el rubro de financiamiento internacional, hay que considerar una posición proactiva en el impulso a iniciativas de los principales bancos de desarrollo internacio-

nales (Banco Mundial y BID), en el sentido de conformar créditos orientados directamente al financiamiento de programas estatales y municipales que cumplan con determinados criterios programáticos del presente programa hídrico. Deben considerarse también posibles fuentes de financiamiento a fondo perdido a través de programas instaurados por distintas agencias internacionales, entre ellas el Fondo Ambiental Global (GEF) y Organización Socios Empresariales para el Desarrollo (BPD), pero esto requiere una amplia estrategia conjunta entre dependencias federales, gobiernos estatales y municipios.

En financiamiento privado requiere de un reforzamiento del marco jurídico vigente así como una promoción importante sustentada en un análisis preliminar del potencial que ofrece este tipo de esquemas para cada situación específica. La participación privada no se restringe a compañías nacionales o transnacionales; para algunos proyectos podría pensarse en la constitución de organizaciones privadas locales o regionales (desde sociedades anónimas, hasta sociedades y asociaciones civiles u ONGs) capaces de generar recursos financieros y/o acceder a distintas fuentes de financiamiento, como lo es el caso de la Fundación Gonzalo Río Arronte.

La necesidad de capital para el desarrollo de infraestructura de los organismos operadores, o de otros proyectos en donde el municipio intervenga directa o indirectamente, puede solucionarse a través del mercado de capitales vía emisión de bonos de valores y de deuda, aún cuando se requieren diversas certificaciones y condiciones para ello. Las agencias calificadoras resuelven, en parte, este problema, ya que al obtener un grado de inversión favorable se abre la posibilidad de buscar capital en fuentes privadas de financiamiento, o bien se tiene la posibilidad de emitir deuda en el mercado de valores y así poder financiar proyectos de corto, mediano y largo plazo. Aunque para esto último existen algunas restricciones para gobiernos estatales y municipales, la posibilidad de emitir deuda es una opción para financiamiento.

Un reto importante para lograr lo anterior es la reingeniería de los organismos operadores, ya que es necesaria la certificación que les dé acceso a estas fuentes de financiamiento. Dicha reingeniería debe estar enfocada

principalmente a la parte financiera, aunque incluiría aspectos orientados a mejorar la asignación y eficiencia de recursos materiales, económicos y humanos de los propios organismos.

En general, dada la diversidad –y en ocasiones la complejidad– de los procedimientos establecidos para el acceso a los diversos mecanismos de financiamiento, se impide que los beneficiarios potenciales de los mismos accedan a ellos, con lo cual se pierden oportunidades valiosas. Es necesario considerar la generación de manuales de implementación de proyectos en donde se incluya el universo detallado de todas las posibilidades de asignación de recursos. Siempre será recomendable que esta parte de implantación del programa hídrico sea realizada por un cuadro de especialistas.

4.10 Situación esperada en caso de mantenerse las tendencias actuales y optimizar los ritmos de inversión históricos

Uno de los factores de mayor adversidad dentro del conjunto de tendencias actuales de la problemática, es la deficiente valoración del agua, que se traduce en una asignación insuficiente de recursos económicos y financieros al sector hídrico.

La optimización de las inversiones, aún en el caso tendencial, consiste en conferir una prioridad a aquellas acciones no estructurales que involucren y comprometan cada día a un mayor número de responsables para participar en las soluciones.

La asignación prioritaria de recursos para acciones no estructurales de esta naturaleza debe dirigirse a que la sociedad se erija como promotora y ejecutora de las soluciones a los problemas hídricos que aquejan al estado de Durango.

Aún cuando, en apariencia, un escenario de inversión histórica tendencial con optimización en el uso de los recursos ofrece limitados resultados, la realidad es que una importante parte de la sustentabilidad parte de la optimización de los recursos actuales por medio de su redistribución en este sentido.

Como resultado ante una continuidad en las tendencias actuales, con una optimización de los ritmos de inversión, se capitalizarían los recursos económicos por medio de la aplicación de la normatividad, la capacitación, la investigación, el estudio y otras acciones de bajo costo normalmente omitidas.

4.11 Alternativas para satisfacer el incremento de la demanda de los servicios bajo las proyecciones iniciales

4.11.1 Agua potable

Acciones sobre la oferta

Alternativa 1. Agua subterránea.

Tal como se presenta en apartados anteriores, las principales ciudades del estado de Durango se encuentran sobre acuíferos sobreexplotados, y el abastecimiento de agua potable depende de dichas fuentes, actualmente en proceso de agotamiento y degradación.

Además, son esas ciudades las que concentrarán el crecimiento demográfico en las siguientes décadas, con un consecuente crecimiento del volumen total de demanda de agua.

Ante esta situación, las ciudades se encuentran obligadas a reducir su extracción de agua subterránea, lo cual pueden lograr en parte por medio de proyectos de reducción de fugas y uso eficiente del agua. Sin embargo, los problemas de calidad son aún peores que los de volumen, de modo que la tasa de reducción necesaria de extracciones podría ser mayor que la correspondiente a la necesaria para fines exclusivos de estabilización del acuífero.

Aún cuando el sector público incremente sus patrones de eficiencia y reduzca sus extracciones de los principales acuíferos, el sector agrícola por sí solo es determinante para estabilizar los principales acuíferos, y mientras carezca de una capacidad de organización para reducir el aprovechamiento de las aguas subterráneas, los acuíferos serán fuentes no sustentables de abastecimiento en los años inmediatos.

Para las localidades rurales, la baja economía de escalas, que es consecuencia del reducido número de ha-

bitantes por localidad, se conjuga con los costos de la infraestructura, las deficiencias socioeconómicas y las limitadas capacidades técnicas, lo que en suma exige un programa constante de inversión y desarrollo, necesario para reducir las elevadas tasas de migración.

Para el corto plazo, los procesos de potabilización de volúmenes de agua subterránea que no cuentan con la calidad apropiada, pueden resultar una solución; pero el recurso se verá amenazado mientras los acuíferos en cuestión continúen sobreexplotados.

Alternativa 2. Aguas superficiales.

Debido a que más del 95% de las aguas superficiales aprovechadas en el estado corresponden al sector agrícola, el uso público sólo puede obtener parte de dichos volúmenes mediante la transmisión de derechos del agua. Existen opciones como aprovechar agua de cuencas que legalmente aún cuentan con disponibilidad, pero que en general se encuentran en el poniente del estado, en zonas que requerirían de proyectos de inversión de grandes dimensiones.

Alternativa 3. Transferencia Interregional del Agua—eventuales proyectos sobre la vertiente del Océano Pacífico.

Acciones sobre la demanda

1. Recuperación de pérdidas en redes.
2. Intensificación del reúso.

4.11.2 Hidroagrícola

Construcción de nuevas presas

Automatización total de la presa Guadalupe Victoria.

Es necesario considerar un proyecto futuro conocido como “Tunal II”, el cual consiste en una presa sobre la misma corriente en la que se encuentra la presa Guadalupe Victoria. Con dicho embalse sería viable incrementar la superficie de riego. Adicionalmente, se

asume que esta nueva presa favorecería el control de inundaciones.

En la zona de Durango y sus inmediaciones con la Sierra Occidental, se identifica la posibilidad de construir una o más presas sobre los arroyos La Estancia y/o La Vaca, El Carpintero y sobreelevar la Presa Peña del Águila.

4.11.3 Industrial y servicios

Una característica importante de la industria en Durango es que ésta se encuentra ubicada principalmente en los dos polos de desarrollo de mayor importancia: la ciudad de Durango y la Comarca Lagunera, sin embargo, en lo que se refiere a la industria minera, ésta se encuentra esparcida por diferentes zonas de la entidad.

Independientemente de la ubicación, la industria emplea volúmenes de agua subterránea primordialmente; es por ello que debe fomentarse la adecuación de tecnologías ahorradoras del recurso, así como el empleo de volúmenes de reúso, los cuales, en principio, fomentan la protección de los acuíferos. En todos los casos que así lo ameriten, es necesario fomentar el empleo de agua de segundo uso, sobre todo para procesos de enfriamiento y lavado.

El sector servicios es uno de los sectores que no presentarían problemas de abastecimiento en escenarios iniciales, dado que se abastecen principalmente de las redes municipales de distribución de agua potable, sin embargo, es necesario que se fomente la racionalización del líquido y su empleo adecuado.

4.11.4 Otros usos

En el sector de generación de energía eléctrica se pretende que, de ser posible, se empleen volúmenes de agua de segundo uso para procesos de enfriamiento y otros. De hecho, al ser usos no consuntivos, no requerirían de alternativas de abastecimiento en escenarios iniciales. Aún cuando el volumen concesionado es de importancia, éste se encuentra en espera por el momento.

4.12 La gestión integrada de los recursos hídricos

Después de varias décadas en las cuales se mantuvo una visión sectorial en cuanto al manejo de los recursos, actualmente se maneja el concepto de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como parte de una política de planeación sustentable con la cual se pretende asegurar la continuidad de los ciclos hidrológicos y la conservación de los recursos asociados.

En México, este nuevo enfoque forma parte del marco normativo con el cual dar certeza a la planeación hídrica nacional. De esta forma, en el marco de las adiciones y reformas a la Ley de Aguas Nacionales del año 2004, se destaca que uno de los principios que sustenta la política nacional hídrica es la gestión integrada de los recursos hídricos, la cual se define como "...el proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales...". Dicha gestión está íntimamente ligada con el desarrollo sustentable y considera primordialmente el agua y el bosque.

La GIRH requiere de una visión de conjunto en relación con los demás recursos naturales asociados, que debe acompañarse de acciones específicas donde cada una de ellas sea considerada desde la perspectiva de los sistemas: hidrológicos, ambientales, sociales y económicos, dado que los problemas del agua en la actualidad requieren de una atención multisectorial, multidimensional y multirregional para su solución; un enfoque coordinado y multidisciplinario.

Entre otras características, la GIRH:

- Se basa en manejar los recursos hídricos a nivel de cuenca, subcuenca, microcuenca y acuífero, considerándolos como unidades interdependientes para la gestión y desarrollo de los recursos hídricos.
- Busca establecer objetivos a corto y largo plazo para las políticas hídricas mediante la planeación estratégica y la elaboración de planes maestros.

- Está orientada a establecer la política hídrica como una política transversal, de manera que los otros sectores tomen en cuenta al agua, y viceversa.

Acciones a desarrollar en materia de GIRH

Uno de los mayores retos en cuanto a la gestión integral de los recursos hídricos se presenta en la operatividad y cumplimiento de cada una de las acciones necesarias para su correcta implantación y ejecución. En primera instancia, es necesario alcanzar la compatibilidad entre políticas públicas sectoriales para que sean mutuamente compatibles y complementarias.

Esto sólo es posible a través del correcto cumplimiento de una política de transversalidad definida y ejecutada de manera ex profeso para la gestión del agua y sus recursos asociados, en la cual se dé prioridad a la observancia de los instrumentos de ordenamiento territorial, el cumplimiento del marco normativo y el aprovechamiento óptimo de los recursos sin desatender las necesidades de avance productivo que son necesarias para la entidad.

Es necesario también alcanzar la compatibilidad de intereses entre los habitantes de diferentes regiones del estado, estableciendo las reglas de aprovechamiento sustentable de recursos al asignar responsabilidades para su conservación y definir los mecanismos necesarios y suficientes que aseguren el cumplimiento de cada uno de los acuerdos alcanzados.

Se requiere también la intervención de los diversos sectores involucrados desde una perspectiva participativa, continua y propositiva, privilegiando en todo momento la búsqueda y diseño de soluciones a las problemáticas más relevantes en materia hídrica.

Los obstáculos institucionales y organizacionales pueden solventarse con el fortalecimiento de las debilidades del marco jurídico y normativo. Al mismo tiempo, es importante el impulso en la continuidad de los procesos de gestión del agua como elemento clave para la correcta atención de los diferentes problemas presentados en el sector.

Una de las dificultades que retarda la puesta en marcha de programas de gestión integrada del agua es la

carencia de estrategias coherentes con los medios disponibles, razón por la cual deberá considerarse atender las necesidades de inversión, planeación y organización a través de acciones no estructurales pero sí sustanciales, como lo es el incremento de fondos económicos para la capacitación técnico-administrativa del personal y su incremento en número; el fortalecimiento de la infraestructura administrativa, y el desarrollo de los convenios necesarios con otras instancias para el logro de la transversalidad de políticas necesarias.

Considerando lo anterior, se pretende generar una visión de atender lo “importante” con un mismo nivel de atención que la prestada a eventos “urgentes”, para incrementar la valoración del medio ambiente como elemento clave en la continuidad de los ciclos hidrológicos que darán viabilidad social, económica y ambiental al estado de Durango.

4.12.1 Impacto de los programas y acciones en los recursos de la cuenca

Siendo Durango una entidad que por sus características intrínsecas presenta un amplio potencia natural, las acciones aplicadas en el pasado reciente en cuanto al manejo de sus recursos naturales, han generado resultados positivos en los mecanismos de desarrollo regional. Tal es el caso del Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), el cual en los últimos años ha presentando un avance sustancial en términos de inversiones ejercidas y cantidad de beneficiarios. Diseñado como una estrategia integral, el esquema de PSAH repercute no sólo en la conservación de zonas clave para el programa hídrico, sino también elementos de desarrollo social y económico para regiones de la sierra duranguense.

Si bien es cierto que el programa de PSAH presenta áreas de oportunidad para mejorar, también es cierto que sus beneficios presentan impacto directo en diferentes sectores sociales y productivos directamente dependientes del recurso hídrico. Es necesario que dichos beneficios no sean contrarrestados por programas sectoriales; por ello, bajo un esquema de transversalidad e integralidad, debe consolidarse la aplicación de los instrumentos de planeación que hoy en día se

tienen terminados, como es el caso del Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

Debemos tomar en cuenta que toda acción dirigida a cumplir las necesidades de desarrollo sustentable de una sociedad impacta de una u otra forma al medio ambiente. No existe actividad humana que sea la excepción.

Las acciones estructurales que se describen en este programa hídrico presentan su respectivo impacto ambiental, de manera que las autoridades encargadas de la gestión e implementación de este programa hídrico habrán de establecer, para cada uno de los proyectos ejecutivos necesarios, la realización de estudios de factibilidad ambiental.

La agricultura en el futuro únicamente podrá subsistir bajo esquemas más eficientes de aprovechamiento del agua, y la implementación de los programas constituye la mejor opción para lograrlo. Es necesario el incremento de la eficiencia y la reconversión productiva para obtener como resultado una reducción de la demanda de agua para uso agrícola de 1 377 millones de metros cúbicos (hm^3) hasta poco menos de 1 100 hm^3 .

Hacer posible un equilibrio del acuífero, que contribuya a mejorar la calidad del agua subterránea que constituye la reserva estratégica de abastecimiento de agua potable, habrá que reducir las extracciones actuales en una magnitud superior a 200 hm^3 .

Al llevar a cabo las acciones del programa hídrico, la gradual recuperación del equilibrio de los acuíferos, sumada a la protección de la calidad del agua, contribuirá a mejorar su disponibilidad.

Se logrará también un factor clave: el amparo de la sustentabilidad por medio de la aplicación de la Ley de Aguas Nacionales, así como de la normatividad complementaria. Esta condición permitirá un control efectivo que salvaguarde la seguridad del agua del estado, que representa un patrimonio para las generaciones actuales y futuras.

4.12.2 Evaluación de costos de recuperación de volúmenes por sector usuario

Los beneficios de la gestión integrada de los recursos hídricos son los que se derivan de la conservación

del agua y demás recursos asociados. La estabilización de las diversas problemáticas no sólo permitirá la recuperación de caudales sino que se incrementará la cantidad y calidad del agua que hoy en día se genera en el estado de Durango. Sin embargo, la recuperación de volúmenes no sólo depende del manejo integral del agua, sino también de las nuevas formas de aprovechamiento por parte de todos y cada uno de los usuarios del agua.

El sector usuario agrícola, como el de mayor importancia en Durango, debe en principio “liberar” volúmenes importantes de agua a través de acciones de uso racional del recurso por la modernización y tecnificación del riego.

La eficiencia con la cual se usa el agua, así como el uso que se le da, reflejan el valor que tiene este vital líquido para los usuarios. Dicho valor se relaciona tanto con su disponibilidad en volumen, como con su calidad.

Por ello, la recuperación de volúmenes involucra esquemas de organización que, a partir de las fuentes sustentables, determine la forma de reducir la demanda de las fuentes de primer uso hasta recuperar un estado de equilibrio.

Las acciones para recuperar el equilibrio son, principalmente:

- La reducción de pérdidas en sistemas de distribución y a partir de ésta, reducir el aprovechamiento de las fuentes actuales.
- La modificación de patrones de consumo a partir de políticas orientadas a la reducción de la demanda de agua.
- La reducción de extracciones a partir del uso de volúmenes de agua residual tratada que reemplacen el aprovechamiento de agua de primer uso.
- Esquemas de incremento de oferta mediante la incorporación de nuevos volúmenes al sistema hidrológico, a través de obras de recarga artificial o importación desde cuencas externas.
- Bancos de Derechos de Agua a favor de los acuíferos o de las cuencas.
- Recuperación de volúmenes mediante la aplicación del marco legal. Esto evita el aprovechamiento sin el amparo de títulos de concesión.

Resumen de costos de recuperación por sector usuario

| Área de oportunidad | \$/m ³ | Volumen recuperable (100 x Mm ³ /año) | Notas |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reducción de pérdidas en agricultura | 0.5 | 3 | Aplicable principalmente en cultivos que puedan costear la modernización (Alfalfa, frutales y hortalizas) |
| Reducción de pérdidas en medio urbano | 1.0 | 0.4 | Primordialmente en principales ciudades (Santiago Papasquiaro, El Salto, Lerdo, Gómez Palacio y Durango) |
| Reconversión de cultivos | 0.2 | 3 | Principalmente cambio de tipo de forrajes y de forrajes en zonas de mayor sobreexplotación. (DR 017) |
| Uso de volúmenes de agua residual tratada, principalmente en la agricultura | 0.5 | 0.4 | Viable sólo en caso de aguas no comprometidas, lo que no incluye a Gómez Palacio y sugiere atender situación de Victoria de Durango. |
| Recarga artificial, primordialmente para uso público | 2.0 | 1.5 | Primordialmente sobre el Cauce del río Nazas en Villa Juárez, otras opciones deben estudiarse a mayor detalle, sobre todo en acuíferos sobreexplotados. |
| Importación desde cuencas externas, para uso público | 8.0 | 2.4 | Por el elevado costo unitario, se considera opción exclusiva para uso público. |
| Bancos de Derechos de Agua a favor de los acuíferos o cuencas, involucra principalmente a uso agrícola. | 2.0 | 2 | Solo pueden participar usuarios certificados y legalmente regulares, requiere monitoreo posterior. |
| Aplicación del marco legal, especialmente en sector agrícola. | 0.5 | 2 | Se sugiere hacerlo en plazos, con la previa identificación de usuarios que operan irregularmente y dar un plazo para regularizarse en los casos que sea viable. |

Fuente: Diversas fuentes

Un problema común es que las opciones para recuperar volúmenes cobran mayor dificultad para su ejecución en la medida que constituyen inversiones relativamente altas para sus ejecutores, lo que desalienta su implementación. No obstante, la creciente necesidad de agua y la amenaza de escasez en cantidad y en calidad, vuelven cada vez más atractiva la recuperación de volúmenes de agua.

Dado que los costos de sobreexplotación, contaminación del agua y agotamiento de los gastos ecológicos no son internalizados hacia los usuarios del agua, éstos no son reconocidos, y constituyen un costo para la sociedad que también debe considerarse. Ante esta situación es necesario establecer estrategias de reglamentación y financiamiento, para evitar que los usuarios y la sociedad incurran en esquemas no sustentables de manejo del agua.

Los costos de recuperación son variables en función de diversos factores como: ubicación geográfica, el tipo de uso y la presión sobre el recurso hídrico, el ritmo de implementación de las acciones u obras, así como sus condiciones de financiamiento. Todos ellos, en conjunto, determinan el monto total de inversión necesaria, así como el costo por metro cúbico. La recuperación de volúmenes, aún en cada área de oportunidad, no tiene un costo índice constante o lineal, sino variable; cada

uno justifica un estudio detallado, propuesto en el programa de actividades del programa hídrico.

El costo de recuperación de volúmenes toma una mayor importancia en función de la magnitud y la medida en que dichos volúmenes ofrecen un mayor beneficio.

4.12.3 Impacto esperado de la participación interinstitucional

En la actualidad, y a través de la transversalidad promovida en las diferentes instancias de la administración pública federal, la SEMARNAT lleva a cabo reuniones de coordinación sectorial en donde cada una de las dependencias exponen su líneas de acción con la finalidad de encontrar puntos de interés común para potencializar o, en su caso, ajustar los mecanismos de diseño de programas vinculantes.

Para el caso de Durango, estas reuniones se efectúan periódicamente, y con base en su continuidad se estará esperando un desarrollo coordinado no sólo entre dependencias federales sino también entre federales y estatales.

En la actualidad, la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Durango tiene su lista de programas y proyectos, los cuales pueden ser fortalecidos con aquellos derivados de las

Impacto esperado de la participación institucional

| Institución | Impacto esperado de su participación |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONAGUA | Aplicación de marco técnico y normativo en el manejo del agua |
| CAED | Coordinación del manejo del agua en el ámbito estatal |
| Organismos operadores – Gobiernos municipales | Mejoramiento de los servicios hidráulicos en las principales ciudades y localidades |
| Consejos de cuenca y órganos Auxiliares - COTAS | Coordinación de la participación de usuarios, gobiernos e instituciones para el manejo coordinado del agua en cuencas y acuíferos |
| SAGARPA | Contribución hacia el manejo eficiente y sustentable del agua, con esquemas productivos que reduzcan la sobreexplotación |
| INIFAP – CENID RASPA | Capacitación, investigación y asesoría en las actividades agropecuarias del estado y el manejo general de los recurso hídricos |
| Centros de investigación y universidades | Apoyo en actividades relativas a medición, investigación y estudio de los fenómenos relativos al agua en sus distintas variantes. |
| SEMARNAT - CONAFOR | Contribución al manejo de cuencas y al establecimiento del caudal ecológico en las corrientes que lo requieren |
| SEP | Culturización de la sociedad en materia hídrica |
| SHCP | Implementación de medidas para el financiamiento de los proyectos y programas estratégicos en materia hídrica |
| SENER | Fomento del aprovechamiento del agua para generación de energía eléctrica en los casos que se justifique y contribución a medidas para un uso rentable y justificado de los subsidios aplicados en las tarifas de energía eléctrica para la extracción de agua en cuerpos de agua subterránea. |

instancias federales. Es así que la comunicación y coordinación continua se establece como una de las mejores formas de desarrollo estatal.

Las soluciones propuestas en el programa hídrico únicamente serán posibles mediante una colaboración interinstitucional. La convocatoria para los actores de los diferentes sectores socioeconómicos involucrados, y los diversos usuarios, irá más allá del carácter informativo para transformarse en una convocatoria y un proceso de crecimiento en responsabilidades y tareas, que contribuyan a capitalizar los esfuerzos de los involucrados.

En términos específicos, son varias las instituciones que contribuirán con su participación al desarrollo del programa hídrico. En la siguiente tabla se resumen algunos de los impactos esperados de su participación (es necesario dar constancia de que la gama de instituciones interesadas en el cuidado del agua supera al total aquí descrito, que se enuncia únicamente en términos generales).

4.12.4 Impulso a la actualización del marco jurídico del agua

En un medio donde los escenarios son cambiantes en tiempo y espacio, los marcos jurídicos deben de cambiar al mismo ritmo de las nuevas necesidades para que sean capaces de plantear directrices y soluciones apropiadas. El marco jurídico (leyes, reglamentos, acuerdos, normas) requiere de actualizaciones periódicas que se ajusten a una realidad cambiante cada vez más compleja.

Pero no sólo es necesario actualizar el marco jurídico que gobierne la gestión del agua; en primera instancia se debe asegurar su cumplimiento. Para el estado de Durango aplican diferentes instrumentos federales y estatales (Ley del Agua). También es importante el diseño de instrumentos jurídicos que protejan los recursos asociados al agua, pues sólo así se estará hablando de una integridad en la gestión. Es necesario, por ejemplo, el fortalecimiento de instrumentos que protejan áreas prioritarias como son zonas de captación de agua de lluvia, de recarga y áreas de veda en acuíferos sobre-explotados.

La tardanza en el diseño, aprobación, publicación y aplicación de instrumentos normativos requiere de tiempos considerables, lo que complica la solución a los diferentes problemas de manejo integral de recursos. Además, en muchas ocasiones el marco jurídico no se ajusta a los medios con los que se cuenta para su observancia. Es por ello que se hace necesaria una mayor participación de los gestores del agua en el diseño y estructuración de las políticas hídricas a nivel nacional, regional y local. De esta manera el marco jurídico tendrá mayor viabilidad para ser reconocido como elemento base para la gestión correcta del agua en el estado de Durango.

En el marco jurídico es necesario diferenciar de manera clara las responsabilidades y tareas que competen a los gobiernos federal, estatal y municipal, y procurar la complementariedad y coherencia entre las leyes estatales y las federales, evitando contradicciones y vacíos que dificulten su aplicación.

4.12.5 Monitoreo de las variables del ciclo hidrológico

Se reconoce que en el manejo conceptual del ciclo hidrológico es necesaria una visión integral que tome en cuenta los diferentes factores que de manera directa o indirecta intervengan en su continuidad: la conservación de ecosistemas, la variabilidad climática y la implementación de sistemas productivos son factores que más temprano que tarde alteran los flujos de energía y materia que van socavando la estructura hidrológica. Por lo tanto, el seguimiento de diversos parámetros del comportamiento del clima es del todo recomendable, sobre todo aquellos que impactan negativamente la captación de agua de lluvia.

El monitoreo de las variables del ciclo hidrológico se incorporará a una etapa de modernización y automatización. Actualmente existen más de 10 estaciones climatológicas que operan en tiempo real y reportan sus datos a través de Internet; complementariamente, las redes de CONAGUA tienden a la automatización. Con ello se contará con registros más completos, con una mayor densidad de datos y con la posibilidad de estudiar en forma más precisa fenómenos meteorológicos

locales, o globales, como son las características de la sequía, el cambio climático o los efectos de otros fenómenos, como “El Niño”.

El manejo de imágenes de satélite, conjugado con técnicas de percepción remota, contribuirá a incrementar la precisión con la cual se calculan los componentes de evaporación, transpiración, temperatura y precipitación; igualmente facilitará el estudio de las cuencas hidrológicas y su estado de conservación.

Para fines prácticos, en este apartado se muestran los costos de inversión del objetivo 7, que se ocupa de los efectos del cambio climático. Ascenden a 8.2 millones de pesos, de los cuales 48.8% corresponde a las acciones orientadas a medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático; 33.0% se destinará a las acciones para evaluar los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico y el restante 18.2% a promover y apoyar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de medidas de adaptación ante el cambio climático.

Este tipo de disponibilidad marca un reto en la gobernabilidad hídrica que no será fácil superar. Se requiere una transversalidad institucional que marque el inicio de una estrategia que tiene como final la recuperación hidrológica y ambiental de cada cuenca.

En este sentido es necesario incluir una mayor visión holística a este proceso. Además, es importante crear los canales de comunicación y gestión necesarios para lograr superar los retos para el establecimiento de caudales ecológicos en todas las cuencas hidrológicas del estado. En principio, es necesario continuar la coordinación con los órganos de consulta respectivos e incrementar la colaboración con los centros de investigación y enseñanza superior.

Tal como se establece en el Objetivo 3, se plantea la importancia de establecer la disponibilidad en las 13 cuencas hidrológicas en las que se ubica el estado de Durango. En principio, se recomienda la revisión y generación de estos instrumentos de regulación en las principales cuencas, que son Nazas y San Pedro.

Costo de inversión del objetivo 7 evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico (miles \$)

| Concepto | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 - 2018 | 2019 - 2024 | 2025 - 2030 | Total |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------|
| Evaluar los efectos del cambio climático en las variables del ciclo hidrológico | 100 | 613 | 100 | 100 | 600 | 600 | 600 | 2 713 |
| Medir y evaluar los parámetros que inciden en el cambio climático | 419 | 634 | 419 | 419 | 957 | 586 | 574 | 4 008 |
| Promover y apoyar la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en materia de medidas de adaptación ante el cambio climático | 0 | 1 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 500 |
| Suma | 519 | 2 747 | 519 | 519 | 1 557 | 1 186 | 1 174 | 8 221 |

4.12.6 Publicación de la disponibilidad de agua superficial y subterránea por cuenca

Las herramientas de regulación y protección a cuencas y acuíferos son tema de alta prioridad para el actual programa hídrico. Su diseño, consulta, publicación e implementación sientan las bases para una recuperación de caudales y volúmenes de almacenamiento disminuidos.

4.12.7 Fortalecer los instrumentos normativos y regulatorios en la administración del agua

Como parte de la gestión integral de los recursos hídricos el estado de Durango tiene en la actualidad dos instrumentos de planeación de incidencia directa en el ciclo hidrológico: el Programa Estratégico Fores-

tal 2030 y el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango. También existen los programas hídricos por organismo de cuenca para las tres regiones hidrológico administrativas en las que se incluye en estado. Se tienen, pues, las bases suficientes que, en forma complementaria a este programa hídrico, se perfilan como los instrumentos apropiados no sólo para atender las diversas problemáticas de la entidad, sino también para impulsar las diferentes áreas de oportunidad que el propio estado ofrece a sus habitantes, y al país en general.

Un elemento sustancial para lograr la sustentabilidad hídrica es la ejecución de estudios que determinen o actualicen la disponibilidad de agua dentro de cada cuenca hidrológica y acuífero presente en el estado, todo ello tomando en consideración la determinación de un gasto ecológico –para el caso de cuencas– y volúmenes de reserva para acuíferos sobreexplotados.

Todos estos trabajos a nivel técnico requerirán del diseño y/o actualización de esquemas más eficientes y actualizados en la reglamentación para el aprovechamiento del vital líquido, los cuales permitirán una aplicación apegada a la realidad para cada usuario.

Los instrumentos normativos están contemplados en el Objetivo 8: Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa. Las inversiones totales ascienden a 1 535 millones de pesos, distribuidos 86.3% para la inspección y vigilancia en el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales en general, y las concesiones de agua y sus bienes inherentes en particular. El 6.9% de la inversión se destinará a la regularización de usuarios clandestinos; 6.2% será empleado en la implementación de un programa de instalación y/o sustitución de medidores y 0.6% a la actualización del padrón de usuarios del

REPDA y las modificaciones que fuesen requeridas en las zonas de disponibilidad para efectos de la Ley de Federal de Derechos.

4.12.8 Consolidar una gobernanza hídrica participativa, corresponsable y democrática

La gobernabilidad en las políticas de manejo del agua y sus recursos asociados son, por definición, algo que enfrenta obstáculos y rechazos por parte de quien no se considera beneficiado. Esto implica el surgimiento de uno de los mayores retos a vencer en la gestión hídrica del estado de Durango, y del país en general: la gobernabilidad del recurso hídrico.

La posibilidad de gestionar y manejar integralmente una cuenca es inversamente proporcional a su complejidad y a su tamaño, es decir, mientras una cuenca sea pequeña, se reconoce que la variedad de problemas económicos, sociales, ambientales y políticos es menor, por lo que es posible encontrar soluciones ampliamente aceptadas; pero si la cuenca es más grande, la variedad de circunstancias es más variada y compleja, por lo que la posibilidad de solución se reduce significativamente.

Frente a la diversidad de conflictos hídricos y ambientales se requieren de nuevos mecanismos de gobernabilidad que privilegien la diversidad de opiniones, pero no con ello manteniéndose arraigado a esquemas de administración hídrica que solo beneficien a unos pocos sectores. Esto implica que cada sector usuario debe ser capaz de entender que en la búsqueda de soluciones apropiadas es necesario un esquema de “cambio de dirección y avance”. Es decir, parte de la gobernabilidad hídrica requiere que los usuarios sean capaces

Costo de inversión del objetivo 8. Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la ley de aguas nacionales en materia administrativa (miles \$)

| Concepto | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 - 2018 | 2019-2024 | 2025 - 2030 | Total |
|----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Padrón de usuarios y zonas de disponibilidad | 7 956 | 67 | 0 | 67 | 201 | 251 | 251 | 8 794 |
| Inspección y vigilancia | 60 218 | 60 218 | 60 218 | 60 218 | 361 309 | 361 309 | 361 309 | 1 324 800 |
| Regularización clandestinos | 4 820 | 4 820 | 4 820 | 4 820 | 28 920 | 28 920 | 28 920 | 106 040 |
| Programa de medidores | 4 336 | 4 336 | 4 336 | 4 336 | 26 017 | 26 017 | 26 017 | 95 394 |
| Suma | 77 330 | 69 441 | 69 374 | 69 441 | 416 447 | 416 497 | 416 497 | 1 535 028 |

de aceptar que las viejas formas de presión hacia las autoridades deben terminar, así como también deben terminar esquemas de privilegios que en el momento de su aplicación eran factibles. Un ejemplo de lo anterior lo representa las concesiones de agua para uso agrícola, que, definidas bajo esquemas hidráulicos ahora muy superados se siguen manteniendo. De continuar presionando para cumplir con tales exigencias se está acelerando el recrudescimiento de las diferentes problemáticas, y en el peor de los casos, se adelanta el colapso total del sistema productivo. La naturaleza no entiende de decretos, y sí de impactos recibidos.

Por otra parte, la gobernabilidad se sustenta en políticas de Estado y no en políticas de Gobierno. Esto quiere decir que mientras las políticas de gestión del agua se proyecten al corto plazo se corre el riesgo de no ser aceptadas por los usuarios, consumen los recursos financieros y provean resultados escasos o parciales. La gobernabilidad debe sustentarse en una autoridad coherente y con la fortaleza necesaria para ejercer los actos de autoridad que se requieran. La autoridad que está atrapada en la presión y control de usuarios poderosos está destinada al fracaso en el alcance de una gestión óptima del recurso hídrico. Es necesario pues, privilegiar una política de acción más que una política declarativa.

Lo anterior tiene sus beneficios, dado que se reconoce que el financiamiento es una de las limitantes más importantes en la GIRH. El tener políticas de Estado en lugar de políticas de Gobierno facilita la obtención de recursos provenientes de organismos internacionales, los cuales privilegian los programas de desarrollo sustentados en políticas incluyentes de alto impacto social y económico.

Por otra parte, se reconoce que la participación democrática sienta las bases para una planeación más cercana a lo que es justo, lógico y provechoso para todos; sin embargo, en la realidad, se reconocen serias debilidades. Por lo general, los usuarios mayoritarios o poderosos suelen tender la balanza a su favor a través de presiones sociales, económicas y políticas, independientemente de que los órganos de consulta (consejos, comisiones, comités y cotas) se sustenten en una participación "balanceada" en cuanto a sus integrantes.

4.12.9 Consolidar a los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares

Los consejos de cuenca son entidades multisectoriales que pretenden dar soluciones integrales a diferentes problemas vinculados al agua dentro de un cuenca definida, sin embargo, enfrentan diversas circunstancias que no permiten su adecuado desempeño.

Es necesaria, la consolidación económica de cada uno de los Consejos de Cuenca Nazas-Aguanaval, Presidio al San Pedro, Mocerito al Quelite, Río Bravo y sus órganos auxiliares para lograr la creación y fortalecimiento de sus gerencias operativas así como de cada uno de sus grupos de trabajo.

Se recomienda también el intercambio de experiencias entre consejos, comisiones, y COTAS regionales y nacionales para lograr mayores impactos en las decisiones tomadas así como fomentar una integralidad regional en las soluciones y programas diseñados para cada caso. Es también recomendable la profesionalización de los integrantes de cada uno de estos órganos de consulta, dado que existe la necesidad de tener la capacidad de administrar los diversos programas y proyectos diseñados, así como gestionar múltiples acciones propias de una representatividad de este tipo.

La consolidación de cada uno de los consejos de cuenca y órganos auxiliares no solo depende de aspectos financieros y de voluntad de cada sector participante, su estructura representativa multisectorial representa una gran oportunidad para enriquecer la discusión acerca de las decisiones que se deban tomar para la solución de la problemática que afecta a una cuenca en particular, aunque esta apertura a la participación de todos los sectores represente, en ocasiones, dificultades para alcanzar el consenso. En algunos casos, la presencia de usuarios poderosos inclina la balanza a sectores específicos que causan la molestia del resto de participantes. En este caso la exigencia válida de apoyos no debe convertirse en herramienta de presión con fines distintos a la optimización del recurso hídrico. Las inversiones programadas para el apoyo en la consolidación de los consejos de cuenca asciende a 176 millones de pesos en el periodo 2009 a 2030 y para la instalación y consolidación de COTAS la inversión programada

es de 220 millones de pesos en el mismo periodo.

De esta manera, dado que una de las funciones principales de los consejos de cuenca es promover la participación ciudadana, se muestran en este apartado las inversiones asociadas al Objetivo 5 Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

Centros de información del agua

El estado de Durango contempla diversos escenarios, no sólo en cuanto a la conservación escénica de sus ecosistemas, sino en cuanto a la potencialidad que éstos tienen en su aportación al ciclo hidrológico. Sus amplias zonas boscosas permiten el amortiguamiento de fenómenos meteorológicos y, a la vez, ser región captadora de agua de lluvia. Sus porciones áridas y semiáridas son zonas representativas de diversos ecosistemas del norte de la República Mexicana, y aun así, algunas de ellas mantienen centros de población y desarrollo socioeconómico no solo de importancia para la entidad, sino para la región norte del país.

Por ello, es imprescindible que la población en general comprenda de manera detallada cuál es la interrelación entre los aspectos ambientales, sociales y económicos, y cuáles sus impactos sobre el comportamiento del ciclo hidrológico, todo ello para contar con una herramienta complementaria y de apoyo para incrementar el nivel de vida de los duranguenses, a través de preservar la calidad y cantidad del agua para el disfrute de la presente y futuras generaciones.

Hasta la fecha, en el estado de Durango se han habilitado 42 "espacios del agua" en todas y cada una de las cabeceras municipales, más tres espacios adicionales en las principales ciudades del estado, donde se difunde material e información relativa al cuidado y preservación del agua, y a temas relacionados con la contaminación y las alteraciones en el medio ambiente, que repercuten de manera negativa en la cantidad y calidad del agua, de la cual se dispone para los diversos usos en las actividades socioeconómicas de los duranguenses.

Sin embargo, con la finalidad de llevar los conocimientos relativos al recurso hídrico a un mayor número de habitantes, se ha establecido la meta de dotar con

un espacio del agua a todas las localidades mayores a 1 500 habitantes, con lo cual, los grupos interesados, en particular estudiantes de los primeros ciclos de educación básica, no tendrán la necesidad de desplazarse largas distancias hacia las cabeceras municipales para tener acceso a la información que en dichos espacios se difunde.

Con base en las cifras del II Censo de Población y Vivienda del INEGI, realizado en 2005, son 53 localidades en las que se tendría programado implementar "espacios del agua", esta actividad sería realizada a razón de 4 espacios por año, con una erogación unitaria de 240 mil pesos por espacio implementado, del que 50% es aportación federal, a través de CONAGUA, con lo cual, el importe total de esta actividad asciende a 12.7 millones de pesos.

Adicionalmente, con la finalidad de ampliar la base ciudadana de acceso a los diversos programas de cultura del agua e información del sector hídrico en general, se han establecido como metas la instalación de 8 bibliotecas físicas y virtuales, y un Centro de Información y Consulta del Agua, con una erogación de 4 millones de pesos para las 8 bibliotecas y 3 millones de pesos para el centro de información.

Comunicación y cultura del agua

El deterioro ambiental generalizado en nuestro país es de tal gravedad, que en los últimos años es considerado, por autoridades, organizaciones civiles, especialistas e investigadores, un asunto de seguridad nacional. El agotamiento y la contaminación de una buena parte de los acuíferos y del agua superficial, la pérdida gradual de suelos, bosques y biodiversidad, además de la alteración de los ciclos hidrológicos que estos fenómenos provocan, genera desequilibrios de orden económico y social, que son necesarios de atender, si se quieren evitar conflictos sociales mayores y restablecer, en lo posible, el desarrollo armónico entre naturaleza-actividad productiva-sociedad; condición que garantiza una mejor calidad de vida a la población.

Los distintos gobiernos federales y estatales han hecho esfuerzos por atender la problemática, creando nuevas instituciones, reglamentos y mejorando los

procesos de gestión y administración de los recursos naturales. Sin embargo, una buena parte de las instituciones oficiales está siendo rebasada, entre otros motivos, por la falta de habilidades para la puesta en marcha y conducción de los procesos que puedan revertir el deterioro.

Para llegar a la formulación de una estrategia de comunicación factible y en concordancia con el PHV2030ED, se plantea la necesidad de implementar un “Plan Inicial de Comunicación y Cultura del Agua para el Estado de Durango”, que sería la herramienta para armonizar y coordinar el resto de las actividades programadas, que se muestran en la siguiente tabla.

Tomando como eje rector este plan inicial de comunicación, se tendría una mejor orientación en las tareas de difusión en escuelas, diseño y evaluación de campañas de concientización, la preparación y difusión de materiales para pláticas comunitarias, campañas especiales (como “El Agua y la Cuenca”), la difusión del

Actividades por realizar en los programas de comunicación y cultura del agua en el estado de Durango

| Actividad | Importe al 2030 (miles \$) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Difusión en las escuelas del material audiovisual e impreso | 23 000 |
| Diseño y evaluación campañas de concientización de la sociedad promovidas por TV y radio local | 57 500 |
| Material didáctico y de difusión para pláticas comunitarias y escolares | 9 200 |
| Campaña el Agua y la Cuenca | 17 250 |
| Difusión del gasto ecológico, calidad del agua y disponibilidad en los ríos de las cuencas que integran el estado de Durango | 3 450 |
| Programa Cultura del agua (normal) | 3 450 |
| Plan inicial de comunicación y cultura del agua para el estado de Durango | 8 700 |
| Promoción y coordinación de eventos con la SEP sobre temas relativos al uso, conservación, calidad del agua y su relación con la sostenibilidad de la sociedad. | 34 500 |

Fuente: PHOC Pacífico Norte, Cuencas Centrales del Norte y Río Bravo.

gasto ecológico y otros aspectos de los recursos hídricos, así como la promoción y coordinación de eventos y contenidos temáticos en los diversos grados escolares de la Secretaría de Educación Pública.

La inversión total programada para las actividades de comunicación y cultura del agua asciende a 157.1 millones de pesos en el periodo del 2009 al 2030.

Coordinación interinstitucional

En el Estado de Durango existe coordinación interinstitucional que, en parte, se facilita debido a que las instituciones se concentran en dos principales polos demográficos: la capital y la Región lagunera.

En torno al sector hídrico, que ocupa al presente programa, existen diversas instituciones involucradas, que interactúan y contribuyen hacia los objetivos estratégicos.

Aún cuando existe coordinación, resulta imposible que las distintas instituciones clave del sector hídrico, tengan una incidencia en las más de 5 mil localidades rurales, en las extensas zonas geográficas y en las más de mil unidades de riego. La pulverización de la distribución demográfica requiere de mayores capacidades institucionales, que hasta la fecha no han sido viables.

Para profundizar la coordinación interinstitucional, se considera la realización de las actividades relacionadas en la siguiente tabla, que ascienden a 81 millones de pesos en el periodo 2008 a 2030.

Actividades por realizar en los programas de coordinación institucional

| Actividad | Importe al 2030 (miles \$) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Diseño y seguimiento de mecanismos para la coordinación intersectorial e intergubernamental | 2 300 |
| Diseño y operación de mecanismos participativos para el control y seguimiento de medidas para el uso sustentable del agua | 4 600 |
| Establecer un programa de comunicación de los avances y acciones de los distintos programas implementados | 2 300 |
| Programa permanente de capacitación y mejoramiento de la imagen institucional de organismos operadores en Durango | 71 760 |

Fuente: PHOC Pacífico Norte, Cuencas Centrales del Norte y Río Bravo.

4.12.10 Impulsar la gestión tecnológica y las acciones conjuntas con instancias de investigación

En la actualidad, el papel que juegan los centros de investigación y de enseñanza a nivel superior, sientan las bases para generar no solo el capital humano, sino la tecnología e investigación sólida y suficiente para en el largo plazo alcanzar la gestión óptima de los recursos hídricos.

Para el estado de Durango, existen diversas universidades y centros de investigación que participan de manera directa y activa en la solución de diversos problemas vinculados con el agua. Así pues, solo por mencionar algunos se tienen al INIFAP a través del CENID-RASPA (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo en Relación con el Agua, Suelo, Planta y Atmosfera), al CIIDIR-IPN, Durango (Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional), a la Universidad Autónoma Chapingo Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, a la CONAZA (Comisión Nacional de Zonas Áridas), entre otros más.

Una situación de importancia es que se ha generado una gran cantidad de investigación que no ha sido aplicada en cantidad ni en calidad suficiente. Un ejemplo de ello lo representan las diversas tecnologías desarrolladas para el uso eficiente del agua en el sector agrícola, que en el mejor de los casos se aplican solo en grupos reducidos de productores, en algunos se quedan únicamente en parcelas demostrativas.

En este sentido es necesaria, una mayor difusión y aplicación de tales investigaciones y tecnologías, por lo que es recomendable vincular sólidamente a los centros de investigación y a los usuarios, dado que en la actualidad dicha comunicación, o es mínima o prácticamente nula, perdiendo con ello los grandes beneficios. Para ello, se necesita que las dependencias, además de generar las políticas de desarrollo pertinentes, fomenten la aplicación de las mencionadas tecnologías y sean ellas mismas el canal de contacto entre centros de investigación y los usuarios. De hecho, en los programas tanto

federales y estatales, se pueden condicionar los apoyos tecnológicos y financieros a la aplicación de las tecnologías ya mencionadas.

En otros sectores como el ambiental, deben promoverse los financiamientos a estudios de gran alcance, para ello, es recomendable el financiamiento a este tipo de investigación y su visualización como un activo de alto impacto en las políticas y programas sectoriales.

Por otra parte, se recomienda que en la estructuración de programas sectoriales se incluya la opinión de expertos académicos de reconocida trayectoria, los cuales tendrán la responsabilidad de poner en la mesa de trabajo las técnicas más recientes, innovadoras y adecuadas para la solución a los problemas tratados.

4.13 La transversalidad de las políticas públicas

4.13.1 Vinculación de los programas sectoriales con los programas de otras instancias de la Administración Pública Federal

Para establecer en forma clara la vinculación y naturaleza de los programas sectoriales en materia de agua, con los programas de otras instancias de la Administración Pública Federal (APF), los principales programas vigentes administrados por la CONAGUA, fueron agrupados en cinco grandes temas motivo de la aplicación de sus recursos: Funciones administrativas y de difusión, Sector agrícola, Sector agua potable, alcantarillado y saneamiento, Funciones técnicas y Atribuciones fiscales.

La vinculación de los programas entre entidades de la administración pública federal contribuye a promover y fomentar el desarrollo sustentable de las cuencas hidrológicas, desde la perspectiva de una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

El marco legal en México prohíbe que una misma actividad o proyecto específico sea financiado con más de un programa federal, sin embargo, sí permite la filosofía aplicada en la transversalidad de las políticas públicas, que privilegia la complementariedad de programas con diversos proyectos que tienen un objetivo común.

Con base en este punto de vista, a continuación se muestra la relación funcional existente entre los grupos de programas de la CONAGUA con programas de las distintas entidades de la APF.

De esta manera, los programas de CONAGUA ubicados en el grupo de **funciones administrativas y de difusión** se relacionan con los programas desarrollados para el cumplimiento de lo dispuesto en el Servicio Civil de Carrera, la transparencia dentro de la función pública, la normatividad de la Contraloría Interna de la CONAGUA, la capacitación de su personal, y el proceso de licitaciones, temas bajo la responsabilidad de la Secretaría de la Función Pública.

La relación programática con la Secretaría de Educación Pública se lleva a través de los contenidos de los libros de texto y los programas lectivos a nivel preescolar, primaria y secundaria.

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene bajo su responsabilidad dos programas relacionados con los de la CONAGUA: el Programa de Desarrollo Institucional Ambiental y el Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal.

Dentro del grupo de programas del **sector agrícola** los programas administrados directamente por la SAGARPA son cinco. A través de FIRCO se ofrecen tres programas, mientras que Financiera Rural ofrece apoyos a los agricultores por medio del Sistema Financiero Rural y el programa Tecnificación de la Agricultura de Riego por Bombeo. Todos estos programas y servicios

Relación programática del grupo de funciones administrativas y de difusión con otras entidades de la APF

| Programas CONAGUA | Entidad de la APF | Programa complementario |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno Actividades de apoyo administrativo Administración Sustentable del Agua Fomento y coordinación de políticas públicas, investigación y promoción vinculada a promover el desarrollo de la infraestructura hidráulica Proyectos de inmuebles Operación del servicio profesional de carrera en la administración pública federal centralizada Cultura del agua | SFP | Servicio Civil de Carrera, Transparencia, Contraloría Interna, Capacitación, Licitaciones |
| | SEP | Contenido de los libros de texto y programas lectivos a nivel preescolar, primaria y secundaria |
| | SEMARNAT | Programa de Desarrollo Institucional Ambiental Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal |

Fuente. A partir de programas vigentes de las distintas Secretarías Federales

tienen como objetivo elevar la productividad del campo a través de la tecnificación, la investigación, la transferencia tecnológica y la reconversión de cultivos, con la finalidad de elevar el ingreso familiar de agricultores y elevar la eficiencia en el uso del agua.

Asimismo, la SRA tiene implementados tres programas y la SEDESOL dos, dirigidos a productores que no son dueños de las tierras que cultivan y que por lo general son de bajos ingresos. El impacto de estos programas junto con los programas de la CONAGUA consiste en apoyar a los beneficiarios para la creación de empleos permanentes, con los cuales se arraiguen en sus comunidades, sin necesidad de trasladarse a las grandes urbes, ni depredar su medio ambiente para obtener sus medios de vida.

Los programas de CONAGUA agrupados en el **sector agua potable, alcantarillado y saneamiento** presentan coincidencias con cinco programas de la Secretaría de Salud, dirigidos a elevar los niveles de salud de la población atendida, así como a prevenir enfermedades

infecciosas gastrointestinales por el consumo de agua contaminada.

Con SEDESOL existe coincidencia en siete programas y uno con cada una de las siguientes instituciones: Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI), Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y BANOBRAS. Con todas estas instituciones el punto de coincidencia es la aplicación de recursos financieros para el fortalecimiento de la infraestructura de abastecimiento de servicios básicos.

Con la SEP se llevan a cabo campañas permanente de difusión de la cultura del agua en instituciones educativas. Eventualmente esta secretaría ofrece programas especiales dirigidos a crear conciencia entre el estudiantado y sus padres sobre el valor del agua y la importancia de su cuidado como un bien finito y sensible al cambio climático y a la contaminación.

Los programas de CONAGUA integrados al grupo **funciones técnicas** tienen relación con programas de otras entidades de la APF, a través del tema de la

Relación programática del grupo sector agrícola con otras entidades de la APF

| Programas CONAGUA | Entidad de la APF | Programa complementario |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ampliación de distritos de riego Ampliación de unidades de riego Conservación y operación de distritos de riego Conservación y operación de presas y estructuras de cabeza Conservación y rehabilitación de áreas de temporal Desarrollo de infraestructura de temporal Desarrollo parcelario Instalación de medidores en las fuentes de abastecimiento (distritos de riego) Mantenimiento de infraestructura (hidroagrícola) Rehabilitación y modernización de distritos de riego Rehabilitación y modernización de obras de cabeza y redes mayores en distritos de riego - ampliación Uso eficiente del agua y la energía eléctrica Uso pleno de la infraestructura hidroagrícola | SAGARPA | Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria Atención a Problemas Estructurales (Apoyos Compensatorios) Atención a Contingencias Climatológicas Fertiirrigación Desarrollo de Agrosistemas Tropicales y Subtropicales y Fomento Frutícola |
| | SAGARPA/FIRCO | Fondo de Riesgo Compartido para el Fomento de Agronegocios (FOMAGRO) Microcuencas con el FIRCO Riego Suplementario en Infraestructura de Temporal |
| | SAGARPA/BANRURAL | Sistema Financiero Rural Tecnificación de la Agricultura de Riego por Bombeo |
| | SRA | Apoyo a Proyectos Productivos en el Núcleo Agrario (FAPPA) Mujer en el Sector Agrario (PROMUSAG) 2008 Joven Emprendedor Rural y Fondo de Tierras 2008 |
| | SEDESOL | Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas Programa de Empleo Temporal (PET) |

Fuente. A partir de programas vigentes de las distintas Secretarías Federales

gestión integrada de los recursos hídricos. Así, en la SEMARNAT se reconocen ocho programas; en la CONAFOR 17 programas; en la CONANP y PROFEPA un

programa de cada entidad; así como un programa para cada una de las siguientes entidades: CONACYT, SAGARPA, SEGOB, PGR, SSP, SRE y SEDESOL.

Relación programática del grupo de funciones técnicas con otras entidades de la APF

| Programas CONAGUA | Entidad de la APF | Programa complementario |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conservación y mantenimiento de cauces federales e infraestructura hidráulica federal Estudios de pre inversión Gestión hídrica Infraestructura para la protección de centros de población Manejo Integral del Sistema Hidrológico | SEMARNAT | Cruzada por los Bosques y el Agua Cruzada por un México Limpio Programa para Detener y Revertir la Contaminación de los Sistemas que Sostienen la Vida (aire, agua y suelos) Programa para Detener y Revertir la Pérdida de Capital Natural Programa para Conservar los Ecosistemas y la Biodiversidad Programa para los Pueblos Indígenas Programa de Equidad de Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad Programa Ambiental para la Juventud |
| | SEMARNAT/CONAFOR | Sistema Nacional de Información Forestal Inventario Nacional Forestal Control y Disminución de la Presión Externa sobre los Recursos Hídricos Mejoramiento del Manejo Forestal Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II) Incendios Restauración y Conservación de Suelos Reforestación para la Restauración y Conservación Educación Forestal Cultura Forestal Capacitación Forestal Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D) Desarrollo de Mercados de Servicios Ambientales Fortalecimiento Institucional Pro Árbol Suelos Forestales: Lucha contra la Desertificación Programa Nacional Forestal 2001-2006 |
| | SEMARNAT/CONANP | Programa de Trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006 |
| | SEMARNAT/PROFEPA | Programa de Procuración de Justicia Ambiental 2001-2006 |
| | CONACYT | Investigación y transferencia tecnológica |
| | SAGARPA | Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS) |
| | SEGOB | Fondo de Desastres Naturales |
| | PGR | Consignación de personas o grupos que realizan prácticas de tala ilegal y otros ilícitos contra el medio ambiente |
| | SSP | Consignación de personas o grupos que realizan prácticas de tala ilegal y otros ilícitos contra el medio ambiente |
| | SRE | Proyecto Mesoamérica |
| | SEDESOL | Programa 3x1 para Migrantes |

Fuente. A partir de programas vigentes de las distintas Secretarías Federales

Relación programática del grupo sector agua potable, alcantarillado y saneamiento con otras entidades de la APF

| Programas CONAGUA | Entidad de la APF | Programa complementario |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agua limpia Directo de agua limpia Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU) Apoyo al impulso estatal de programas hidráulicos Conservación y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales Construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales (PROSSAPYS II) Devolución de derechos (PRODDER) Fondo concursable para tratamiento de aguas residuales en zonas turísticas Incentivar la inversión en plantas de tratamiento de aguas residuales Infraestructura económica de agua potable, alcantarillado y saneamiento Mejoramiento de la eficiencia de organismos operadores de agua (PATME) Plantas de tratamiento de aguas residuales | SS | Nacional de Salud 2001-2006 (PNS) Emergente de Salud para el Campo 2003-2006 Salud para Todos (Seguro Popular de Salud) Comunidades Saludables Atención a Personas con Discapacidad Atención a Población en Desamparo Vivir Mejor |
| | SEDESOL | Programa Hábitat Programa de Apoyo a Zonas de Atención Prioritaria Desarrollo Local (Microrregiones) Vivienda Rural Coinversión Social Incentivos Estatales Programa 3x1 para Migrantes |
| | SEP | Cultura del agua y programas especiales |
| | CONAVI | Infraestructura para el abastecimiento de servicios básicos |
| | SHCP/BANOBRAS | FINFRA |
| | CONADPI | Programa de Impulso a Proyectos Sustentables en Zonas Indígenas |

Fuente. A partir de programas vigentes de las distintas Secretarías Federales

4.13.2 Diagnóstico de la relación interinstitucional existente

El desempeño en el quehacer del cuidado del agua depende en gran medida de la relación interinstitucional.

Dicha relación ocurre en tres ámbitos. El primero, interno y propio de la CONAGUA; el segundo compete a las instituciones del sector hídrico en el estado, y por último, el tercer nivel de interrelación corresponde a otras dependencias que para lograr sus metas dependen directamente de este mismo sector.

En el ámbito interno de la CONAGUA, Durango cuenta con una dirección local, que a su vez tiene relación con tres organismos de cuenca, dos distritos de riego y las oficinas centrales de la dependencia.

En la figura, se representan las principales unidades administrativas relacionadas con el estado de Durango, así como la entidad federativa sede. Con líneas conectivas se representa el peso de las relaciones.

Quizás uno de los retos del estado se encuentra en el hecho de que los organismos de cuenca se encuentran facultados para el ejercicio de mayores recursos y atribuciones que las direcciones locales, de modo que la administración del acuífero más importante del estado, así como de las cuencas más caudalosas, se encuentra en manos de organismos de cuenca ubicados en los estados vecinos.

El Distrito de Riego 017 Región Lagunera, igualmente es regido por el OCCCN.

Relación interinstitucional del sector hídrico entre el estado de Durango y otros estados



En cuanto a la porción del estado que corresponde al OCRB, la interrelación es de baja intensidad, así como con el Distrito de Riego 103 Río Florido.

La Cuenca del Río Nazas y la operación de sus principales presas es también coordinada por CONAGUA en su OCCCN.

La participación de un total de cuatro entidades federativas en la administración de los recursos hídricos de Durango tiene como consecuencia una fragmentación de la información de los sistemas hidrológicos, de la autoridad y de la visión integrada para el manejo del agua.

Es necesaria la conformación de un banco de información que opere a partir de reglas sistemáticas y pragmáticas, que asegure la unificación de los anteriores aspectos que transcurren en forma dividida.

Adicionalmente, la Dirección General de CONAGUA provee apoyo tanto a los organismos de cuenca como a la dirección local, y desde ésta se toman importantes decisiones en la asignación de recursos para la ejecución de proyectos y programas estatales.

El estado de Durango necesita que su dirección local cuente con suficientes elementos para evitar una dependencia hacia los organismos de cuenca y la dirección general.

Normalmente, la relación entre las distintas áreas previamente mencionadas ocurre de manera formal y eficiente.

Al referirse a las principales instituciones que manejan el agua o tienen un interés dirigido específicamente al agua, se encuentran organizaciones ciudadanas, consejos de cuenca y sus órganos auxiliares –COTAS y comisiones de cuenca–, organismos operadores y la CAED.

Relación interinstitucional del sector hídrico



La relación entre CAED y CONAGUA, contribuye a organizar los recursos federales y estatales para apoyar a los organismos operadores y similares en la ejecución de obras hidráulicas normalmente de agua potable y saneamiento.

En cuanto a las organizaciones ciudadanas, los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, éstos tienen una relación por lo común personal o informal con las instituciones, misma que en el futuro debe establecer mecanismos de gestión de recursos para intensificar las capacidades de ejecución y relación con más instituciones y actores implicados en el sector hídrico.

La relación de CONAGUA con otras dependencias del gobierno también es determinante para conjugar sus esfuerzos y programas sociales.

El manejo de las cuencas sólo es posible mediante una interacción eficiente con la SEMARNAT, a través de la cual se promueven programas como son el pago por servicios ambientales hidrológicos y la creación de granjas acuícolas. La relación interinstitucional con esta dependencia es dinámica, formal y activa.

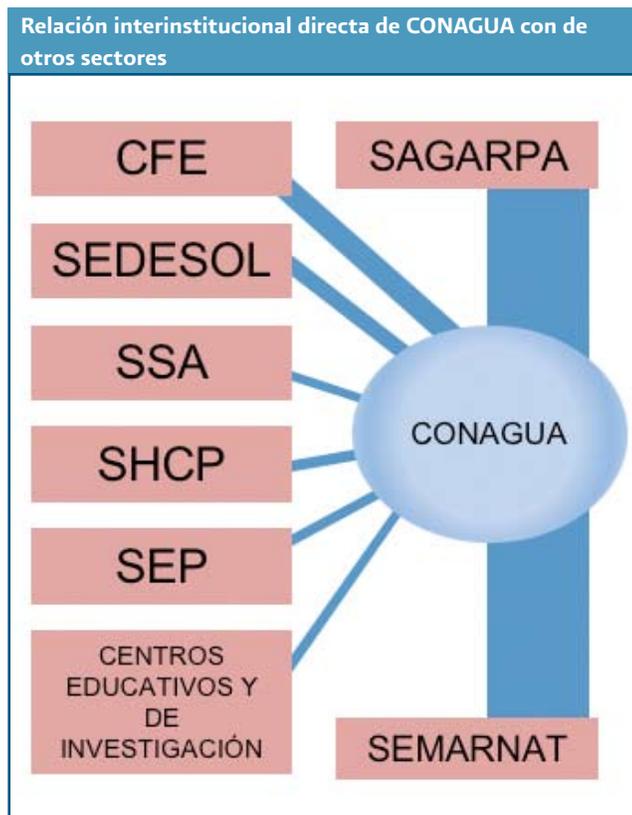
SAGARPA cuenta a su vez con programas de apoyo a la agricultura que convergen con los de CONAGUA para impulsar el crecimiento del sector agrícola. La relación con CONAGUA es de las de mayor peso en el ámbito interinstitucional, pues se relaciona con el principal sector usuario del agua: la agricultura. Ésta a su vez ocurre de manera formal y sistemática.

CFE, por su parte, interactúa con CONAGUA en la definición y aplicación de programas para un uso eficiente de la energía eléctrica, y establece distintas tarifas para los usuarios de agua en la agricultura y en las ciudades. Es conveniente una mayor interacción con la CONAGUA en el manejo de los censos de consumos de energía eléctrica en aprovechamientos de agua subterránea y agrícolas, así como de organismos operadores. Estas instituciones igualmente guardan formalidad en su relación.

En cuanto a la SSA, la relación interinstitucional es formal y activa en lo relativo a la calidad del agua y su aptitud para el uso humano y la producción de alimentos; sin embargo, es pobre la interrelación para una evaluación efectiva, periódica y sistemática de la calidad del agua, con criterios reales. Ante un total de más de 5 mil localidades rurales dentro del estado de Durango, el agua potable y el saneamiento constituyen un factor básico para la salud y para la reducción de enfermedades y muertes por enfermedades infecciosas de origen hídrico, comunes en zonas que carecen de estos servicios y de desinfección; por ende, es necesario que entre las instituciones del sector hídrico y la SSA se establezcan zonas prioritarias y programas, y se realice la solicitud de recursos para llevar a cabo las obras hidráulicas necesarias.

En cuanto a la relación interinstitucional con la SEDESOL, ésta debe mejorarse con más coordinación en los programas de apoyo para el mejoramiento de las zonas rurales y la construcción de infraestructura hidráulica, que se dan con distintos criterios de priorización y diferentes reglas en el ejercicio de los recursos económicos y financieros. A través de una mejor coordinación y una suma de información, se establecerán criterios sólidos para definir con mayor precisión los sitios óptimos para la inversión.

La interacción con la SEP ocurre formalmente en el ámbito federal, pero debe fortalecerse en lo estatal.



CONAGUA puede compartir y coordinar sus programas educativos y didácticos con los especialistas de la SEP igualmente interesados en el tema. La educación en torno al agua debe alcanzar los niveles sociales de distintas edades y coordinarse con los movimientos ciudadanos, consejos de cuenca y sus órganos auxiliares.

En lo que compete a los centros educativos y de investigación, la interrelación con CONAGUA aún es tenue y de baja frecuencia. Progresivamente se ha incrementado. Sin embargo, es necesaria una proyección de los estudiantes e investigadores hacia el estudio del agua y hacia la práctica profesional del servicio en las dependencias del sector hídrico. Esta es una situación urgente en el estado y en el país, pues la plantilla de personal dedicada a estas funciones se encuentra a la baja. Es también conveniente la participación en el estudio del ciclo hidrológico, del cambio climático y de técnicas y tecnología aplicable en el uso del agua, así como en programas de capacitación a los usuarios del agua.

La interrelación con SHCP, día con día se ha tornado más ordenada y sistemática, pero aún es necesaria la búsqueda de instrumentos para que el proceso de la administración y gestión de recursos financieros guarde una mayor correspondencia cronológica con las necesidades de inversión. También es necesaria la asignación de recursos adicionales para la conformación de expedientes de estudios técnicos y evaluativos, así como la ejecución de los trámites necesarios para la autorización de proyectos de inversión por parte del gobierno. Las reglas de operación de los programas de apoyo deben contar con criterios más apropiados a las distintas zonas del país, así como con mayor flexibilidad y control de acuerdo con el perfil de los solicitantes.

4.13.3 Identificación de los mecanismos para formalizar la relación interinstitucional

Las consecuencias de la falta de coordinación entre las diversas instituciones de los tres órdenes de gobierno se observan en dos aspectos principales: hacia los beneficiarios potenciales que no reciben los apoyos en cantidad y/o calidad estipulados en los programas, y hacia el interior de las propias instituciones, en el incumplimiento de sus objetivos y metas, y eventual-

mente en la existencia de un subejercicio presupuestal.

Para evitar lo anterior es necesario nombrar un responsable para el seguimiento de las acciones (estudios y obras) que se desarrollan en el estado y que guardan relación con el sector hídrico, lo que se puede lograr con las siguientes recomendaciones:

- Crear un panel interinstitucional, presidido por la CAED, en el que se desahoguen todos los temas y se expongan los planes, proyectos e inversiones relacionados con el sector hídrico.
- Este panel estará integrado (de manera enunciativa) por al menos las siguientes instituciones. A nivel federal: SEMARNAT, CONAGUA, CONAFOR, SAGARPA, SEDESOL, SCT, SEP, y SHyCP. A nivel estatal: Secretaría General de Gobierno; Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Secretaría de Finanzas y Administración; Secretaría de Desarrollo Económico; Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Secretaría de Salud; Secretaría de Educación y Secretaría de Desarrollo Social.
- El panel interinstitucional sesionará cada tres meses. Entonces, cada representante gubernamental expondrá los estudios, proyectos y obras que se encuentren en cartera por parte de la institución que representa; asimismo, mencionará el programa o programas bajo los cuales se están llevando a cabo y la mezcla de recursos correspondiente.
- La CAED tendrá la responsabilidad de llevar a cabo el seguimiento de los acuerdos que se tomen en cada sesión y del avance de las acciones que las instituciones reporten en dichas sesiones.
- Los planes, estudios, proyectos y obras que se requieran realizar deberán contar con la “no objeción” de los representantes de las instituciones que integren el panel.
- Ninguna de las instituciones participantes en el panel podrá autorizar o realizar proyectos u obras que no cuenten con la “no objeción”.
- La Secretaría de la Función Pública deberá conocer –y actuar en consecuencia– aquellos casos en que alguna dependencia aplique recursos públicos a obras o acciones del sector hídrico sin la debida anuencia del panel interinstitucional.

4.13.4 Identificación de los programas y proyectos con posibilidad de transversalización

Por su trascendencia sobre el mejoramiento de las condiciones sociales de la población, los proyectos de agua potable y saneamiento observan áreas de oportunidad para su ejecución complementaria por parte de distintas dependencias de la APF.

Así, en la construcción de infraestructura para la ampliación de coberturas de agua potable y saneamiento, los programas complementarios son los siguientes:

CONAGUA: Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU); Construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales (PROSSAPYS II) e incentivar la inversión en plantas de tratamiento de aguas residuales, entre los más representativos.

SEDESOL: Programa Hábitat, Programa de Apoyo a Zonas de Atención Prioritaria, Desarrollo Local (Microrregiones), Vivienda Rural y Programa 3x1 para Migrantes.

CONAVI: Infraestructura para el abastecimiento de servicios básicos.

SHCP/BANOBRAS: FINFRA.

CONADPI: Programa de Impulso a Proyectos Sustentables en Zonas Indígenas.
Los proyectos orientados al manejo de cuencas y acuíferos, y los destinados a la reforestación y preservación de suelos, presentan grandes posibilidades de complementariedad entre los programas que se mencionan a continuación.

CONAGUA: Gestión hídrica, infraestructura para la Protección de Centros de Población y Manejo Integral del Sistema Hidrológico.

SEMARNAT: Programa para Detener y Revertir la Contaminación de los Sistemas que Sostienen la Vida (aire, agua y suelos); Programa para Detener y Revertir la Pérdida de Capital Natural; Programa para Conservar los Ecosistemas y la Biodiversidad; Programa para los Pueblos Indígenas;

Programa de Equidad de Género; Medio Ambiente y Sustentabilidad, y Programa Ambiental para la Juventud.

CONAFOR: Sistema Nacional de Información Forestal; Inventario Nacional Forestal; Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II); Incendios; Restauración y Conservación de Suelos; Reforestación para la Restauración y Conservación; Pro Árbol y “Suelos Forestales: Lucha contra la Desertificación”.

PROFEPA: Programa de Procuración de Justicia Ambiental 2001-2006.

CONACYT: Investigación y transferencia tecnológica.

SAGARPA: Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS).

SEGOB: Fondo de Desastres Naturales.

SRE: Proyecto Mesoamérica

4.13.5 Mecanismos para consolidar la planeación y coordinación interinstitucional para la transversalidad de la política hídrica

En general, existe una limitada difusión de los programas tanto al interior de las propias dependencias de la APF, como hacia los potenciales beneficiarios.

Es común que el personal de las diferentes dependencias no esté debidamente capacitado para informar al público y que en las propias páginas web exista información sin actualizar, sobre todo de los programas vigentes debido al cambio de administración.

No es posible una adecuada coordinación interinstitucional cuando el personal de los propios organismos desconoce sus programas, objetivos, lineamientos, requisitos y potenciales beneficiarios, y menos aún conoce acerca de otras instituciones de la APF.

Por lo anterior, se deben adoptar diversos mecanismos para lograr una coordinación de mayor impacto en las acciones que se proponen en el presente PHV2030ED, teniendo como base principal la difusión de programas, objetivos y metas de cada institución. Para ello es necesario realizar, entre otras actividades, las siguientes:

- Dar una mayor difusión a los programas de cada dependencia de la APF, por medio de sus páginas

web, en las reuniones periódicas del COPLADE, en las reuniones de los Grupos de Seguimiento y Evaluación de los Consejos de Cuenca, y por medio de carteles colocados en las recepciones de las oficinas de las propias dependencias.

- Realizar una “labor de campo”, orientando a los beneficiarios potenciales acerca de la existencia de los programas, así como de sus reglas de operación.
- Formar una base de datos en la que se registren los proyectos apoyados –con datos generales del beneficiario, nombre del programa e institución otorgante–, que pueda ser consultada por todas las instituciones involucradas. El campo de registro para todas las dependencias podría ser el nombre del beneficiario, al que se le asociarían todos los programas recibidos, así como los resultados esperados con la aplicación de cada programa.

4.14 Reglamentación en materia hídrica

Las necesidades en la reglamentación en materia hídrica corresponden tanto a rezagos de las propuestas actuales en el marco normativo como a la aplicabilidad de las leyes vigentes.

En primera instancia, se identifica la necesidad de reglamentar la Ley de Aguas del Estado de Durango, ya que si bien existe dicho instrumento, es necesario un reglamento de la ley para describir los márgenes y condiciones de su aplicación, así como, por ejemplo, la magnitud de las sanciones a los infractores.

4.14.1 Contaminación de agua superficial y subterránea

En torno a la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos es necesario lograr los siguientes avances dentro del marco normativo:

Establecer criterios para mejorar la calidad del agua en cauces donde ya se cuenta con el cumplimiento actual del tratamiento de las descargas, de acuerdo con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas. Esta medida es necesaria al reconocer que el tratamiento sugerido en la actualidad es insuficiente para que los cauces recuperen totalmente su calidad y con ello su utilidad potencial para usos múltiples.

4.14.2 Tratamiento de aguas residuales

La Ley de Aguas Nacionales y la Ley Federal de Derechos tienen como base del pago de derechos la contaminación por Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspensos Totales (SST). Su pago trimestral es obligatorio cuando las descargas a cuerpos propiedad de la nación exceden los límites establecidos, sin embargo, también se establecen estímulos para exentar del pago a contribuyentes que demuestren proyectos en proceso o ejecución para disminuir la concentración de parámetros contaminantes en sus descargas.

Las mejoras en los instrumentos normativos existentes deben de ser orientadas hacia:

- Estimular el uso de agua residual tratada en zonas donde los costos unitarios de tratamiento sean menores a la tarifa de agua de primer uso.
- Fomentar el reciclaje del agua que utilizan las industrias antes de ser descargadas, así como el tratamiento de aguas residuales.
- Fomentar la ejecución de estudios socioeconómicos para definir las tecnologías de tratamiento o manejo de aguas residuales accesibles para las localidades del estado, de acuerdo con el número de habitantes y la viabilidad hidráulica y financiera de sus sistemas.

4.14.3 Mejoramiento del agua para consumo humano

En lo correspondiente al agua para consumo humano, se reglamentarán las siguientes iniciativas:

- Frecuencia de monitoreo de la calidad del agua y cantidad de parámetros en fuentes de agua potable, como la función de su riesgo de contaminación natural y antropogénica. Esto incluye la revisión periódica de todos los parámetros a considerar en la NOM 27 de calidad del agua, ya que aún cuando históricamente pueden carecer de excesos, la sobreexplotación tiende a incrementar su concentración.
- Uso del agua de las cuencas de los ríos Nazas y Gadiana para satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua potable de las principales ciudades del estado.
- Medios para dar a conocer a la población en forma oportuna la situación de la calidad del agua en su localidad, así como medidas para cuidar de su salud y evitar el deterioro intradomiciliario de la calidad.
- Promover soluciones alternas de bajo costo en localidades con problemas de calidad del agua. Entre ellas, considerar la distribución de agua embotellada.
- Establecer un instrumento informativo acerca del diagnóstico de la calidad del agua en las localidades del estado, que cuente con información representativa y consensada con la SSA.

4.14.4 Zonas de veda y de reserva

En beneficio de los acuíferos, es necesario:

- Definir zonas de riesgo de contaminación a partir del estudio de la vulnerabilidad intrínseca; enseguida, definir una reglamentación para aquellas actividades que representen una contaminación potencial o activa sobre dichos cuerpos de agua.
- Delimitar zonas de reserva de agua potable.
- Diseñar programas de desconcentración de aprovechamientos agrícolas ubicados en zonas de reserva de agua potable. Dichos programas deben definirse en los planes de manejo de los acuíferos.
- Legislar en el ámbito de fuentes potenciales de contaminación de las zonas de reserva de agua potable.
- Declarar zonas de veda en todos los acuíferos sobreexplotados.

4.14.5 Mercados de agua

El tema de los *mercados de agua* ha cobrado importancia principalmente en las zonas de escasez, que incluyen tanto cuencas deficitarias como acuíferos sobreexplotados.

Es conveniente que estos mercados reconozcan entre sus objetivos recuperar el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua, para lo cual se requiere:

- Asegurar que la transmisión de derechos ocurra bajo el amparo de un dictamen técnico, con todos los elementos que confirman la ausencia de una mayor presión sobre el recurso hídrico en cuencas o acuíferos.
- Fomentar la transmisión de derechos a favor del acuífero. El país cuenta con experiencia en este tipo de programas a través de el Programa de Adquisición de Derechos de Usos de Agua (PADUA). De este modo será viable el equilibrio entre el volumen de agua concesionada y la capacidad de recuperación de los acuíferos.
- Promover que la venta de aguas tratadas se utilice como instrumento para reducir la extracción de volúmenes de los acuíferos sobreexplotados.

- Promover la creación de fideicomisos para los CO-TAS, que les permitan el manejo de recursos económicos para la creación de un banco de derechos de agua a favor del acuífero. Esto representa un instrumento para que aquellos usuarios que cuentan con mayor prelación o productividad de agua negocien con los que presentan menor productividad, pero debe darse con límites predefinidos que aseguren la proporcionada producción de cultivos para las diversas necesidades de desarrollo socioeconómico local.
- Establecer pautas dentro de los reglamentos para disuadir a quienes especulan con los derechos de agua.

La actual Ley de Aguas Nacionales permite, en algunos supuestos, la transferencia de derechos. Así mismo, el Programa Hídrico Nacional 2007-2012 establece la posibilidad de transferir de una cuenca a otra, teniendo presentes las necesidades de uso y el caudal ecológico, fundamentalmente.

Podría generarse un mercado de derechos para permitir una mejor asignación e incentivar el ahorro, teniendo en cuenta el éxito empírico de los mercados del agua en distintas partes del mundo. Será interesante plantear cómo llevar a cabo la posible constitución de un mercado del agua –aún de carácter temporal– ante una situación de sequía, o de forma permanente, como solución a los problemas de escasez.

Así, el mercado del agua supondría la transferencia voluntaria de los derechos de agua entre un comprador y un vendedor, a un precio fijado por la oferta y demanda o a un precio fijado por la administración. Los intercambios pueden realizarse entre cualquier tipo de usuarios, ya sean personas físicas o morales, o la propia administración, independientemente de la finalidad del uso que vayan a darle al agua, y entre usuarios pertenecientes a la misma cuenca o entre entidades de diferentes cuencas. La vigencia de los intercambios, temporal o permanente, será determinada por los agentes involucrados.

No existe ningún impedimento legal para la comercialización de los derechos agrícolas de agua.

El procedimiento legal para el traspaso de los derechos es que, después de negociar el arrendatario y el arrendador los plazos y precios del derecho, se pasa

a la primera instancia legal que es la directiva general de ejidatarios, quienes autorizan al segundo la renta por término obligatorio al arrendatario. (Los derechos de riego con agua del río Nazas están reconocidos ante la CONAGUA). Este primer procedimiento lo firman el presidente, el secretario y el tesorero del ejido; además, se emite un oficio a la CONAGUA para que tome nota de lo anterior y en su caso autorice el alojamiento de los derechos en la propiedad del arrendatario. El segundo paso es recurrir ante un notario público para celebrar formalmente un contrato de cesión de derechos de agua que celebran ambas partes. En dicho contrato destacan las siguientes cláusulas:

- Mediante la realización de una asamblea ejidal se autorizó al “Cedente” celebrar un contrato de cesión de derechos de agua en favor del “Cesionario”.
- Se establece un precio total y único en el contrato, donde dicha cantidad es pagada en el acto al “Cedente”. A la firma del contrato, “se dan por entera satisfacción, sirviendo el documento como recibo más eficaz que en derecho corresponda y a la seguridad del Cesionario”.
- Se manifiesta por ambas partes que para la celebración de dicho contrato obtuvieron la opinión favorable de la Comisión Nacional del Agua desde el punto de vista legal y técnico.
- El contrato que celebran es válido a partir de la fecha de su firma y manifestando el ejidatario y sus autoridades ejidales estar de acuerdo con el contenido del mismo, por lo que no tienen que reclamar nada tanto en lo presente como en lo futuro al “Cesionario”.
- Por último, el convenio lo firman el “Cedente”, el “Cesionario”, el presidente, el secretario y el tesorero del ejido.

En el caso de que se llegue a un acuerdo para que al finalizar este contrato se desee comprar el derecho de agua, se firma un contrato de arrendamiento con opción de compra. Lo más importante de este contrato es que se resalta que se puede llevar a cabo todo ello con fundamento en lo establecido en los artículos relativos de la nueva Ley Agraria en vigor.

Es un hecho que existe en la práctica un mercado de aguas en el DR 017 de la Comarca Lagunera, sin embar-

go, es manejado por un grupo de pequeños propietarios compradores de derechos, que influyen en el precio.

Para la eliminación de monopolios y la participación de todos los interesados se debe de:

- Mejorar la organización, información, acceso a los recursos, regulación, transparencia y consciencia de todos los agentes relacionados con este bien.
- Establecer (el mercado) por sí solo la relación entre precio y cultivo, por lo que la cuota de riego debe ser distinta para los diferentes cultivos.
- Limitar el acaparamiento por medio de la intervención gubernamental a través de la aplicación de la ley, exigiendo transparencia e implementando su regularización.
- Legislar que cada usuario de los módulos de riego reporte al DR 017 la renta y venta de los títulos de cesión de derechos de agua de gravedad, para buscar con ello tener un padrón confiable y actualizado de los propietarios de estos derechos.

4.15 Desarrollo institucional

La Dirección Local Durango actualmente tiene asignadas las funciones necesarias para cumplir con la función de CONAGUA en torno al manejo sustentable del recurso hídrico, sin embargo, en los años siguientes habrá de incrementar su capacidad de desempeño, para lo cual requiere de mayores recursos. Será capaz de realizar en forma extensiva las siguientes tareas:

- Una administración con pleno cumplimiento de la LAN en el manejo del agua.
- La integración de proyectos y estudios necesarios para construir las principales obras hidráulicas del estado.
- Operar las obras de cabeza de infraestructura hidroagrícola, como son las grandes presas del estado, y verificar la seguridad en las mismas.
- Proveer asesoría técnica, capacitación y vigilancia para el correcto funcionamiento de los distritos y las unidades de riego.
- Actualizar periódicamente su programa hídrico, así como el expediente de las obras prioritarias, para el cumplimiento de las metas del mismo.
- Medir los componentes del ciclo hidrológico y acentuar la automatización de los sistemas para aumentar la representatividad de su información y su utilidad para el estudio de fenómenos de interés público, como son el uso eficiente del agua y el cambio climático.
- Disponer de un sistema de verificación de la calidad del agua, así como redes de monitoreo instrumentadas en la totalidad de los acuíferos y cuencas, que junto con estudios permitan conocer con precisión la situación de los recursos hídricos estatales.
- Difundir la cultura del agua, el uso responsable y la disposición al pago de los servicios y de derechos.
- Impulsar a los consejos de cuenca y al Movimiento Ciudadano por el Agua en el estado.
- Coordinar la colaboración con las dependencias e instituciones interesadas directa o indirectamente en el sector hídrico, para el desempeño transversal de sus funciones.

En forma similar, la CAED habrá de acentuar sus recursos y capacidades, a partir de lo cual mejorará su interacción con los municipios e impulsará la consolidación y la autosuficiencia de los organismos operadores y similares.

Los organismos operadores existentes, y aquellos municipios que aún carecen de estas instancias, habrán de consolidar la capacidad necesaria para:

- Incrementar las coberturas de agua, drenaje y saneamiento en las localidades.
- Mejorar la eficiencia en los organismos operadores y su autosuficiencia económica y financiera.
- Realizar los estudios y proyectos necesarios para realizar las obras hidráulicas en el medio rural.

Entre las acciones necesarias para el fortalecimiento de los organismos operadores destacan:

- La creación de instrumentos para adecuar las tarifas con un mayor apego al costo real de los servicios provistos.

- Orientar programas de financiamiento a la creación de organismos operadores en los municipios que carecen de éstos, y consolidarse hasta alcanzar su autogestión.
- Replantear las reglas de operación de los programas de apoyo federalizados para evitar el excesivo endeudamiento y fomentar la capacidad de participación en programas de inversión.
- El apoyo con estudios y proyectos para el desarrollo de infraestructura hidráulica en las localidades rurales.

El beneficio de integrar estas capacidades será una mejor administración y preservación del agua en favor de la sociedad, así como mayor productividad en los distintos sectores. Permitirá también contar con el fundamento informático, técnico, legal, financiero y estructural para un uso más eficiente y racional del agua.

Sólo con la consolidación institucional y de los organismos operadores será posible alcanzar los objetivos del programa hídrico.







CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Al integrar este programa hídrico estatal, Durango se ubica a la vanguardia en el marco de planeación estratégica del manejo del agua en la República Mexicana. Este documento no propone únicamente soluciones locales, también marca una pauta para otras entidades del país y muestra que, mediante la voluntad e iniciativa del estado, de sus municipios y sus instituciones, es posible establecer un marco de planeación preciso que dará mayor agilidad y dinamismo a la definición de soluciones para el manejo del agua en el futuro.

La integración del Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango consideró, por una parte, la situación actual y real del sector hídrico, su problemática

y sus limitaciones, que conjugadas con los retos de la insuficiente transversalidad y participación, ofrecen un panorama que se agrava diariamente. El diagnóstico de la situación del agua denota serios problemas que por ahora carecen de suficiente estudio y en muchos casos no tienen manera de solucionarse en forma inmediata.

Esta grave situación y las diversas limitantes conjugadas representan un panorama desalentador si se considera que la inversión de esfuerzos mayores a los actuales pueden resultar inútiles o hasta contraproducentes si no se realizan estratégicamente.

El programa hídrico, de este modo, no logra eludir una situación evidente: el agua requiere de mucho más atención, pues cada día es menos, se contamina y representa un mayor riesgo para quienes ignoran su comportamiento extremo durante sequías e inundaciones. Esto significa que el agua debe cuidarse tanto como se necesite para evitar que cada día sea menos accesible y de peor calidad.

Aún cuando las inversiones resultantes de la gran cantidad de obras necesarias para recuperar y mejorar la eficiencia de la infraestructura representan montos casi cinco veces mayores a los ejercidos durante los últimos años, el asunto prioritario no es simplemente incrementar la inversión, sino la voluntad social y política, así como las capacidades institucionales requeridas para establecer compromisos y bases para el manejo sustentable del agua.

Algunos aspectos estructurales y no estructurales destacados que habrán de considerarse como parte del marco físico; la disponibilidad del agua en cuencas y acuíferos; su uso, administración y control, y la cultura prevaleciente respecto a la preservación del recurso para propiciar el desarrollo sustentable de las diversas regiones de la entidad, se resumen a continuación:

- La superficie agrícola del estado de Durango se distribuye en aproximadamente medio millón de hectáreas de zonas de temporal, cien mil hectáreas de unidades de riego y 34 mil en distritos de riego.
- En cuanto al aprovechamiento total de agua dentro del estado de Durango, la agricultura usa 89 %, que comprende a 134 mil hectáreas con eficiencias que se estiman en magnitudes que van desde

35 % en distritos de riego hasta 60 % en unidades de riego. Este sector usuario es determinante para recuperar el equilibrio hidrológico en cuencas y acuíferos, siempre y cuando se implementen programas de tecnificación y modernización en la aplicación del riego.

- El sobredimensionamiento de las zonas de riego y su demanda de agua superan la capacidad de abastecimiento de las cuencas y acuíferos, debido principalmente a los patrones actuales de consumo.
- Los distritos de riego aún no han sido transferidos a los usuarios al cien por ciento y a su vez, las asociaciones civiles constituidas no están debidamente consolidadas técnica y administrativamente para garantizar la operación, conservación y mantenimiento de esas áreas de riego. Respecto a las unidades de riego, en su mayoría no están organizadas y carecen de planes directores que les permitan identificar las acciones no estructurales y de infraestructura para su mejoramiento. El sector agrícola requiere estructurar sus esquemas de organización, sistemas de información, capacitación, y lograr a través de ello un uso más eficiente y productivo del agua, que les permita recuperar el equilibrio de los acuíferos e incrementar la producción de alimentos.
- El abastecimiento de agua potable en el estado de Durango presenta dos principales retos: abastecer a las más de 5 mil localidades rurales con una población inferior a los cien habitantes, y mejorar la calidad del agua potable que consume más del 60 % de la población que habita en las principales ciudades, donde las concentraciones de flúor y arsénico, rebasan los límites permisibles por la Norma Oficial para consumo humano.
- Las instituciones del sector hídrico estatal han disminuido sus recursos humanos y financieros en los últimos años, lo que limita su capacidad de operación, mantenimiento y conservación de los sistemas de distribución de agua potable y saneamiento, de manera más notable en las zonas rurales.
- En el medio rural, la cobertura de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento resul-

ta en su mayoría inferior a 70 %, mientras la meta ideal de estos indicadores supera 80 %.

- Los volúmenes de agua generados en la porción del estado de Durango en la Sierra Madre Occidental son del orden de 9 mil millones de metros cúbicos, y sólo se aprovechan 1 886 millones en los estados vecinos ubicados en la vertiente del Pacífico, sin considerar los proyectos “presa Picachos” y “Santa María”. El resto del volumen no se aprovecha debido a la orografía de la zona y la falta de infraestructura de captación.
- De la superficie total del estado, 75 % es forestal, con 9.1 millones de hectáreas; de ahí su riqueza natural, forestal e hidrológica. Sin embargo las prácticas de explotación de los bosques, la tala inmoderada, el sobrepastoreo y la falta de aplicación de acciones suficientes de conservación de suelo y agua, aunadas a la falta de aplicación de esquemas de manejo sustentable de los recursos naturales han contribuido al deterioro de estas áreas.
- Las cuencas superficiales del estado cuentan con veda de control que limitan el establecimiento de nuevos aprovechamientos en algunas regiones susceptibles de desarrollo, no obstante, en estudios recientes se ha determinado que existe disponibilidad media anual en algunos tramos de las corrientes. En el caso de las aguas subterráneas, nueve de los treinta acuíferos identificados están sobreexplotados y de éstos sólo dos cuentan con veda, en la porción mayormente explotada. El resto de los acuíferos se consideran de libre alumbramiento, lo que impide su administración y control.
- Por su ubicación geográfica y clima predominante, el estado de Durango se encuentra expuesto a recurrentes sequías, especialmente en aquellas zonas que carecen de fuentes alternas de abastecimiento, como son acuíferos o escurrimientos superficiales. Es el caso de valles, llanos y zonas desérticas. En contraposición, en el verano se registran de manera cíclica lluvias de moderadas a intensas que generan afectaciones de áreas productivas y centros de población por inundaciones atípicas o extraordinarias, principalmente

en la regiones hidrológicas Presidio-San Pedro y Nazas-Aguanaval.

- Durango no se encuentra al margen de la problemática y efectos hidroclimatológicos derivados del calentamiento global. El estado presenta una franca vulnerabilidad al incremento de las temperaturas máximas y mínimas y al cambio climático, lo que podría generar en el mediano y largo plazo efectos adversos en los ecosistemas. No se cuenta en la entidad con un sistema formal de monitoreo de este fenómeno que contribuya a la realización de estudios técnicos suficientes para la toma de decisiones.

5.2 Recomendaciones

El estado de Durango debe estar preparado para enfrentar el reto de lograr la preservación de sus recursos naturales en un marco de sustentabilidad social, económica y ambiental que le permita impulsar y alcanzar su desarrollo, tan demandado por los duranguenses de hoy y seguramente por las generaciones futuras.

Se requiere construir capacidad de organización en los diversos sectores de la sociedad y una mejora determinante en la valoración y el cuidado del agua; la aplicación del marco normativo; el acceso de los usuarios del agua al conocimiento, a la tecnología y a una contabilización responsable del aprovechamiento del agua y de las distintas variables del ciclo hidrológico.

También es necesaria la consolidación de los organismos operadores, los distritos de riego, las asociaciones de usuarios, los comités técnicos de aguas subterráneas y otras organizaciones similares, que tienen como fin lograr un manejo sustentable del agua.

En el programa hídrico se muestra que las acciones no estructurales son indispensables para un manejo sustentable del agua, y con un costo que representa una vigésima parte de la inversión total. Dichas acciones, lejos de ser un sobrecosto, son necesarias para justificar y detonar la ejecución de los grandes proyectos de infraestructura.

A continuación se precisan varias recomendaciones para atender de manera específica algunos aspectos relevantes, de la problemática del sector.

- El Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango debe constituirse en un documento rector en la materia, que permita la planeación estratégica y operativa en los tres órdenes de gobierno, en un marco de transversalidad efectiva con las dependencias, las instituciones y la sociedad organizada para que juntos promuevan la implementación de programas y estrategias para participar en la ejecución de cada una de las acciones que den solución a la problemática identificada en el ámbito del sector.
- Las estrategias de manejo de la demanda en el sector agrícola forzosamente deben reducir las

extracciones de agua subterránea y muy posiblemente reducir la superficie agrícola dominada.

- Como una gestión integrada de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, es conveniente la concertación con los estados vecinos, principalmente Sinaloa y Nayarit, para asegurar que los volúmenes de agua que se originan en la Sierra Madre Occidental constituyan una reserva de agua para las necesidades futuras de ambos estados, de manera que Durango pueda contar con disponibilidad de agua para proyectos de desarrollo en las cuencas con déficit del recurso.
- En el ámbito del manejo sustentable de cuencas y acuíferos, es necesario establecer el ordenamiento, reglamentación y manejo para recuperar el equilibrio en los acuíferos sobreexplotados y las cuencas que cuentan con disponibilidad para propiciar el desarrollo sustentable de las diversas subregiones de planeación y mantener los ecosistemas mediante la implementación de los caudales ecológicos en cada cuenca.
- La población duranguense del medio rural y urbano, de las sierras, valles y llanos, requiere la atención de sus demandas del recurso para propiciar el desarrollo que mejore su calidad de vida, y para ello es necesario consolidar la aplicación de la normatividad en la materia, así como inversiones suficientes y oportunas para la construcción, rehabilitación y modernización de la infraestructura, impulsando proyectos sustentables, económicamente rentables y que no deterioren el medio ambiente.
- Es necesario fortalecer los sistemas de información así como las capacidades de ejecución de estudios y proyectos y mejorar los esquemas de gestión económica y financiera que propicien el desarrollo del sector hídrico.
- En torno al sector agrícola es indispensable que se consoliden los esquemas de organización, capacitación, instrumentación, investigación, financiamiento y modernización requeridos para que el campo participe efectivamente en el manejo sustentable del agua, en particular mediante el mejoramiento de la eficiencia en la aplicación de riego

para reducir sus altos consumos y pérdidas, que actualmente persisten y propician el agotamiento progresivo de las reservas de agua subterránea y las fuentes de abastecimiento superficial.

- Para mejorar la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento tanto en el medio rural como en el medio urbano es necesario incrementar las inversiones para obra de infraestructura de captación, distribución y tratamiento necesarios para mejorar las condiciones de salud y promover la valoración de los servicios de suministro del agua.
- Dada la riqueza natural, forestal e hidrológica del estado, es fundamental la promoción de esquemas de manejo sustentable de los recursos naturales. En este ámbito debe reconocerse su prioridad en el entorno nacional y regional.
- Los sistemas de micro y macromedición del agua potable en poblaciones urbanas y rurales, así como en las zonas agrícolas, deben incrementarse sustancialmente para que permitan, de manera confiable y sistemática, conocer los patrones de consumo y los estándares de eficiencia con los cuales se hace uso del agua, y así establecer medidas de administración y control de los volúmenes asignados y concesionados para propiciar el equilibrio de las fuentes de suministro, y en el caso de los organismos operadores de agua potable y saneamiento, establecer las tarifas de consumo que sean económicamente sustentables y autosuficientes en la operación de estos sistemas.
- La promoción e implementación de una nueva cultura del agua en los sectores de usuarios es fundamental para lograr la valoración del recurso y propiciar su conservación en cantidad y calidad para el desarrollo sustentable de nuestro estado.

Bibliografía

- CENAPRED, "Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México", en *Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*, México, 2001.
- Comisión Nacional de Ecología, *Informe General de Ecología*, México, 1988.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, *Regiones Indígenas de México*, México, 2006.
- CONAGUA, *Plan Director del Distrito de Riego 017 Comarca Lagunera*, México. AÑO.
- CONAGUA, *Plan Director del Distrito de Riego 052 Estado de Durango*, México. AÑO.
- CONAGUA, *Plan Director del Distrito de Riego 103 Río Florido*, México. AÑO.
- CONAGUA, *Estadísticas del Agua en México*, México, 2007.
- CONAFOR, *Programa Estratégico Forestal 2030*, Secretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Durango, Durango, Dgo, México, 2007.
- CONANP, *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Mapimí*, México, 2006.
- CONAPESCA, *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2005*, Sinaloa, México, 2005.
- CONAZA-UACH, *Escenarios Climatológicos de la República Mexicana ante el Cambio Climático*, México, 2004.
- INEGI, *Anuario Estadístico del Estado de Durango 2006*, Aguascalientes, Ags, México, 2006.
- INEGI, *Marco Geoestadístico Municipal 2005*, México, 2005.
- SEMARNAT, *Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México: 2005*, México, 2005.
- SEMARNAT, *Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango*, Gobierno del Estado de Durango, Durango, México, 2007.
- Universidad Juárez del Estado de Durango, *Plan de Manejo del Parque Estatal Cañón de Fernández en el Municipio de Lerdo*, Durango, México, 2003.
- CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2000*, México, 2000.
- CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2001*, México, 2001.
- CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2002*, México, 2002.
- CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2003*, México, 2003.

CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2004*, México, 2004.

CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Edición 2006*, México, 2006.

CONAGUA, *Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Edición 2007*, México, 2007.

CONAGUA, *Análisis de la Información del Agua de los Censos y Conteos 1990 a 2005*, México, 2005.

CONAGUA, *Inventario Nacional de Plantas municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación*, México, 2008.

CONAGUA, *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*, México, 2008.

CONAPO, *Índice de Marginación a Nivel Localidad 2005*, México, 2007.

Gerencia Regional Cuencas Centrales del Norte, Consejo de Cuenca Nazas-Aguanaval, *Plan de Manejo Integral de la Cuenca Alta del Río Nazas*, 2003.

Consejo de Cuenca Presidio al San Pedro, *Programa de gestión del Agua en las Cuencas de los Ríos Presidio al San Pedro*, 2006.

INE, *Cambio Global y Recursos Hídricos en México: hidropolítica y conflictos contemporáneos por el agua*, Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, México, 2002.

INEGI, *Resultados Definitivos del II Censo de Población y Vivienda 2005 para el Estado de Durango*, Comunicado Núm. 096/06, 24 de mayo de 2006, Durango, México, 2006.

IMTA, *Efectos del cambio climático del los Recursos Hídricos de México*, México, 2007.

Servicio Geológico Mexicano, *Panorama Minero del Estado de Durango*, México, 2006.

STPS, *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo Temporal*, información vía web, 2007.

Gobierno del Estado de Durango, *Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010*, Durango, México, 2005.

World Wildlife Fund (WWF) Programa México, *Informe de la Estimación del Caudal Ecológico en la Cuenca del río San Pedro-Mezquitil*, Durango, agosto del 2008.

Glosario

Acuífero: Formación geológica por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación.

Aguas residuales: Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la CONAGUA, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

Consejo de Cuenca: Órganos colegiados de integración mixta, que son instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la Comisión Nacional del Agua y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal y municipal, y los representantes de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad.

Cuenca hidrológica: Unidad territorial delimitada por un partearguas en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. En dicho espacio delimitado coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, y otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Una o varias regiones hidrológicas integran la superficie de los organismos de cuenca.

Distrito de Riego: Conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo

perímetro se ubican zonas de riego las cuales cuentan con las obras de infraestructura hidráulica, aprovechamientos superficiales y del subsuelo, así como presas de almacenamiento, zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas.

Organismo de cuenca: Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al titular de la CONAGUA, que tiene a su cargo hacer ejercer la autoridad y la gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración de las aguas nacionales y de sus bienes inherentes en territorios definidos por la superficie municipal integrada a las cuencas hidrológicas donde se asientan.

Unidad de riego: Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquél; integra usuarios que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.

Uso: Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso.

Uso consuntivo: Aplicable a aquellos usos del agua que consumen un volumen de agua de calidad determinada, transformándola en cuanto a calidad y cantidad. Un uso consuntivo es el de tipo público-urbano, agrícola, pecuario, industrial, etc. Un uso no consuntivo es el empleado para la generación de energía eléctrica.

Organismo operador: Entidad municipal encargada de suministrar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población, y la cual en términos de inversión, capacitación e infraestructura se relaciona con la Comisión Estatal del Agua y la CONAGUA.

Eficiencia comercial: Término empleado para determinar la operación de un organismo operador, represen-

tado en términos porcentuales de la cantidad de agua facturada entre la cantidad de agua suministrada a los usuarios.

Eficiencia de recaudación: Término empleado para determinar la operación de un organismo operador, representado en términos porcentuales de la cantidad cobrada entre la cantidad de agua facturada.

Eficiencia física: Término empleado para determinar la operación de un organismo operador, representado en términos porcentuales de la cantidad de agua suministrada a los usuarios entre el agua extraída desde las fuentes de abastecimiento, superficiales o subterráneas.

Eficiencia global: Término empleado para determinar la operación de un organismo operador, representado en términos porcentuales del producto entre las eficiencias comercial, física y de recaudación.

Eficiencia conducción (distrito de riego): Es el cociente del volumen de agua recibida en un punto de control antes de la entrada al distrito de riego, entre el volumen extraído desde una obra de almacenamiento superficial o extracción por bombeo.

Eficiencia distribución (distrito de riego): Es el cociente del volumen de agua recibida en el inicio de las parcelas entre el volumen enviado desde un punto de control.

Eficiencia parcelaria (distrito de riego): Es el cociente del volumen de agua aplicada a las parcelas entre el agua recibida en el inicio de las parcelas.

Eficiencia global (distrito de riego) Es el producto de multiplicar las eficiencias de conducción, distribución y parcelaria.

Siglas y acrónimos

| | | | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| AC | Asociación Civil | CONAGUA | Comisión Nacional del Agua |
| AMD | Aguas del Municipio de Durango | CONAPO | Consejo Nacional de Población |
| ANP | Área Natural Protegida | CONAVI | Comisión Nacional de Vivienda |
| APAZU | Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas | CONAZA | Comisión Nacional de Zonas Áridas |
| APF | Administración Pública Federal | COPLADE | Comité de Planeación para el Desarrollo |
| APRN | Área de Protección de Recursos Naturales | COTAS | Comité Técnico de Aguas Subterráneas |
| BANOBRAS | Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos | DBO | Demanda Bioquímica de Oxígeno |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo | DQO | Demanda Química de Oxígeno |
| BIRF | Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento | DR | Distrito de Riego |
| BM | Banco Mundial | GEI | Gases de Efecto Invernadero |
| BPD | Oorganización Socios Empresariales para el Desarrollo | GEF | Fondo Ambiental Global |
| CAED | Comisión del Agua del Estado de Durango | GIRH | Gestión Integrada del Recurso Hídrico |
| CAN | Cuenca Alta del Río Nazas | IGH | Ingeniería y Gestión Hídrica S.C. |
| CCN | Cuencas Centrales del Norte | IMTA | Instituto Mexicano de Tecnología del Agua |
| CCG | Cambio Climático Global | INEGI | Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática |
| CENID-RASPA | Centro nacional de Investigación y Desarrollo en relación al Agua, Suelo, Planta, Atmosfera. | INIFAP | Instituto Nacional de Investigaciones Forestal, Agrícolas y Pecuarias |
| CICC | Comisión Intersecretarial de Cambio Climático | LAN | Ley de Aguas Nacionales |
| CIIDIR | Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional | MDP | Millones de Pesos |
| CDI | Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas | OEDD | Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango |
| CONABIO | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad | OC | Organismo de Cuenca |
| CONACYT | Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología | OCPN | Organismo de Cuenca Pacífico Norte |
| | | OCCCN | Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte |
| | | OCRB | Organismo de Cuenca Río Bravo |
| | | OMS | Organización Mundial de la Salud |
| | | ONG | Organismo No Gubernamental |
| | | PE | Parque Estatal |
| | | PEA | Población Económicamente Activa |
| | | PEF2030 | Programa Estratégico Forestal 2030 |

| | | | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| PHD2030 | Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Durango | SIMAS | Sistema Inter Municipal de Agua y Saneamiento |
| PIB | Producto Interno Bruto | SRNyMA | Secretaría de Recursos Naturales y del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Durango |
| PICC | Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático | SRA | Secretaría de la Reforma Agraria |
| PN | Pacífico Norte | SRE | Secretaría de Relaciones Exteriores |
| PND | Plan Nacional de Desarrollo | SST | Sólidos Suspendidos Totales |
| PNH | Programa Nacional Hídrico | UR | Unidades de Riego |
| PHOC | Programa Hídrico por Organismo de Cuenca | ZAPI | Zona con Asentamientos Predominantemente Indígenas |
| PRODDER | Programa de Devolución de Derechos | | |
| PRODESCA | Programa de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural | | |
| PROFECO | Procuraduría Federal del Consumidor | | |
| PROFEPA | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente | | |
| PROFEMOR | Programa de Fortalecimiento y Desarrollo Institucional | | |
| PROSSAPYS | Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales | | |
| PSA | Pago por Servicios Ambientales | | |
| PSAH | Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos | | |
| RB | Reserva de la Biosfera | | |
| REPDA | Registro Público de Derechos de Agua | | |
| RH | Región Hidrológica | | |
| SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación | | |
| SAPAL | Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Lerdo | | |
| SE | Secretaría de Economía | | |
| SEDESOL | Secretaría de Desarrollo Social | | |
| SEGOB | Secretaría de Gobernación | | |
| SHCP | Secretaría de Hacienda y Crédito Público | | |
| SEMARNAT | Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales | | |
| SEP | Secretaría de Educación Pública | | |

Este libro se terminó de imprimir en mayo de 2009,
en los talleres de Correos e Impresiones MAC, S.A de C.V.
Leonardo Da Vinci No. 43 Col. Mixcoac,
México D.F. 03910. Tel. 5598 4100.
El tiraje fue de 500 ejemplares.

